Proyecto:

Reforma del parque taller del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

Cabildo de Tenerife

Área de Carreteras, Movilidad e Innovación

Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje

P3800001D

Av. de la Constitución. Edif. Terminal de Guaguas, 2º Pl

38403. Santa Cruz de Tenerife

Ubicación proyecto:

C/ Zerolo, 3

38320. La Cuesta.

San Cristóbal de La Laguna

Fecha documento:

Junio de 2020

Rafael Bada Sopranis

Ingeniero Industrial

Nº 305. COIITF

C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204

38001. Santa Cruz de Tenerife. España

Telf.: +34 647024585

BADA SOPRANIS RAFAEL - 45448405Z
c=ES, serialNumber=IDCES-45448405Z, givenName=RAFAEL, sn=BADA SOPRANIS, cn=BADA SOPRANIS RAFAEL - 45448405Z
2021.03.03 09:40:28 Z

Índice:

1. Hoja de identificación de documento 29
1.1. Título de documento 29
1.2. Código propio de identificación de documento 29
1.3. Situación y emplazamiento 29
1.4. Promotor y titular 29
1.5. Autor del presente documento: 29
2. Memoria 31
2.1. Objeto 31
2.2. Alcance 31
2.3. Antecedentes 31
2.3.1. Edificio secundario de oficinas 33
2.3.2. Edificio principal de talleres 34
2.3.3. Instalación de aseos, duchas y vestuarios 35
2.3.4. Saneamiento 35
2.4. Disposiciones legales y normas aplicadas 36
2.5. Programas de cálculo 39
2.6. Solución propuesta 39
2.6.1. Acciones previas 39
2.6.1.1. Demoliciones 39
2.6.1.2. Desmontaje de carpintería 40
2.6.1.3. Desmontaje de instalaciones 40
2.6.2. Reforma de vestuario masculino 40
2.6.3. Reforma de instalación de evacuación de aguas residuales 40
2.6.3.1. Derivaciones individuales 41
2.6.3.2. Colectores horizontales 41
2.6.4. Reforma de instalación de evacuación de aguas pluviales 42
2.6.4.1. Red de evacuación de pluviales de cubierta de nave principal 42
2.6.4.2. Red de evacuación de pluviales de sótano 43
2.6.4.3. Red de evacuación de pluviales de trasera nave 43
2.6.4.4. Red de evacuación de pluviales de edificio de oficina 44
2.6.4.5. Red de evacuación de pluviales de cubiertas de foso de camiones y lavadero 44
2.6.4.6. Red de evacuación de pluviales general 44
2.6.5. Instalación contra incendios 45
2.6.5.1. Bocas de incendio 45
2.6.5.2. Detección y alarma de incendios 45
2.6.5.3. Emergencias 46

2.6.5.4. Señalética de evacuación y extinción 46
2.6.6. Instalación de baja tensión 46
2.6.6.1. Programa de necesidades. Potencia total 46
2.6.6.2. Descripción de la instalación 47
2.6.6.2.1. Suministro de energía 47
2.6.6.2.2. Influencias externas 47
2.6.6.2.3. Dispositivos Generales de Mando y Protección 48
2.6.6.2.4. Instalaciones interiores o receptoras 49
2.6.6.3. Instalaciones en locales de pública concurrencia 49
2.6.6.4. Puesta a tierra 50
2.6.6.5. Sistema de protección frete al rayo 50
2.6.6.6. Equipos de corrección de energía reactiva 50
2.6.6.7. Suministro de energía renovable 50
2.6.6.8. Instalación de vehículo eléctrico 50
2.6.7. Instalación de alumbrado 50
2.6.7.1. Instalación de alumbrado interior 50
2.6.7.2. Instalación de alumbrado exterior 51
2.6.8. Instalación de aire comprimido 52
2.6.9. Cambio de puertas industriales 52
2.6.10. Cambio de rejas de parcela 53
2.6.11. Adecuación de foso de camiones 53
2.6.12. Otras actuaciones 53
2.6.13. Maquinaria y equipos nuevos 53
2.7. Plazo de ejecución de la obra 53
2.8. Presupuesto de ejecución y base de licitación 54
2.9. Clasificación del contratista 54
2.10. Manifestación expresa de obra completa 55
2.11. Orden de prioridad entre documentos 55
3. Anejo de cálculo 58
3.1. Instalación de saneamiento 58
3.1.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales 58
3.1.1.1. Derivaciones individuales 58
3.1.1.2. Colectores horizontales 58
3.1.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales 59
3.1.2.1. Red de evacuación de pluviales de cubierta de nave principal 60
3.1.2.2. Red de evacuación de pluviales de sótano y trasera nave principal 61
3.1.2.3. Red de evacuación de pluviales de edificio de oficina 63

3.1.2.4. Red de evacuación de pluviales de cubiertas de foso de camiones y lavadero 63
3.1.2.5. Red de evacuación de pluviales general 64
3.2. Instalación de protección contra incendios 65
3.2.1. Cálculo del sistema de abastecimiento de agua de incendios 65
3.2.2. Categoría del abastecimiento 65
3.2.3. Cálculos hidráulicos 66
3.2.4. Grupo de incendios 67
3.2.5. Resultado de cálculos 67
3.3. Instalación de aire comprimido 68
3.3.1. Equipos conectados a la red de aire comprimido 69
3.3.2. Red de distribución de aire comprimido 70
3.4. Instalación de baja tensión 70
3.4.1. Potencia total 70
3.4.2. Criterios de las bases de cálculo 70
3.4.2.1. Verificación de la caída de tensión en condiciones reales de utilización del conductor . 70
3.4.2.2. Temperatura 71
3.4.2.3. Corrientes de cortocircuito 71
3.4.3. Elección de las canalizaciones 71
3.4.3.1. Influencias externas 71
3.4.3.2. Canalizaciones 71
3.4.4. Circuitos interiores 72
3.4.4.1. Protecciones generales 72
3.4.4.2. Definición y características de la instalación interior 72
3.4.4.3. Protecciones eléctricas secundarias 74
3.4.5. Suministros comunes 74
3.4.6. Suministros de seguridad o complementarios 74
3.4.7. Características de los materiales frente al fuego 74
3.4.8. Puesta a tierra 74
3.4.9. Sistema de protección frente al rayo 74
3.4.10. Cálculos lumínicos 75
3.4.10.1. Alumbrado interior 75
3.4.10.2. Cumplimiento del DB-HE3 75
3.4.10.3. Cumplimiento del DB-SUA4 75
3.4.10.4. Alumbrado de emergencia 75
3.4.10.5. Alumbrado exterior 76
3.4.11. Criterios de eficiencia y ahorro energético 77
4. Planos 79

4.1. Plano 1: Situación y emplazamiento 79
4.2. Plano 2: Distribución en planta. Planta baja 80
4.3. Plano 3: Distribución en planta. Planta baja 81
4.4. Plano 4.1: Planta baja nave principal. Baja tensión 82
4.5. Plano 4.2: Planta baja nave principal. Baja tensión 83
4.6. Plano 4.3: Planta baja. Baja tensión 84
4.7. Plano 4.4: Planta sótano nave principal. Baja tensión 85
4.8. Plano 4.5: Esquema unifilar 86
4.9. Plano 5.1: Planta baja nave principal. Contra incendios, detección y evacuación 87
4.10. Plano 5.2: Planta baja nave principal. Contra incendios, detección y evacuación 88
4.11. Plano 5.3: Planta sótano nave principal. Contra incendios, detección y evacuación 89
4.12. Plano 6.1: Planta baja nave principal. Evacuación de aguas 90
4.13. Plano 6.2: Planta baja nave principal. Evacuación de aguas 91
4.14. Plano 6.3: Planta baja nave principal. Evacuación de aguas 92
4.15. Plano 6.4: Planta baja nave principal. Evacuación de aguas 93
4.16. Plano 6.5: Planta sótano nave principal. Evacuación de aguas 94
4.17. Plano 7.1: Detalles de evacuación de aguas 95
4.18. Plano 7.2: Detalles de evacuación de aguas 96
5. Pliego de condiciones técnicas de instalaciones interiores de baja tensión . 98
5.1. Objeto 98
5.2. Campo de aplicación 98
5.3. Normativa de aplicación 99
5.4. Características, calidades y Condiciones generales de los materiales eléctricos 100
5.4.1. Definición y clasificación de las instalaciones eléctricas 100
5.4.2. Componentes y productos constituyentes de la instalación 100
5.4.3. Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación eléctrica 102
5.4.4. Conductores eléctricos 103
5.4.5. Conductores de protección 103
5.4.6. Identificación de conductores 104
5.4.7. Tubos protectores 104
5.4.8. Canales protectoras 106
5.4.9. Cajas generales de protección (CGP) 106
5.4.10. Cajas de protección y medida (CPM) 107
5.4.11. Interruptor de protección contra incendios (IPI) 107
5.4.12. Cajas de empalme y derivaciones (CD) 108
5.4.13. Cuadros de mando y protección (CMP) 108

5.4.14. Línea general de alimentación (LGA) 109
5.4.15. Contadores y equipos de medida (em) 109
5.4.16. Derivación individual (DI) 110
5.4.17. Dispositivo de control de potencia 110
5.4.18. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. 110
5.4.19. Aparamenta eléctrica 111
5.4.20. Interruptores automáticos 111
5.4.21. Fusibles 112
5.4.22. Circuito o instalación de puesta a tierra 112
5.4.23. Luminarias 112
5.4.24. Lámparas y portalámparas 113
5.4.25. Balastos 113
5.4.26. Condensadores 114
5.4.27. Cebadores 114
5.4.28. Pequeño material y varios 114
5.5. De la ejecución o montaje de la instalación 115
5.5.1. Consideraciones generales 115
5.5.2. Preparación del soporte de la instalación eléctrica 115
5.5.3. Comprobaciones iniciales 116
5.5.4. Fases de ejecución 116
5.5.4.1. Caja General de protección (CGP) 116
5.5.4.2. Cajas de protección y de medida (CPM) 117
5.5.4.3. Cajas de derivación (CD) 118
5.5.4.4. Línea general de alimentación (LGA) 118
5.5.4.5. Recinto de contadores (EM) 119
5.5.4.6. Derivación individual (DI) 120
5.5.4.7. Cuadros generales de distribución. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP) 121
5.5.4.8. Canalizaciones 122
5.5.4.9. Instalación de las lámparas 124
5.5.4.10. Señalización 124
5.5.5. Instalación de puesta a tierra 125
5.6. Acabados, control y aceptación, medición y abono 126
5.6.1. Acabados 126
5.6.2. Control y aceptación 127
5.6.3. Medición y abono 129
5.7. Reconocimientos, pruebas y ensayos 129

5.7.1. Reconocimiento de las obras 129
5.7.2. Pruebas y ensayos 129
5.8. Condiciones de mantenimiento y uso 130
5.8.1. Conservación 132
5.8.2. Reparación. Reposición 133
5.9. Inspecciones periódicas 133
5.9.1. Certificados de inspecciones periódicas 134
5.9.2. Protocolo genérico de inspección periódica 134
5.9.3. De la responsabilidad de las inspecciones periódicas 134
5.9.4. Inspecciones periódicas de instalaciones de baja tensión 135
5.9.5. De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA 135
5.9.6. De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora 136
5.10. Condiciones de índole facultativo 137
5.10.1. Del titular de la instalación 137
5.10.2. De la dirección facultativa 138
5.10.3. De la empresa instaladora o contratista 138
5.10.4. De la empresa mantenedora 139
5.10.5. De los organismos de control autorizado 140
5.10.6. Condiciones de índole administrativo 141
5.10.6.1. Antes del inicio de las obras 141
5.10.6.2. Documentación del proyecto 142
5.10.6.2.1. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la documentación del proyecto 144
5.10.6.2.2. Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas 144
5.10.6.3. Documentación final 144
5.10.6.4. Certificado de dirección y finalización de obra 145
5.10.6.5. Certificado de instalación 146
5.10.6.6. Libro de Órdenes 146
5.10.7. Incompatibilidades 147
5.10.8. Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora. 147
5.10.9. Subcontratación 147
6. Pliego de condiciones técnicas de instalaciones de suministro y evacuación de aguas en los edificios 149
6.1. Objeto 149
6.2. Ámbito de aplicación 149
6.3. Normativa de aplicación 150

6.4. Características y calidad de los materiales 151
6.4.1. Elementos que conforman la red de suministro de agua fría 151
6.4.1.1. Acometida 151
6.4.1.2. Instalación General 152
6.4.1.3. Instalaciones particulares 152
6.4.1.4. Derivaciones colectivas 152
6.4.1.5. Sistemas de control y regulación de la presión 152
6.4.1.5.1. Sistemas de sobreelevación: grupos de presión 153
6.4.1.6. Sistemas de tratamiento de agua 153
6.4.1.6.1. Condiciones generales 153
6.4.1.6.2. Exigencias de los materiales 154
6.4.1.6.3. Exigencias de funcionamiento 154
6.4.1.6.4. Productos de tratamiento 154
6.4.1.6.5. Situación del equipo 154
6.4.2. Elementos que conforman las Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria (ACS) 154
6.4.2.1. Distribución (impulsión y retorno) 154
6.4.2.2. Regulación y control 155
6.4.3. Características y calidad de los materiales de las redes de suministro de agua 156
6.4.3.1. Condiciones generales 156
6.4.3.2. Incompatibilidad entre materiales 157
6.4.3.3. Sistemas antirretorno 157
6.4.3.3.1. Condiciones generales de la instalación de suministro 157
6.4.3.3.2. Puntos de consumo de alimentación directa 158
6.4.3.3.3. Depósitos cerrados 158
6.4.3.3.4. Derivaciones de uso colectivo 158
6.4.3.3.5. Conexión de calderas 158
6.4.3.3.6. Grupos motobomba 158
6.4.3.4. Separación respecto de otras instalaciones 159
6.4.3.5. Señalización 159
6.4.3.6. Ahorro de agua 159
6.4.3.7. Aislantes térmicos 159
6.4.3.8. Válvulas y llaves 159
6.4.3.9. Llave de corte general 160
6.4.3.10. Filtro de la instalación general 160
6.4.3.11. Armario o arqueta del contador general 160
6.4.3.12. Tubo de alimentación 160
6.4.3.13. Distribuidor principal 160

6.4.3.14. Ascendentes o montantes 161
6.4.3.15. Contadores divisionarios 161
6.4.3.16. Contador aislado 162
6.4.3.17. Instalaciones particulares 162
6.4.3.18. Derivaciones colectivas 162
6.4.4. Características y calidad de los materiales de las redes de evacuación de agua 162
6.4.4.1. Condiciones generales 163
6.4.4.2. Elementos que conforman la red de evacuación de agua 163
6.4.4.2.1. Elementos en la red de evacuación 163
6.4.4.2.2. Elementos especiales 167
6.4.4.2.3. Subsistemas de ventilación de las instalaciones 168
6.4.4.3. Condiciones generales de los materiales 169
6.4.4.4. Materiales de los puntos de captación 170
6.4.4.5. Condiciones de los materiales de los accesorios 170
6.5. Condiciones de ejecución y montaje 170
6.5.1. Condiciones de ejecución y montaje de las instalaciones de suministro de agua 171
6.5.1.1. Condiciones generales 171
6.5.1.2. Uniones y Juntas 172
6.5.1.3. Protecciones 172
6.5.1.3.1. Protecciones contra la corrosión 172
6.5.1.3.2. Protección contra las condensaciones 173
6.5.1.3.3. Protecciones térmicas 173
6.5.1.3.4. Protección contra esfuerzos mecánicos 173
6.5.1.3.5. Protección contra ruidos 174
6.5.1.3.6. Accesorios 174
6.5.1.4. Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores 175
6.5.1.4.1. Alojamiento del contador general 175
6.5.1.4.2. Contadores individuales aislados 175
6.5.1.4.3. Grupo de sobrealimentación 175
6.5.1.4.4. Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional 177
6.5.1.4.5. Ejecución y montaje del reductor de presión 178
6.5.1.4.6. Montaje de los filtros 178
6.5.1.4.7. Instalación de aparatos dosificadores 179
6.5.1.4.8. Montaje de los equipos de descalcificación 179
6.5.1.4.9. Aparatos sanitarios 179
6.5.2. Condiciones de ejecución y montaje de las instalaciones de evacuación de agua 180
6.5.2.1. Condiciones generales 180

6.5.2.2. Ejecución de puntos de captación 180
6.5.2.2.1. Válvulas de desagüe 180
6.5.2.2.2. Sifones individuales y botes sifónicos 180
6.5.2.2.3. Calderetas o cazoletas y sumideros 181
6.5.2.2.4. Canalones 182
6.5.2.3. Ejecución de las redes de pequeña evacuación 182
6.5.2.4. Ejecución de bajantes y ventilaciones 183
6.5.2.4.1. Ejecución de las bajantes 183
6.5.2.4.2. Ejecución de las redes de ventilación 184
6.5.2.5. Ejecución de albañales y colectores 184
6.5.2.5.1. Ejecución de la red horizontal colgada 184
6.5.2.5.2. Ejecución de la red horizontal enterrada 185
6.5.2.5.3. Ejecución de las zanjas 185
6.5.2.5.4. Protección de las tuberías de fundición enterradas 186
6.5.2.5.5. Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas 187
6.5.2.6. Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo 188
6.5.2.6.1. Depósito de recepción 188
6.5.2.6.2. Dispositivos de elevación y control 189
6.6. Pruebas e inspección de las instalaciones 189
6.6.1. Pruebas de las Instalaciones de Suministro de Agua. 190
6.6.2. Pruebas particulares de las instalaciones de ACS 190
6.6.3. Pruebas de los Sistemas de Evacuación de Aguas 191
6.6.3.1. Pruebas de estanqueidad parcial 191
6.6.3.2. Pruebas de estanqueidad total 191
6.6.3.3. Prueba con agua 192
6.6.3.4. Prueba con aire 192
6.6.3.5. Prueba con humo 192
6.7. Medición y valoración de las instalaciones 193
6.7.1. Medición y valoración de las instalaciones de suministro de agua 193
6.7.1.1. Tuberías 193
6.7.1.2. Valvulería y grifería 193
6.7.1.3. Aparatos sanitarios 193
6.7.2. Medición y valoración de las instalaciones de evacuación de agua 193
6.8. Condiciones de uso, de ahorro de agua, de mantenimiento y de revisiones periódicas de las instalaciones 194
6.8.1. Revisiones periódicas 194
6.8.2. Condiciones de accesibilidad de las instalaciones para efectuar su mantenimiento 194

6.8.3. Condiciones a satisfacer en la señalización de instalaciones de suministro de agua no apta para el consumo 194
6.8.4. Condiciones a satisfacer para el fomento del ahorro de agua 195
6.8.5. Interrupción del servicio 195
6.8.6. Nueva puesta en servicio 195
6.8.7. Mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento de agua 195
6.8.8. Mantenimiento de las instalaciones de saneamiento 196
6.9. CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA 196
6.9.1. De la puesta en marcha de la instalación 196
6.9.2. De la determinación del numero de acometidas 197
6.9.3. Obligaciones de la empresa instaladora o instalador autorizado 198
6.9.4. Responsabilidades y obligaciones de las empresas instaladoras de instalaciones de suministro y evacuación de aguas. 198
6.9.4.1. Responsabilidades de las empresas instaladoras 198
6.9.4.2. Obligaciones de las empresas instaladoras 198
6.9.5. Obligaciones de los profesionales habilitados en instalaciones de suministro y evacuación de aguas. 199
6.9.6. Incompatibilidades 199
7. Pliego de condiciones técnicas de instalación de protección contra incendios. 201
7.1. Objeto 201
7.2. Campo de aplicación 201
7.3. Normativa de aplicación 202
7.4. Clasificación de las instalaciones 203
7.5. Materiales 205
7.5.1. Clase de los materiales constructivos 205
7.6. Sistemas de protección activa contra incendios 206
7.6.1. Sistemas de Protección Activa contra Incendios en las instalaciones clasificadas como GRUPO A 206
7.6.1.1. Sistemas automáticos de detección de incendio 206
7.6.1.1.1. Generalidades 206
7.6.1.1.2. Central de señalización de detectores 207
7.6.1.1.3. Fuente secundaria de suministro 208
7.6.1.1.4. Detectores de humos 208
7.6.1.1.5. Detectores térmicos 209
7.6.1.2. Sistemas manuales de alarma de incendios 209
7.6.1.2.1. Generalidades 209

7.6.1.2.2. Pulsadores manuales de alarma 210
7.6.1.3. Sistemas de comunicación de alarmas 210
7.6.1.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios 211
7.6.1.5. Sistema de hidrantes exteriores 211
7.6.1.6. Extintores de incendio 212
7.6.1.7. Grupo de presión 217
7.6.1.8. Sistema de columna seca 217
7.6.1.9. Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua 218
7.6.1.10. Sistemas de extinción por agua pulverizada 218
7.6.1.11. Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión 218
7.6.1.12. Sistemas de extinción por polvo 218
7.6.1.13. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos 219
7.6.1.14. Sistema de detección de monóxido de carbono. 219
7.6.1.15. Sistemas de evacuación por voz 220
7.6.1.16. Sistemas de control de humos (aireadores, exutorios, cortinas, etc.) 221
7.6.1.16.1. Aireadores 222
7.6.1.16.2. Barreras o cortinas de humos 222
7.6.1.16.3. Exutorios 223
7.6.1.16.4. Sistemas de presurización para vías de evacuación 223
7.6.2. Sistemas de Protección Activa Contra Incendios en instalaciones clasificadas como GRUPO B 224
7.6.2.1. En general 224
7.6.2.1.1. Extintores portátiles 224
7.6.2.1.2. Bocas de incendio 224
7.6.2.1.3. Ascensor de emergencia 224
7.6.2.1.4. Hidrantes exteriores 224
7.6.2.1.5. Instalación automática de extinción 224
7.6.2.2. Residencial Vivienda 225
7.6.2.2.1. Columna seca (6) 225
7.6.2.2.2. Sistema de detección y de alarma de incendio 225
7.6.2.2.3. Ascensor de emergencia (3) 225
7.6.2.2.4. Hidrantes exteriores 225
7.6.2.3. Uso Administrativo 225
7.6.2.3.1. Bocas de incendio 225
7.6.2.3.2. Columna seca (6) 225
7.6.2.3.3. Sistema de alarma 225
7.6.2.3.4. Sistema de detección de incendio 225

7.6.2.3.5. Hidrantes exteriores 225
7.6.2.4. Residencial Público 225
7.6.2.4.1. Bocas de incendio 225
7.6.2.4.2. Columna seca (6) 225
7.6.2.4.3. Sistema de detección y de alarma de incendio 226
7.6.2.4.4. Instalación automática de extinción 226
7.6.2.4.5. Hidrantes exteriores 226
7.6.2.5. Hospitalario 226
7.6.2.5.1. Extintores portátiles 226
7.6.2.5.2. Columna seca (6) 226
7.6.2.5.3. Bocas de incendio 226
7.6.2.5.4. Sistema de detección y de alarma de incendio 226
7.6.2.5.5. Ascensor de emergencia (3) 226
7.6.2.5.6. Hidrantes exteriores 226
7.6.2.6. Docente 227
7.6.2.6.1. Bocas de incendio 227
7.6.2.6.2. Columna seca (6) 227
7.6.2.6.3. Sistema de alarma 227
7.6.2.6.4. Sistema de detección de incendio 227
7.6.2.6.5. Hidrantes exteriores 227
7.6.2.7. Uso Comercial 227
7.6.2.7.1. Extintores portátiles 227
7.6.2.7.2. Bocas de incendio 227
7.6.2.7.3. Columna seca (6) 227
7.6.2.7.4. Sistema de alarma 227
7.6.2.7.5. Sistema de detección de incendio (10) 227
7.6.2.7.6. Instalación automática de extinción 227
7.6.2.7.7. Hidrantes exteriores 228
7.6.2.8. Pública concurrencia 228
7.6.2.8.1. Bocas de incendio 228
7.6.2.8.2. Columna seca (6) 228
7.6.2.8.3. Sistema de alarma 228
7.6.2.8.4. Sistema de detección de incendio 228
7.6.2.8.5. Hidrantes exteriores 228
7.6.2.9. Aparcamiento 228
7.6.2.9.1. Bocas de incendio 228
7.6.2.9.2. Columna seca (6) 228

7.6.2.9.3. Sistema de detección de incendio 228
7.6.2.9.4. Hidrantes exteriores 228
7.6.2.9.5. Instalación automática de extinción 229
7.7. Sistemas de protección pasiva contra incendios 230
7.7.1. Compartimentación de sectores. 230
7.7.1.1. Puertas cortafuegos, trampillas y conductos 230
7.7.2. Protección de estructuras 231
7.7.2.1. Instalación de placas y paneles de protección estructural 232
7.7.2.2. Revestimientos de soportes de acero 232
7.7.2.3. Revestimientos de vigas de acero 233
7.7.2.4. Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica 233
7.7.2.5. Pinturas intumescentes e ignifugaciones. 233
7.7.2.6. Elementos decorativos y acabados 233
7.8. Instalación de alumbrado de emergencia y señalización 234
7.9. Condiciones de mantenimiento y uso 236
7.9.1. Extintores móviles 237
7.9.2. Bocas de incendio equipadas 239
7.9.3. Detectores 239
7.9.4. Central de señalización de detectores 240
7.9.5. Central de señalización de pulsadores de alarma 240
7.9.6. Hidrantes 240
7.9.7. Columnas secas 240
7.9.8. Sistemas fijos de extinción: rociadores de agua. Agua pulverizada. Polvo. Espuma. Agentes extintores gaseosos 241
7.9.9. Líneas de señalización 241
7.9.10. Alumbrados de emergencia y señalización 241
7.9.11. Equipos de alimentación eléctrica 242
7.10. Condiciones de índole administrativa 242
7.10.1. De los instaladores y empresas mantenedores de estas instalaciones 242
7.10.2. De las inspecciones periódicas de las instalaciones y medidas correctoras 242
7.10.3. Puesta en marcha y documentos para la puesta en marcha de la instalación contra incendios. 243
7.10.4. Instalaciones que requieren proyecto técnico para su ejecución. 244
7.10.5. Obligaciones de la empresa instaladora / mantenedora 245
7.10.6. Obligaciones del titular de la instalación 246
7.10.7. Incompatibilidades 247
8. Presupuesto y mediciones 249

8.1. Cuadro de precios nº1 ... 249
8.2. Cuadro de precios nº2 ... 282
8.3. Presupuesto y mediciones ... 312
8.3.1. Resumen de presupuesto ... 356
9. Anejo de justificación de precios ... 359
9.1. Introducción ... 359
9.2. Costes directos ... 359
9.2.1. Mano de obra ... 359
9.2.2. Otros costes directos ... 360
9.3. Costes indirectos ... 360
9.4. Resumen Cuadro de mano de obra total de licitación ... 363
9.5. Desglose de Costes Directos y Costes Indirectos ... 364
9.6. Desglose de Costes Directos ... 365
9.7. Desglose de Impuestos ... 365
9.8. Cuadro de mano de obra de esta separata ... 366
9.9. Cuadro de maquinaria de esta separata ... 367
9.10. Cuadro de materiales de esta separata ... 368
9.11. Anejo de justificación de precios ... 380
10. Estudio de Seguridad y Salud ... 435
10.1. Introducción. Objeto del documento ... 435
10.2. Memoria del Estudio de Seguridad y Salud ... 436
10.2.1. Datos generales e identificativos de la obra ... 436
10.2.1.1. Situación y emplazamiento de la obra ... 436
10.2.1.2. Topografía y entorno de la obra ... 436
10.2.1.3. Subsuelo e instalaciones subterráneas ... 436
10.2.1.4. Edificio proyectado ... 436
10.2.1.5. Presupuesto de ejecución material de la obra ... 437
10.2.1.6. Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud ... 437
10.2.1.7. Duración de la obra y máximo número de trabajadores ... 437
10.2.1.8. Duración de la obra y máximo número de trabajadores ... 437
10.2.1.9. Datos del titular y promotor de la obra ... 437
10.2.1.10. Datos del Coordinador de Seguridad y Salud ... 438
10.2.1.11. Datos del ingeniero redactor del proyecto ... 438
10.2.1.12. Datos de la empresa contratista de la obra ... 438
10.2.1.13. Datos del encargado de la obra ... 439
10.2.2. Medidas de higiene personal e instalaciones de personal ... 439
10.2.3. Consideraciones generales de riesgos ... 439

10.2.3.1. Situación de la edificación. ... 439
10.2.3.2. Topografía y entorno. ... 439
10.2.3.3. Subsuelo e instalaciones subterráneas. ... 440
10.2.3.4. Edificación proyectada. ... 440
10.2.3.5. Presupuesto de seguridad y salud. ... 440
10.2.3.6. Duración de la obra y máximo número de trabajadores. ... 440
10.2.3.7. Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos. ... 440
10.3. Normas de seguridad aplicables en la obra ... 440
10.4. Fases de la obra ... 441
10.5. Análisis y prevención de riesgos en las fases de la obra ... 441
10.6. Trabajos posteriores ... 442
10.7. Procedimientos y equipos técnicos a utilizar ... 444
10.8. Normas generales de seguridad y salud. Disposiciones mínimas ... 445
10.8.1. Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra. ... 445
10.8.2. Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras ... 445
10.8.2.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras ... 445
10.8.2.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos en las obras en el interior de locales ... 450
10.9. Movimiento de tierras ... 455
10.9.1. Vaciados ... 456
10.9.1.1. Inventario de riesgos y su correspondiente evaluación ... 458
10.9.1.2. Preparación y ejecución segura de los vaciados en la obra ... 459
10.9.1.3. Elementos auxiliares ... 460
10.9.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización ... 460
10.9.1.5. Relación de equipos de protección individual ... 461
10.9.2. Zanjas y pozos ... 462
10.9.2.1. Inventario de riesgos y su correspondiente evaluación ... 464
10.9.2.2. Preparación y ejecución segura de los trabajos de apertursas de zanjas y pozos ... 465
10.9.2.3. Elementos auxiliares ... 469
10.9.2.4. Sistemas de protección colectiva y señalización ... 469
10.9.2.5. Relación de equipos de protección individual ... 470
10.10. Contención ... 470
10.10.1. Muros de contención ... 471
10.10.1.1. Análisis de riesgos y su evaluación ... 473
10.10.1.2. Preparación y ejecución segura de los muros de contención ... 474
10.10.1.3. Elementos auxiliares ... 475
10.10.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización ... 476

10.10.1.5. Relación de equipos de protección individual 476
10.11. Cimentaciones 477
10.11.1. Zapatas 478
10.11.1.1. Análisis de riesgos y su evaluación 480
10.11.1.2. Preparación y ejecución segura de las zapatas 481
10.11.1.3. Elementos auxiliares 482
10.11.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 482
10.11.1.5. Relación de equipos de protección individual 483
10.12. Pavimentos 483
10.12.1. Análisis y valoración de riesgos 485
10.12.2. Preparación y ejecución segura de los pavimentos 486
10.12.3. Medios auxiliares 488
10.12.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 489
10.12.5. Relación de equipos de protección individual 490
10.13. Carpintería 490
10.14. Preparación y ejecución segura de la carpintería 491
10.14.1. Análisis y evaluación de riesgos 492
10.14.2. Preparación y ejecución segura de la carpintería 493
10.14.3. Medios auxiliares 495
10.14.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 495
10.14.5. Relación de equipos de protección individual 496
10.15. Instalaciones 497
10.15.1. Instalación eléctrica en baja tensión 497
10.15.1.1. Análisis y evaluación de riesgos 500
10.15.1.2. Prevención y ejecución segura de la instalación eléctrica en baja tensión 502
10.15.1.3. Elementos auxiliares 502
10.15.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización 503
10.15.1.5. Relación de equipos de protección individual 503
10.15.2. Instalación de alta tensión (excepto canalizaciones subterráneas) 505
10.15.2.1. Condiciones generales 505
10.15.3. Instalación eléctrica en canalizaciones subterráneas 509
10.15.4. Operaciones en el interior de los centros de transformación mt/bt 512
10.15.5. Trabajos en alternadores y motores 516
11. Pliego de condiciones técnicas del Estudio de Seguridad y Salud 523
11.1. Objeto 523
11.2. Ámbito de aplicación 523
11.3. Normativa 523

11.4. Condiciones relativas a la planificación y organización de la seguridad y salud 528
11.4.1. Ordenación de la acción preventiva 528
11.4.1.1. Criterios de selección de las medidas preventivas 528
11.4.1.2. Planificación y organización 529
11.4.1.3. Coordinación de actividades empresariales 530
11.4.2. Organigrama funcional 530
11.4.2.1. Servicios de Prevención 530
11.4.2.2. Representantes de los trabajadores 531
11.4.2.3. Vigilante y Comité de Seguridad y Salud 531
11.4.2.4. Coordinador de Seguridad y Salud, técnicos y mandos intermedios 531
11.4.2.5. Coordinación de los distintos órganos especializados 532
11.4.3. Normas generales de seguimiento y control 532
11.4.3.1. Adopción de decisiones 532
11.4.3.2. Evaluación continua de los riesgos 533
11.4.3.3. Controles periódicos 533
11.4.3.4. Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras 533
11.4.3.5. Paralización de los trabajos 534
11.4.3.6. Registro y comunicación de datos e incidencias 534
11.4.3.7. Colaboración con el Coordinador del Plan de Seguridad y Salud 535
11.4.4. Reuniones de seguimiento y de control interno 536
11.5. Condiciones de la formación e información de los trabajadores 537
11.5.1. Acciones formativas 537
11.5.1.1. Normas generales 537
11.5.1.2. Contenido de las acciones formativas 537
11.5.1.3. Organización de la acción formativa 538
11.5.1.4. Justificaciones para el abono 539
11.5.2. Instrucciones generales y específicas 539
11.5.3. Información y divulgación 540
11.6. Condiciones de la asistencia médico-sanitaria a los trabajadores 541
11.6.1. Servicios asistenciales 541
11.6.1.1. Prestaciones generales 541
11.6.1.2. Características de los servicios 542
11.6.1.3. Accidentes 542
11.6.2. Medicina preventiva 542
11.6.2.1. Reconocimientos médicos 542
11.6.2.2. Vacunaciones 543
11.6.3. Botiquín de obra 543

11.6.4. Normas sobre primeros auxilios y socorrismo 544
11.7. Medidas de emergencia 545
11.7.1. Medidas generales y planificación 545
11.7.2. Vías de evacuación y salidas de emergencia 545
11.7.3. Prevención y extinción de incendios 546
11.7.3.1. Disposiciones generales 546
11.7.3.2. Medidas de prevención y extinción 546
11.7.3.3. Otras actuaciones 547
11.8. Condiciones de índole técnica 547
11.8.1. Condiciones de los locales, servicios e instalaciones de seguridad y salud 547
11.8.1.1. Generalidades 547
11.8.1.1.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra 548
11.8.1.1.2. Características técnicas 549
11.8.1.1.3. Condiciones de seguridad 549
11.8.1.1.4. Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento 549
11.8.1.1.5. Dotaciones 550
11.8.1.2. Vestuarios y aseos 550
11.8.1.3. Duchas 551
11.8.1.4. Retretes 551
11.8.1.5. Comedores 551
11.8.1.6. Cocinas 552
11.8.2. Condiciones de la organización de la obra 552
11.8.2.1. Programación de los trabajos 552
11.8.2.2. Medidas previas al inicio de la obra 553
11.8.2.2.1. Condiciones generales 553
11.8.2.2.2. Información previa 553
11.8.2.2.3. Inspecciones y reconocimientos 554
11.8.2.2.4. Servicios afectados. Identificación, localización y señalización 554
11.8.2.2.5. Accesos, circulación interior y delimitación de la obra 555
11.8.2.2.6. Valla metálica para cierre de seguridad de la obra 556
11.8.2.2.7. Cinta de delimitación de zona de paso 556
11.8.2.2.8. Cintas de señalización 557
11.8.3. Condiciones generales durante la ejecución de la obra 557
11.8.3.1. Generalidades 557
11.8.3.2. Lugares de trabajo 558
11.8.3.3. Puestos de trabajo 558
11.8.3.4. Zonas de riesgo especial 559

11.8.3.5. Zonas de transito, comunicación y vías de circulación 560
11.8.3.6. Trabajos con riesgos especiales 561
11.8.3.7. Manipulación de productos, materiales y sustancias peligrosas 562
11.8.3.8. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito 562
11.8.3.9. Ruidos y vibraciones 563
11.8.3.10. Orden y limpieza de la obra 564
11.8.3.11. Evacuación de materiales y residuos 565
11.8.3.12. Vertido y retirada de escombros 565
11.8.3.13. Equipos de protección 565
11.8.3.14. Equipos de trabajo 566
11.8.3.15. Ventilación, temperatura y humedad 566
11.8.3.16. Análisis y prevención de riesgos catastróficos 567
11.8.3.17. Izado de cargas 567
11.8.3.17.1. Condiciones previas 567
11.8.3.17.2. Condiciones durante los trabajos 568
11.8.3.17.3. Condiciones posteriores a los trabajos 568
11.8.3.18. Protección de huecos 568
11.8.3.18.1. Verticales 568
11.8.3.18.2. Horizontales 569
11.9. Condiciones de los locales y servicios complementarios 569
11.9.1. Generalidades 569
11.9.2. Seguridad estructural 569
11.9.3. Emplazamiento 569
11.9.4. Superficie y cubicación 570
11.9.5. Suelos, techos y paredes 570
11.9.6. Pasillos, separaciones y zonas libres 570
11.9.7. Almacenamiento de materiales inflamables 570
11.10. Condiciones de las instalaciones de suministros provisionales en las obras 571
11.10.1. Generalidades 571
11.10.2. Instalaciones eléctricas provisionales 571
11.10.2.1. Personal instalador autorizado 571
11.10.2.2. Situación y distribución de los cuadros eléctricos 571
11.10.2.3. Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos 572
11.10.2.4. Instalación de puesta a tierra 573
11.10.2.5. Conductores eléctricos 573
11.10.2.6. Lámparas eléctricas portátiles 574
11.10.2.7. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico 574

11.10.2.8. Conservación y mantenimiento 574
11.10.3. Instalación provisional de suministro de agua potable 575
11.10.3.1. Condiciones generales 575
11.11. Condiciones de los equipos de trabajo 575
11.11.1. Generalidades 575
11.11.1.1. Condiciones previas de selección y utilización 575
11.11.1.2. Señalizaciones 576
11.11.1.3. Medidas de protección 576
11.11.1.4. Información e instrucciones 576
11.11.1.5. Condiciones necesarias para su utilización 577
11.11.1.6. Mantenimiento y conservación 579
11.11.2. Maquinas y equipos 579
11.11.2.1. Condiciones generales 579
11.11.2.2. Protecciones y resguardos de las máquinas 581
11.11.2.3. Maquinas de transporte horizontal 581
11.11.2.3.1. Carretilla mecánica o dumper de pequeña cilindrada 581
11.11.2.3.2. Camión de transporte de materiales 583
11.11.2.3.3. Camión hormigonera 583
11.11.2.4. Maquinas de elevación y transporte 584
11.11.2.4.1. Grúa torre 584
11.11.2.4.2. Grúa de pequeño brazo 590
11.11.2.4.3. Cabrestante mecánico (maquinillo) o grueta 591
11.11.2.4.4. Ascensores y montacargas de obra 593
11.11.2.4.5. Camión grúa 596
11.11.2.4.6. Carretilla elevadora o transpalet manual 599
11.11.2.4.7. Cinta transportadora de banda continua 601
11.11.2.5. Maquinas para demoliciones 602
11.11.2.5.1. Compresor 602
11.11.2.5.2. Martillo neumático 604
11.11.2.6. Maquinas para movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno 605
11.11.2.6.1. Generalidades 605
11.11.2.6.2. Buldozer 605
11.11.2.6.3. Pala cargadora 606
11.11.2.6.4. Retroexcavadora 606
11.11.2.6.5. Motoniveladora 607
11.11.2.6.6. Compactadora 607
11.11.2.7. Maquinas para cimentaciones y estructuras de hormigón 607

11.11.2.7.1. Planta de hormigón ... 607
11.11.2.7.2. Hormigoneras, hormigoneras-pasteras o amasadoras de mortero ... 608
11.11.2.7.3. Vibrador ... 609
11.11.2.7.4. Enderezadora, cortadora y labradora de ferralla ... 609
11.11.2.8. Maquinas para el bombeo de hormigón ... 610
11.11.2.9. Maquinas para trabajos varios ... 615
11.11.2.9.1. Sierra de disco sobremesa ... 615
11.11.2.9.2. Equipo de soldadura eléctrica por arco ... 616
11.11.2.9.3. Equipo de soldadura oxiacetilénica y corte ... 618
11.11.2.9.4. Soldadura con lamparilla ... 622
11.11.2.9.5. Pulidora ... 622
11.11.2.9.6. Dobladora o curvadora portátil de tubos ... 622
11.11.2.10. Equipos y herramientas eléctricas portátiles ... 623
11.11.2.10.1. Lámparas eléctricas portátiles ... 624
11.11.2.10.2. Desbarbadora ... 624
11.11.2.10.3. Taladro eléctrico ... 625
11.11.2.10.4. Esmeriladora circular ... 625
11.11.2.10.5. Amoladora angular ... 626
11.11.2.10.6. Rozadora eléctrica ... 627
11.11.2.11. Maquinas para pavimentaciones exteriores ... 627
11.11.2.11.1. Extendedora de productos bituminosos ... 627
11.11.3. Herramientas manuales y otras herramientas ... 627
11.11.3.1. Generalidades ... 627
11.11.3.2. Pistola fijaclavos ... 628
11.11.3.3. Herramientas punzantes ... 629
11.11.3.4. Herramientas de precisión ... 630
11.11.3.4.1. Roscadora de tubos o terraja ... 631
11.11.3.4.2. Tronzadora ... 631
11.11.4. Medios auxiliares ... 631
11.11.4.1. De elevación, carga, transporte y descarga de materiales ... 631
11.11.4.1.1. Manejo de cargas sin medios mecánicos ... 631
11.11.4.2. Plataformas de trabajo ... 633
11.11.4.3. Andamios ... 634
11.11.4.3.1. Condiciones Generales ... 634
11.11.4.3.2. Andamios de Borriquetas ... 634
11.11.4.3.3. Andamios colgados ... 635
11.11.4.3.4. Andamios tubulares o de estructura tubular ... 636

11.11.4.4. Pasarelas 639
11.11.4.5. Peldaños metálicos 639
11.11.4.6. Escaleras 640
11.11.4.6.1. Escaleras fijas de obra 640
11.11.4.6.2. Escaleras de mano 640
11.11.4.7. Banqueta aislante y alfombra aislante para maniobras 641
11.11.4.8. Pértiga aislante para maniobras en instalaciones eléctricas 641
11.11.4.9. Trepadores para maniobras en instalaciones eléctricas 641
11.11.4.10. Comprobadores de tensión para maniobras en instalaciones eléctricas 642
11.11.4.11. Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito 642
11.11.4.12. Manipulación de productos y sustancias químicas 642
11.11.4.13. Ayudas de albañilería 643
11.11.4.13.1. Pinturas 643
11.11.5. Medios de protección personal 644
11.11.5.1. Arnés cinturón de seguridad de sujeción 647
11.11.5.2. Botas aislantes de la electricidad 647
11.11.5.3. Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC 648
11.11.5.4. Botas de seguridad de PVC de media caña, con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada 648
11.11.5.5. Casco de seguridad, contra contactos eléctricos en Alta Tensión 649
11.11.5.6. Casco de seguridad, contra golpes en la cabeza 649
11.11.5.7. Cascos auriculares protectores Auditivos 650
11.11.5.8. Chaleco Reflectante 650
11.11.5.9. Cinturón Portaherramientas 651
11.11.5.10. Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo. 651
11.11.5.11. Gafas protectoras contra el polvo 651
11.11.5.12. Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos 652
11.11.5.13. Guantes aislantes de la electricidad hasta 20.000 v- 652
11.11.5.14. Guantes aislantes del calor para betunes asfálticos 653
11.11.5.15. Guantes de cuero flor y loneta 653
11.11.5.16. Guantes de goma o de "PVC" 653
11.11.5.17. Guantes de malla contra cortes 654
11.11.5.18. Mandil de seguridad fabricado en cuero 654
11.11.5.19. Manguitos de cuero flor 654
11.11.5.20. Manoplas de cuero flor 655
11.11.5.21. Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable 655
11.11.5.22. Mascarilla de papel filtrante contra el polvo 655

11.11.5.23. Pantalla de seguridad de sustentación manual, contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte 656
11.11.5.24. Polainas de cuero flor 656
11.11.5.25. Rodilleras para soladores y otros trabajos realizados de rodillas 656
11.11.5.26. Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón) 657
11.11.5.27. Traje impermeable de chaqueta y pantalón impermeable 657
11.12. Condiciones de la ejecución de la obra 657
11.12.1. Demoliciones 657
11.12.1.1. Generalidades y actuaciones previas 657
11.12.1.2. Actuaciones durante los trabajos 658
11.12.2. Movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno 659
11.12.2.1. Generalidades y Actuaciones previas 659
11.12.2.2. Actuaciones durante los trabajos 659
11.12.2.3. Agotamientos 660
11.12.2.4. Excavaciones para zanjas y pozos 660
11.12.2.5. Trabajos de vaciados 661
11.12.2.6. Excavaciones subterráneas, galerías y túneles 661
11.12.2.7. Equipos de protección individual 662
11.12.3. Cimentaciones 662
11.12.3.1. Generalidades y actuaciones previas 662
11.12.3.2. Saneamiento del terreno 663
11.12.3.2.1. Saneamiento horizontal enterrado 663
11.12.4. Estructuras 664
11.12.4.1. Estructuras de hormigón 664
11.12.4.1.1. Generalidades 664
11.12.4.1.2. Encofrados 664
11.12.4.1.3. Encofrados túnel 665
11.12.4.1.4. Trabajos de ferralla 666
11.12.4.1.5. Armaduras 666
11.12.4.1.6. Desencofrados 667
11.12.4.2. Estructuras metálicas 667
11.12.4.2.1. Generalidades 667
11.12.5. Albañilería 668
11.12.5.1. Generalidades 668
11.12.6. Cubiertas 668
11.12.6.1. Cubiertas Horizontales 668
11.12.6.2. Cubiertas Inclinadas 669

11.12.6.3. Cubiertas de fibrocemento 670
11.12.7. Revestimientos 671
11.12.8. Carpintería 671
11.12.9. Vidrios 672
11.12.10. Pinturas 672
11.12.11. Instalaciones 673
11.12.11.1. Instalaciones eléctricas 673
11.12.11.1.1. Instalación eléctrica en baja tensión 673
11.12.11.1.2. Instalación de alumbrado público 676
11.12.11.1.3. Instalaciones de fontanería y saneamiento 678
11.12.11.1.4. Instalaciones térmicas en los edificios: calefacción – aire acondicionado – acs - ventilación 681
11.12.11.2. Instalación contra incendios 686
11.13. Condiciones de los equipos de protección 688
11.13.1. Protecciones colectivas 688
11.13.1.1. Generalidades 688
11.13.1.2. Protección de huecos en paredes 688
11.13.1.3. Protección de huecos en forjados 689
11.13.1.3.1. Barandilla para huecos de Ventana 689
11.13.1.3.2. Barandilla tubular sobre pies derechos sustentados por hinca en cazoletas atornilladas en Hormigón 690
11.13.1.3.3. Barandilla de red tensa tipo tenis sobre pies derechos por hinca en terrenos 691
11.13.1.4. Viseras y marquesinas 693
11.13.1.5. Toldos 693
11.13.1.6. Anclajes para cinturones de seguridad 693
11.13.1.7. Redes de protección 693
11.13.2. Equipos de protección individual (epi) 694
11.13.2.1. Generalidades 694
11.13.2.2. Exigencias esenciales de sanidad y seguridad 695
11.13.2.3. Exigencias complementarias comunes a varios tipos o clases de EPI 696
11.13.2.4. Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir 697
11.14. Condiciones particulares de las señalizaciones 701
11.14.1. Normas generales 701
11.14.2. Señalización de las vías de circulación 702
11.14.3. Personal auxiliar de los maquinistas para labores de señalización 702
11.14.4. Iluminación artificial 702
11.15. Condiciones para el establecimiento de criterios de medición y valoración 702

11.15.1. Criterios generales 702
11.15.2. Precios elementales 703
11.15.2.1. Precios a pie de obra. Conceptos integrantes 703
11.15.2.2. Definición de calidad 704
11.15.2.3. Precios elementales instrumentales 704
11.15.3. Precios auxiliares 704
11.15.4. Precios descompuestos 705
11.15.4.1. Definición y descripción 705
11.15.4.2. Referencias a normas 705
11.15.4.3. Inclusiones 705
11.15.4.4. Costes de ejecución material 706
11.15.5. Criterios de medición 706
11.15.5.1. Formas de medir 706
11.15.5.2. Orden de prelación 706
11.16. Condiciones de índole económica 707
11.16.1. Plan de seguridad y salud 707
11.16.2. Certificaciones 707
11.16.3. Modificaciones 708
11.16.4. Liquidación 708
11.16.4.1. Valoración de unidades incompletas 708
11.17. Condiciones de índole legal y facultativa 709
11.17.1. Obligaciones del promotor o titular de la obra 709
11.17.2. Coordinador en materia de seguridad y salud 709
11.17.3. Plan de seguridad y salud en el trabajo 709
11.17.4. Obligaciones del contratista y de los subcontratistas 711
11.17.5. Obligaciones de los trabajadores autónomos 712
11.17.6. Libro de incidencias 713
11.17.7. Suspensión de los trabajos en curso 713
11.17.8. Derechos de los trabajadores 713
11.17.9. Órganos o comités de seguridad e higiene. Consulta y participación de los trabajadores. 713
11.17.10. Servicios de prevención 714
12. Cálculos de iluminación 716
13. Estudio de Gestión de Residuos 732
13.1. Contenido del documento 732
13.2. Agentes intervinientes 732
13.2.1. Identificación 732

13.2.1.1. Productor de residuos (Promotor) 732
13.2.1.2. Poseedor de residuos (Constructor) 733
13.2.1.3. Gestor de residuos 733
13.2.2. Obligaciones 733
13.2.2.1. Productor de residuos (Promotor) 733
13.2.2.2. Poseedor de residuos (Constructor) 734
13.2.2.3. Gestor de residuos 736
13.3. Normativa y legislación aplicable 737
13.4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la orden mam/304/2002. 739
13.5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra 740
13.6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto 744
13.7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra 745
13.8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra 746
13.9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición 747
13.10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición. 749
13.11. Determinación del importe de la fianza 749
14. PROYECTO DE REFORMA DE VESTUARIOS 751

Hoja de identificación de documento

1. Hoja de identificación de documento

1.1. Título de documento

Proyecto de reforma del Parque Taller del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife en el TM de San Cristóbal de La Laguna.

1.2. Código propio de identificación de documento

Se establece el siguiente código propio de identificación de este documento: 20006B

1.3. Situación y emplazamiento

Las instalaciones se encuentran ubicadas en:
C/ Zerolo, 3
38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna

1.4. Promotor y titular

Razón Social:	Cabildo de Tenerife. Área de Carreteras, Movilidad e Innovación. Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje
CIF:	P3800001D
Dirección notificaciones:	Av. de La Constitución Edificio Terminal de Guaguas, planta 2ª 38006. Santa Cruz de Tenerife
Teléfono:	922 843 901 / 902 / 905

1.5. Autor del presente documento:

Ingeniero Industrial:	Rafael Bada Sopranis
Nº Colegiado COIITF:	305
Domicilio:	C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204 38001. Santa Cruz de Tenerife
NIF:	45448405Z
Teléfono:	647024585
Mail:	rbadasopranis@coiitf.es

Memoria

2. Memoria

2.1. Objeto

El presente documento pretende diseñar, justificar la idoneidad, calcular y establecer las condiciones de ejecución para la reforma de las instalaciones del Parque Taller del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife, sito según se indica en apartados anteriores, de tal forma que se cumplan la normativa técnica y de seguridad exigidas en la materia y se puedan obtener los permisos y autorizaciones pertinentes ante los organismos oficiales afectados.

2.2. Alcance

Este proyecto tendrá como alcance las instalaciones y elementos relacionados con el uso del Parque Taller ya citado y que contempla:

- Reforma de los aseos, duchas y vestuarios: Esta reforma está relacionada con el proyecto anejo a esta documento, firmado por los ingenieros industriales D. Leopoldo Mansito Pérez y D. Ricardo M. González Rodríguez, de fecha Septiembre de 2017, con visado por el COIITF nº TF25851/00
- Reforma de instalaciones de saneamiento generales para conexión a la red
- Adecuación y mejora tecnológica de las instalaciones de protección contra incendios (extinción, detección y evacuación)
- Cambio de vallado perimetral , puertas de acceso y añadido de barrera de acceso
- Cambio de puertas de acceso a las nave
- Mejora del foso para camiones
- Adecuación de la plataforma trasera al DB-SUA
- Mejora de iluminación interior y exterior
- Mejora de maquinaria y equipos
- Pavimentación
- Pinturas y acabados

2.3. Antecedentes

El Parque Taller de La Cuesta, perteneciente al Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife (Parque a partir de ahora), posee unas instalaciones destinadas a los trabajos de mantenimiento de las carreteas y vías que le son asignadas por su ubicación.
Este parque taller se encuentra ubicado en la parcela con referencia catastral 3286301CS7438N0001PT, cuyos datos, según la DG del Catastro, son los siguientes:

Ref. Catastral:	3286301CS7438N0001PT	
Localización	TR General Sur CR Tercera 1 38320. San Cristóbal de La Laguna [Cuesta La] [S.C. Tenerife]	
Clase	Urbano	
Uso principal	Residencial	
Sup. construida	3.645 m^2	
Año construcción	1968	
Destino	Escalera/Planta/Puerta	S (m^2)
Industrial	/00/01	3.244
Industrial	/01/	81
Almacén	/B0/	320

Está dividido principalmente en dos edificaciones, una destinada a talleres y almacén y otra destinada a oficinas.

El edificio principal, destinado a talleres y almacén principalmente, está formado por una nave industrial de dos plantas (planta baja y sótano), con una superficie aproximada en planta de 1.442,50 m^2, (superficie total de 2.885,0 m^2 entre las dos plantas). Posee una altura libre interior de 4 o 6 m en la planta baja y de 3,30 m en la planta sótano.

Interiormente se encuentra dividido en distintas zonas en función del uso específico al que se destine.

El edificio secundario, ubicado en la esquena Noreste de la parcela, se trata de un edificio en dos plantas destinado a oficinas, con una superficie aproximada interior de 57,20 m^2 en la planta baja y de 26,27 m^2 en la planta primera.

Por último, dispone de construcciones ligeras a modo de cubiertas para distintas zonas dentro del Parque, como pueda ser la caseta destinada al aula de formación, caseta del vigilante de seguridad, y diversos almacenamientos.

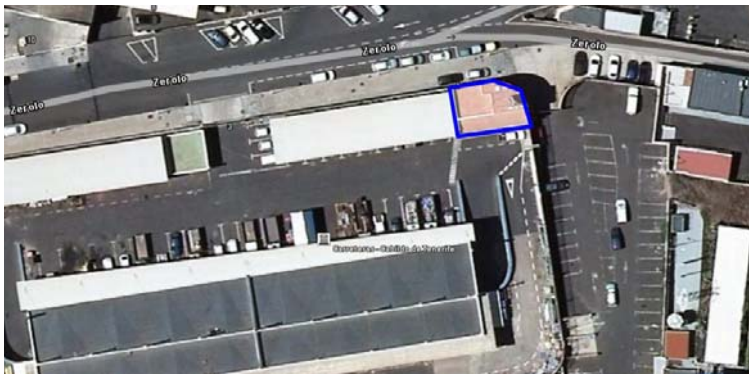
En este Parque se realizan principalmente los siguientes trabajos y actividades:

Id	Referencia	Descripción	Ep. D 52/09	Ep. RD 1175/90	CNAE
1	Taller de usos múltiples	Reparación de maquinaria en general		692	3312
2	Taller de vehículos 1	Taller de mecánica y electricidad de vehículos		691.2	4520
3	Taller de vehículos 2	Taller de mecánica y electricidad de vehículos		691.2	4520
4	Taller de chapa y pintura	Taller de chapa y pintura para vehículos	11.14	691.2	4520
5	Almacén de mecánica	Almacén de taller de mecánica		691.2	
6	Laboratorio de control de calidad	Control y calidad de asfaltos y probetas de hormigón			7120
7	Cerrajería metálica	Cerrajería. Construcción de estructuras y piezas de acero	2.4	314.2	2511
8	Taller de aforos	Oficina técnica y recarga de baterías			7120
9	Taller de señalética de carreteras	Montaje de cartelería y pequeños trabajos de cerrajería de acero	2.4	314.2	2511
10	Talle de oficios varios	Trabajoa auxiliares en madera	7.5	463.3	1623
11	Almacenes varios	Almacenes varios			
12	Oficinas	Oficina			
13	Aula de formación	Aula de formación interna			
14	Oficina exterior	Oficina			
15	Almacenes APQ	Almacenamiento vario de aceites			

En los puntos a continuación se describe cada una de las zonas ubicadas dentro del Parque.

2.3.1. Edificio secundario de oficinas

Como ya se ha mencionado, edificio ubicado en la esquina Noreste de la parcela, formado por un edificio independiente de dos plantas destinado exclusivamente a oficinas y archivos, con una superficie en planta baja de 57,20 m^2 y una



superficie en planta primera de 26,27 m^2. Dispone de dos oficinas, aseo y archivo/trastero en la planta baja, y de zona de servidor, aseo en la planta primera.

2.3.2. Edificio principal de talleres

Este edificio, como ya se ha descrito, está formado por una nave industrial ejecutada en dos plantas, una planta primera destinada principalmente a talleres y una planta sótano en la que principalmente se ubican almacenes, aunque también algún taller o laboratorio.

Esta nave posee una superficie en planta aproximada de 1.442,50 m^2, con una superficie total de 2.885,0 m^2 (planta baja y sótano).

En su interior se dividen las siguientes zonas en función de su uso:

Id	Uso descripción	S Pl 00 (m2)	S Pl-1 (m2)	S total (m2)
1	Usos múltiple. Taller mecánico	239,69	0,00	239,69
2	Taller de mecánica	95,24	0,00	95,24
3	Taller de mecánica	95,21	0,00	95,21
4	Almacén de mecánica	69,49	0,00	69,49
5	Taller de chapa y pintura	97,06	0,00	97,06
6	Laboratorio y control de calidad de firmes	70,75	139,34	210,09
7.1	Vestuario masculino	135,91	0,00	135,91
7.2	Vestuario femenino	33,81	0,00	33,81
8	Cerrajería	166,13	67,83	233,96
9	Oficina	96,44	0,00	96,44
10	Taller de aforos	69,56	69,56	139,12
11	Taller de señaletica (y bicicletas)	0,00	0,00	0,00
12	Carpintería	0,00	69,21	69,21
13	Laboratorio	0,00	68,92	68,92
14	Almacén de herramientas	0,00	68,98	68,98
15	Box 1 Señales tráfico (estanterías)	0,00	223,71	223,71
16	Box 2 Varios (estanterías)	0,00	32,13	32,13
17	Box 3 Varios obras (suelo)	0,00	32,23	32,23
18	Box 4 Asfalto en bidones	0,00	28,66	28,66
19	Box 5 Herramientas	0,00	4,65	4,65
20	Box 6 Archivo	0,00	17,79	17,79
21	Box 7 Luminarias y lámparas	0,00	36,12	36,12
22	Box 8 Almacén de aforos	0,00	54,90	54,90

2.3.3. Instalación de aseos, duchas y vestuarios

Actualmente, el Parque dispone dentro del edificio principal, de una zona destinada a aseos, duchas y vestuarios, desarrollado en dos sexos diferenciados, hombres y mujeres.

Esta zona se desarrolla en una única planta, con vestuario para hombres de 113 m^2 y vestuario para mujeres de 33,8 m^2. Estos contienen actualmente los siguientes elementos:

Sexo	Lavabos	Urinarios	Inodoros	Duchas	Taquillas
Hombre	3	3	4	3	
Mujer	3	0	3	3	

Conforme al proyecto separata anejo a este documento ya mencionado en apartados anteriores, se contempla la reforma de los vestuarios, por colocación de una tronja o estructura que permita contener las taquillas en la planta superior y los elementos sanitarios en la plata inferior, quedando de la siguiente manera, tal y como se justifica en la separata descrita:

Sexo	Lavabos	Urinarios	Inodoros	Duchas	Taquillas
Hombre	8	5	6	10	84
Mujer	3	0	3	3	

2.3.4. Saneamiento

Actualmente las instalaciones varias zonas de recogida de aguas:

1. Vestuarios: red de recogida de aguas negras proveniente de los sanitarios ubicados en los vestuarios
2. Canal de recogida de pluviales del imbornal de entrada a sótano a pie de rampas de acceso
3. Canal de recogida de aguas pluviales en el muro sur de la parcela
4. Canal de recogida de aguas de lavado, zona de fosos de camiones y pluviales sobre las cubiertas, en canal junto al muro norte de la parcela
5. Grifos o lavaderos varios en distintas dependencias
6. Aseos edificio de oficina

Todos estos puntos se canalizan hasta el sótano de la nave principal, donde existe una fosa séptica con pozo absorbente.

Es claro que existe varios puntos singulares o que precisan atención especial en las instalaciones y son: el foso de camiones y la zona de lavado de vehículos, debido a los contenidos en hidrocarburos de las aguas provenientes de dichas zonas.

2.4. Disposiciones legales y normas aplicadas

Normativa de seguridad:

- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Normativa eléctrica:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 838/2002. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- RoHS Directiva 2002/95CE: Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- RAEE: Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Orden de 13 de julio de 2007, por la que se modifica el anexo IX "Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de B.T.", del Decreto 161/2006.
- Real Decreto 1110/2008, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

- Decreto 141/2009, de de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Orden de 19 de mayo de 2010, por la que se rectifica error por omisión existente en la Orden de 16 de abril de 2010, que aprueba las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias
- Decreto 133/2011, de 17 de mayo, sobre el dimensionamiento de las acometidas eléctricas y las extensiones de redes de distribución en función de la previsión de carga simultánea.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.

Normativa contra incendios:

- Real Decreto 824/1982 de 26 de marzo, que establece los diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión. BOE de 01-05-82.
- Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. Nº 303 publicado el 17/12/2004
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE núm. 55 de 5 de Marzo de 2005)
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento "CTE-DB-SI Seguridad en caso de Incendio". BOE 28/03/2006.

- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. (B.O.C. nº34 de 19 de febrero de 2009)
- Reglamento (UE) N o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Normas UNE de obligado cumplimiento

Normativa industrial:

- Real Decreto 1457/1986, de 10 de enero, por el que se regula la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles de sus equipos y componentes, así como correcciones y modificaciones posteriores

Normativa aparatos a presión:

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE 05.02.09)

Normativa almacenamiento de productos químicos:

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

Normativa de actividades:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Así como modificaciones posteriores
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 7/2011, de 5 de abril, de actividades clasificadas y espectáculos públicos y otras medidas administrativas complementarias.

- Decreto 52/2012, de 7 de junio, por el que se establece la relación de actividades clasificadas y se determinan aquellas a las que resulta de aplicación el régimen de autorización administrativa previa.
- Decreto 86/2013, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de actividades clasificadas y espectáculos públicos.

2.5. Programas de cálculo

Se ha empleado el software de cálculo Dialux 4.13 perteneciente a la empresa DIAL GmbH para el cálculo de alumbrado interior, exterior y de emergencia.

2.6. Solución propuesta

En los apartados a continuación se irá detallando cada una de las soluciones propuestas para cada parte de las zonas afectadas, cocina, lavado y almacén, tanto de obra civil, como de equipamiento e instalaciones.

2.6.1. Acciones previas

2.6.1.1. Demoliciones

Se procederá a las siguientes demoliciones:

- Solera de planta sótano

  Con el fin de ubicar el pozo para el bombeo de aguas recogidas en sótano o aquellas que por su lejanía o imposibilidad manifiesta, no puedan verterse por gravedad
- Tabiques y hojas de fábrica de bloque hueco

  Apertura de puerta en el acceso a la garita de tal forma que el acceso al cuadro eléctrico general sea independiente del acceso a la garita.

  Así mismo, se demolerá algunas zonas dispersas para adecuación de las mismas o para el paso de las canalizaciones de recogida de aguas
- Revestimientos de enfoscados

  Mejora de zonas por aparición de humedades o deterioro de los revestimientos de enfoscado
- Pavimentos

  Demolición de pavimentos para la apertura de zanjas de instalaciones, y para mejor adel firme actual de la parcela
- Desmontaje de instalaciones:

  Se eliminan aquellas instalaciones antiguas, obsoletas o deterioradas para su sustitución

2.6.1.2. Desmontaje de carpintería

Se procederá al desmontaje y tratamiento en gestor autorizado de las puertas industriales de acceso a la nave principal. Estas puertas son de tipo seccional, formadas por chapa de acero y relleno de aislamiento, con guías de acero galvanizado y motor de apertura. Las puertas poseen un ancho de 5 m y su altura es variable en las puertas de lado Norte (5,5 m) y de lado Sur (4 m).

2.6.1.3. Desmontaje de instalaciones

Se desmontarán y sustituirán por obsolescencia o por mal funcionamiento las siguientes instalaciones:

- Instalación de detección y alarma de incendios que actualmente está formada por una instalación formada por 58 detectores, dos sirenas y cinco pulsadores, con una central de incendios convencional, lo que hace muy complejo las labores de mantenimiento y detección de fallos.
- Desmontaje de luminarias en aquellas zonas en las que se ha decidido reforzar los niveles de iluminación en base a los trabajos realizados en las mismas, así como la iluminación exterior
- Desmontaje y sustitución de luminarias de emergencias en la nave principal a fin de colocar un sistema de centralización de fallos de las luminarias para mejorar las condiciones de mantenimiento del sistema.
- Desmontaje de parte de la instalación de abastecimiento de agua de incendios, ya que se va a ampliar la instalación con dos BIEs más, y se necesita ampliar el diámetro de la tubería en un tramo de la instalación.
- Desmontaje de la red de evacuación de aguas en el estado actual a fin de sustituir por una red diferenciada.

2.6.2. Reforma de vestuario masculino

Esta reforma está contemplada y descrita dentro del proyecto separado que lleva por título "Reforma de los vestuarios del Parque y Talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta", visado por el COIITF con nº TF25851/00 (15-09-2017) y redactado por los ingenieros industriales D. Leopoldo Mansito Pérez y D. Ricardo M. González Rodríguez.
En dicho proyecto separado, se describen claramente las acciones previstas en dicha obra.

2.6.3. Reforma de instalación de evacuación de aguas residuales

A partir del proyecto de reforma de vestuarios mencionado en el apartado anterior y teniendo en cuenta las instalaciones existentes que no se modifican, se establecen en este documento las instalaciones de evacuación de aguas residuales de las instalaciones.

2.6.3.1. Derivaciones individuales

Estas se encuentran ya ejecutadas o prevista para ejecución conforme a proyecto de reforma de vestuarios ya descrito. De forma general, se establecen las derivaciones de aparatos siguientes:

Tipo de aparato	Unidades de desagüe	Diámetro (mm)
Lavabo	2	40
Ducha	3	50
Inodoro con cisterna	5	100
Urinario suspendido	2	40
Fregadero laborat,…	2	40
Sumidero	3	50
Separador 1,5 l/s	4	60

2.6.3.2. Colectores horizontales

Los colectores horizontales se colgarán en el techo del sótano justo debajo de los vestuarios o irá enterrado, en función de la zona de la instalación estudiada. Este colector estará dimensionado en función de las unidades de descarga asociadas.

Colector nave

Zona	Tipo de aparato	Unidades de desagüe	Uds.	Unidades de desagüe total
Vesuario masculino	Lavabo	2	7	14
	Ducha	3	10	30
	Inodoro	5	6	30
	Urinario	2	5	10
Vesutuario femenino	Lavabo	2	3	6
	Ducha	3	3	9
	Inodoro	5	3	15
Taller multiusos	Fregadero taller	2	2	4
Taller de mecánica 1	Fregadero taller	2	1	2
Taller de mecánica 2	Fregadero taller	2	2	4
Taller de señalética	Fregadero taller	2	1	2
				126

Colector Foso

Zona	Tipo de aparato	Unidades de desagüe	Uds.	Unidades de desagüe total
Foso	Separador 1,5l/s	4	1	4
				4

Colector Lavado

Oficina exterior	Cubierta	4,27	1	4,27
	Lavabo	2	2	4
	Inodoro	4	2	8
Lavado	Separador 1,5l/s	4	1	4
				20,27

En la tabla a continuación se establecen los diámetros de los colectores adoptados, la pendiente mínima prevista en los mismos, así como su capacidad máxima conforme a DB-HS5:

Colector	U.D.	D (mm)	Pendiente	U.D. max.
Colector nave	126	125	≥ 1%	390
Colector foso	4	125	≥ 2%	480
Colector lavado	20,27	125	≥ 2%	480
Colector general	146	250	≥ 2%	3.500

2.6.4. Reforma de instalación de evacuación de aguas pluviales

2.6.4.1. Red de evacuación de pluviales de cubierta de nave principal

La cubierta de la nave principal se divide en cuatro zonas diferenciadas, dos de ellas a una cota superior a 6,5 m de altura y con una superficie aproximada cada una de 408,2 m^2 y otras dos a una cota superior de 4,5 m de altura y con una superficie aproximada cada una de 312,8 m^2.
En base a estas dimensiones, como las superficies de cada cubierta están comprendidas entre 200 y 500 m^2, el número mínimo de sumideros debería ser de 4 conforme a Tabla 4.6 del DB-HS5.
Actualmente, cada una de las cubiertas dispone de 5 sumideros, con lo que cumple con los criterios normativos. Las cargas o caudales máximos establecidos para cada uno de las partes de la cubierta de la nave así como los diámetros adoptados son las siguientes:

Elemento	S cubierta (m^2)	Q (l/min)	D (mm)	S max (m^2) (1)
Sumidero tipo	81,64	149,4	----	----
Colector PB (1%)	408,2	747,0	160	558
Bajante PB	408,2	747,0	160	1.404
Colector P-1 (1%)	1.442	2.638,9	250	1.745
1) Superficie máxima cubierta conforma a DB-HS5 con coeficiente reductor de 1,1				

2.6.4.2. Red de evacuación de pluviales de sótano

En la actualidad, existen una serie de imbornales en los accesos por las rampas al sótano, con una superficie de captación en cada rampa de 149 m^2.

Para poder evacuar esta agua se ha dispuesto de las siguientes instalaciones:

Pozo de bombeo	
Características	Polietileno reforzado con fibra de vidrio
Altura	2,5 m
Diámetro	2,0
Volumen neto	7,8 m^3
Unidades	1
Sistema de bombeo	
Nº de bombas	1+1
Punto de funcionamiento H/Q	12,8 mca / 9 m^3/h
Tipo de bomba	Bomba sumergible Vortex
Paso de sólidos	D = 6 mm

2.6.4.3. Red de evacuación de pluviales de trasera nave

En la actualidad, existen una serie de imbornales en la parte trasera de la nave. Dicha zona, posee una cota de +344,44 m, por debajo de la cota de C/ Zerolo (punto de acometida), por lo que se hace necesario de un sistema de bombeo.

Estaos imbornales recogen una superficie de captación de 885 m^2.

Para poder evacuar esta agua se ha dispuesto de las siguientes instalaciones:

Pozo de bombeo	
Características	Polietileno reforzado con fibra de vidrio
Altura	4,5 m
Diámetro	2,0
Volumen neto	14,1 m^3
Unidades	1
Depósitos extra	Polietileno reforzado con fibra de vidrio
Altura	2,5 m
Diámetro	2,0
Volumen neto	7,8 m^3

Unidades	1
Volumen total dos depósitos	21,9 m^3
Sistema de bombeo	
Nº de bombas	1+1
Punto de funcionamiento H/Q	12,8 mca / 9 m^3/h
Tipo de bomba	Bomba sumergible Vortex
Paso de sólidos	D = 6 mm

2.6.4.4. Red de evacuación de pluviales de edificio de oficina

Esta recogida de pluviales es muy difícil de diferenciar sin obras complementarias que afectarían a la cubierta al estar su bajante unido a los desagües de inodoros, por lo tanto, seguirá mezclada con las aguas residuales.

2.6.4.5. Red de evacuación de pluviales de cubiertas de foso de camiones y lavadero

Las zonas junto a la C/ Zerolo, son superficies destinadas principalmente a foso para trabajo en camiones, con zona de cambio de aceites, esa zona ocupa la totalidad de la cubierta Oeste y la otra está destinada a lavadero y aparcamiento de vehículos pesados (cubierta Este).
Ambas cubiertas, con una superficie aproximada de 310 m^2.
Para la recogida de estas aguas se ha dispuesto de las siguientes instalaciones:

Elemento	D (mm)	Pendiente (%)	S cubierta (m^2)	S max (m^2) (1)
Canalón	169	1	103,3	160
Bajante	125	---	103,3	731,8
Colector	160	1	310	558,2
Bajante Gral.	160	---	310	1.403,6
1) Tablas 4.7, 4.8 y 4.9. Los valores que no se encuentran se han obtenido por interpolación lineal				

El tamaño de la arqueta a pie de bajante será de 50 x 50.

2.6.4.6. Red de evacuación de pluviales general

Para el colector general de re4cogida de pluviales de la parcela conforme a los datos descritos en apartados anteriores, se ha dispuesto del siguiente colector:

Elemento	D (mm)	Pendiente (%)	S_{pluv_total} (m^2)	S max (m^2)
Colector general	250	2	2.152	2.710

Las arquetas de paso y generales tendrán una dimensión mínima de 60 x 70 cm.

2.6.5. Instalación contra incendios

Las modificaciones de la instalación de protección contra incendios se establecen en:

- Añadido de dos bocas de incendios nuevas
- Cambio de sistema de detección y alarma de incendios
- Sustitución de emergencias
- Sustitución de cartelería de evacuación y señalización

2.6.5.1. Bocas de incendio

Se colocarán dos bocas de incendio nuevas en la trasera de la nave principal de tal manera que estas sean capaces de abarcar dicha zona, que actualmente no está cubierta.
Cabe señalar que la colocación de BIEs no es necesario conforme a RD 2267/2004, al estar considerado el edifico Tipo C con nivel de riesgo intrínseco Bajo 1.
Para poder colocar estas dos BIEs, se deberá modificar un tramo de la tubería de sótano existente, para ampliar su diámetro de 1 ½" a 2" de acero galvanizado.
Así mismo se dispondrá de las conexiones a las nuevas BIEs mediante tubería de acero galvanizado de 1 ½".

2.6.5.2. Detección y alarma de incendios

Tal y como se ha descrito en apartados anteriores, actualmente existe en las instalaciones un sistema convencional de detección y alarma de incendios. Dicho sistema se encuentra obsoleto y con fallos en detectores, que por su tipología, hace difícil de encontrar el fallo.
Por ello, y teniendo en cuenta que el sistema de detección no es preceptivo en base a la tipología de edificio y a la clasificación de riesgo, se ha procedido a las instalación de un sistema de detección y alarma de incendios con las siguientes características:

Central de incendios	Analógica
Nº de lazos	2
Detectores	Óptico – térmico
Uds.	75
Pulsadores	Rearmable
Uds.	4
Sirena	101 dBA IP65
Uds.	2

Las unidades y disposición de los elementos de detección se han realizado conforme a la norma UNE 23007-14.

2.6.5.3. Emergencias

Actualmente la nave principal dispone de un sistema de iluminación de emergencia por aparatos autónomos de distinto nivel de iluminación en función de la zona. La nave principal dispone de un total de 85 luminarias de emergencia, muchas de ellas sin funcionamiento.

Para facilitar el mantenimiento de las instalaciones de alumbrado de emergencia en la nave principal, se ha decidido sustituir las luminarias actuales por luminarias con gestión de estado remoto, así se colocarán las siguientes luminarias:

Tipo	Montaje	Uds	IP
350lm/1h/NP	Superficie	35	65
200lm/1h/NP	Superficie	30	65
100lm/1h/NP	Superficie	13	65
100lm/1h/NP	Superficie	7	42
TOTAL		85	

A estas luminarias se les colocará un circuito de control de verificación de estado con una central.

2.6.5.4. Señalética de evacuación y extinción

Se aprovecha para renovar las señales de evacuación y extinción de incendios conforme a norma DB-SI (UNE 23033-1).

2.6.6. Instalación de baja tensión

Se producen dos modificaciones en la instalación de baja tensión:

1. Añadido de dos circuitos destinados a la recarga de vehículos eléctricos
2. Añadido de dos circuitos destinados a los pozos de elevación de aguas

2.6.6.1. Programa de necesidades. Potencia total

Tal y como se establece tanto en el apartado de antecedentes como de descripción de los equipos adoptados y como se detalla más detenidamente en el apartado 2.1 de este documento, se establecen las siguientes potencias previstas e instaladas:

Potencia prevista / contratada	35.000 W
Potencia instalada (según CFO inicial)	105.896 W

Ambas potencias se encuentran justificadas y certificadas en el proyecto industrial de las instalaciones.

2.6.6.2. Descripción de la instalación

2.6.6.2.1. Suministro de energía

Las instalaciones se encuentran conectadas a la red de distribución pública, en la C/ Zerolo, 3, San Cristóbal de La Laguna. Poseen un equipo de medida directa activa / reactiva conforme a las normas de Endesa en el momento de aprobación con contrato de suministro vigente.
La tensión de suministro es de 230/400 V.

2.6.6.2.2. Influencias externas

Se analiza en este punto las influencias externas de cada una de las partes de la instalación conforme a la norma UNE HD 60364-5-52.

- Temperatura ambiente (AA):
  El funcionamiento habitual del local y de las instalaciones se realiza a temperatura ambiente máxima de 40ºC, donde no se producen focos de calor que puedan perturbar dicha temperatura. Con esto se garantiza que los conductores empleados, tanto los que poseen aislamiento termoplástico, como los que poseen aislamiento termoestable, no superen los 70ºC y 90ºC de funcionamiento normal, incluyendo la temperatura de funcionamiento debido al paso de la intensidad de diseño.
- Fuentes externas de calor:
  No se estiman o no se prevén en condiciones normales de funcionamiento.
- Presencia de agua (AD) o alta humedad (AB):
  No se estima, a excepción de la zona de fregadero, para lo que seguirá las premisas establecidas en la ITC-BT026. El resto del local se considera seco.
- Presencia de cuerpos sólidos (AE):
  Debido al uso que se realiza de la instalación, no se espera una producción de polvo excesiva, pero atendiendo a lo prescrito en la norma correspondiente, como mínimo se establece una protección IP43 que proteja las instalaciones.
- Presencia de sustancias corrosivas o contaminantes (AF):
  No se espera la aparición de este tipo de sustancias en el local.
- Impacto (AG):
  Al tratarse de una instalación principalmente en montaje superficial, no se espera impacto especial. Para las instalaciones en el interior del local, se han colocado en zonas de no tránsito, a excepción de personal de mantenimiento, por lo que la probabilidad de impacto es prácticamente nula. En cualquier caso, se emplearán canalizaciones con protección frente a esta circunstancia conforme a ITC-BT21.
- Vibraciones (AH):

No se espera vibraciones sobre las canalizaciones de las instalaciones fijas. La unión entre las canalizaciones fijas y las máquinas se realiza mediante cable con toma de corriente en canalización aérea que evita la trasmisión de las vibraciones.

- Otros esfuerzos mecánicos (AJ):
  No se prevé la aparición de otros esfuerzos mecánicos salvo los ya descritos. Los esfuerzos en las conexiones, uniones de canalizaciones, radios de curvatura,… se consideran para estas secciones despreciables.
- Presencia de flora y/o crecimiento de moho (AK):
  Se considera inexistente o despreciable.
- Presencia de fauna (AL):
  No se considera.
- Radiación solar y ultravioleta (AN):
  No procede. Instalación interior.
- Efectos sísmicos (AP):
  No se establecen.
- Viento (AR):
  No procede. Instalación interior o subterránea.
- Naturaleza de los materiales procesados y almacenados (BE):
  Los materiales instalados, procesados y almacenados no afectan a las condiciones de utilización de la instalación de baja tensión.
- Estructura de los edificios (CB):
  No se espera movimiento de los edificios que pudiera afectar a las canalizaciones.

2.6.6.2.3. Dispositivos Generales de Mando y Protección

El Cuadro General de Mando y Protección, está ubicado en la garita de control de entrada.
Está formado por una envolvente de doble aislamiento con IGA 4P/160A.
Para la salida para los cargadores de vehículo eléctrico, se dispondrá en este cuadro de mando dos salidas compuestas por un interruptor automático magnetotérmico 2P/63A/6kA Curva C, con un interruptor diferencial 2P/63A/300mA Clase A y un contactor 2P/63A NA. Estos contactores estará comandados por un reloj de programación diaria / semanal que permita la recarga de vehículos en horario de tarifa más favorable (P3).

Para la salida de los equipos de bombeo, estos se tomarán del subcuadro vestuarios, compuesto igual que el anterior, por envolvente plástica de doble aislamiento.

Dicho subcuadro dispone de un IGA formado por interruptor automático magnetotérmico 4P/63A.

A este subcuadro se le añadirá las dos salidas para los dos grupos de bombeo (1+1) de 1,4 kW cada uno. Para ello se dispone de un interruptor automático magnetotérmico de 4P/16A/6kA Curva C e interruptor diferencial 4P/40A/300mA Clase AC.

2.6.6.2.4. Instalaciones interiores o receptoras

Tal y como establece el REBT 2002, se considera instalación interior la salida de los dispositivos generales de mando y protección, siendo de aplicación las ITC 19 en adelante conforme a las circunstancias concretas que afecten al local.

Este local, debido al uso como industria, no es considerado local de pública concurrencia.

Al poseer talleres de mecánica, y chapa y pintura, se considera estas zonas como locales con riesgo de incendio o explosión. En cualquier caso, no se afecta a estos locales a excepción de los cambios de luminarias tanto de emergencia como iluminación de trabajo, así como el cambio de los elevadores de vehículos.

Las instalaciones interiores afectadas son las de alimentación de vehículo eléctrico y la de alimentación de los pozos de bombeo de aguas pluviales.

Para la alimentación de los puntos de recarga de vehículo eléctrico, se empleará canalización subterránea desde el CGMP hasta los puntos de recarga. Los conductores a emplear serán del tipo 0,6/1kV RV-K 4x(1x25)+16 mm^2 conforme a norma UNE 21123-2, con reacción al fuego según norma CPR E_{CA}. La canalización subterránea estará formada por tubo de PE doble pared de d=63mm enterrada a una cota de 60 cm del suelo acabado.

Para los circuitos que alimentan a los grupos de bombeo, estos estarán formados por conductores 0,6/1kV RV-K 5G2,5mm^2, conforme a norma UNE 21123-4, y reacción al fuego según norma CPR $E_{CA.}$ Estos circuitos irán en tubo en montaje superficial desde el subcuadro de vestuario hasta el cuadro de grupo en tubo d=25mm, conforme a norma EN 61386-21 (código 4432).

2.6.6.3. Instalaciones en locales de pública concurrencia

No procede. Instalación industrial.

2.6.6.4. Puesta a tierra

Existente en el edificio. Según última inspección de OCA, la resistencia de puesta a tierra arroja un valor de 15 Ohms.

2.6.6.5. Sistema de protección frete al rayo

No existente en el edificio. Al no considerarse una modificación de importancia, no se determina su necesidad.

2.6.6.6. Equipos de corrección de energía reactiva

No se establecen en el alcance de este proyecto.

2.6.6.7. Suministro de energía renovable

No prevista. No se proyecta.

2.6.6.8. Instalación de vehículo eléctrico

Las instalaciones disponen de una zona de aparcamiento al aire libre, dentro de la parcela con un total de 46 plazas de aparcamiento, ampliables en un futuro a 11 a 20 plazas más.
Conforme a lo establecido en la ITC-BT52, el número de plazas destinadas a recarga de vehículos eléctricos debe ser 1 de cada 40, por lo que es necesario al menos 2 plazas de recarga (46 actuales + 20 futuras).
Se ha dispuesto un total de 2 puntos dobles de recarga de vehículos con las siguientes características:

Tipo	Poste
Uso	Exterior
Tipo conector	Tipo II
Modo carga	Modo 3
Rango potencia de salida	7,4 / 7,4 kW (14,8 kW totales)
Nº de conectores	2
IP/IK	54/10
Nº de postes	2

2.6.7. Instalación de alumbrado

2.6.7.1. Instalación de alumbrado interior

Para determinar los niveles de iluminación requeridos, se establecerá distintas zonas a iluminar, dividiéndolas principalmente en tres tipos, zona de trabajo, pasillos y zona de público.

Para cada una de estas zonas que se establecen en los cálculos al final de este proyecto, se estará a lo dispuesto en la normativa de aplicación exigida conforme a la siguiente tabla con los valores exigidos:

Zona	Norma aplicable	Nivel iluminación (lux)	Uniformidad	VEEI[1)]
Talleres	UNE 12464-1	300	0,60	----
Chapa y pintura	UNE 12464-1	750	0,70	----

1) No procede

En todos los casos, el nivel de reproducción cromática será como mínimo de 80.
Establecidos en el anejo al final de este documento los cálculos de alumbrado de distintas partes del restaurante, se resumen en la tabla a continuación los resultados obtenidos:

Zona	Em (lux)	U0	Em requerido (lux)	U0 requerido
Mecánica	465	0,756	300	0,60
Chapa y pintura	916	0,771	750	0,7

Niveles en plano de trabajo (z=0,85)

2.6.7.2. Instalación de alumbrado exterior

Se procede al cambio de luminarias. Actualmente el alumbrado exterior dispone de luminarias de halogenuros metálicos de 250 W con una intensidad luminosa de 17.500 lm. Serán sustituidas por luminarias con las siguientes características:

Tipo	Proyector
Óptica	Asimétrica
Lámpara	LED80 4S/740
Lúmenes	8.000 lm
Material	Inyección de aluminio
IP/IK	66/08
Potencia	63 W
Nº de unidades	22
Em	25 lux
H	6 m
Separación	10 m

2.6.8. Instalación de aire comprimido

Se procede al cambio de los compresores existentes que por su antigüedad, no poseen marcado CE. Los compresores existentes poseen las siguientes características:

Mara	Imcoinsa	Atlas Copco
Modelo	0466	
Nº de serie	70041	329028CI001
Potencia	5,5 kW	1,5 kW
Presión	10 bar	10 bar
Depósito	500 litros	250 litros
Marcado CE	Si	No
Desplazamiento	867 l/min	365 l/min

Estos compresores se cambiarán por los siguientes:

Potencia	5,5 CV (4,05 kW)
Presión	10 bar
Depósito	270 litros
Caudal	674 l/min
Unidades	2

2.6.9. Cambio de puertas industriales

La nave principal dispone actualmente de puertas industriales seccionales de chapa de acero con aislamiento interno y motor de apertura. Las puertas poseen unas dimensiones de 5 m de ancho y 5,5 ó 4 m de alto según la zona de la nave. Existe un total de catorce puertas que se van a cambiar.

Estas puertas se van a eliminar, siendo sustituidas por puertas apilables de lona de PVC, con resistencia al viento y de apertura rápida, con las dimensiones de los huecos.

2.6.10. Cambio de rejas de parcela

Se procederá al cambio de la reja perimetral de la parcela. Esta está formada actualmente por una reja de acero galvanizado ejecutada en cerrajería con paños de 5 metros de largo por 1,5 m de alto aproximadamente.

Esta reja se cambiará en su totalidad en el perímetro de la parcela.

2.6.11. Adecuación de foso de camiones

Se procederá a la adecuación del foso de camiones, para ello, se dispondrá de un nuevo pavimento de hormigón fratasado tanto en suelo como acabado enfoscado fratasado en paredes, para terminar con una pintura epoxi tanto en suelo como en paredes.

El suelo dispondrá de la pendiente necesaria para ubicar una cazoleta de recogida de aguas con vertido al canal de la zona de foso.

2.6.12. Otras actuaciones

Este documento contempla además actuaciones de cambio de tirantes de cubierta, pinturas de fachadas y de muros de límite de parcela, pintura de cubiertas metálicas, y pintado de suelos de zonas de trabajo.

2.6.13. Maquinaria y equipos nuevos

Además de las actuaciones de obra, este documento contempla la sustitución, cambio o compra de equipos necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones. Estos equipos están relacionados con los talleres de vehículos y cerrajería especialmente.

2.7. Plazo de ejecución de la obra

Se establece un plazo de ejecución de la obra de 12 meses, conforme a los tajos previstos en la tabla siguiente. Estos tajos deben ser revisados por el contratista:

2.8. Presupuesto de ejecución y base de licitación

Conforme a las descripciones establecidas en la memoria de este documento y con las partidas establecidas en el anejo de "Presupuestos", se establecen las siguientes cantidades:

Presupuesto de ejecución material	1.246.410,07 €
Gastos generales (13 %)	162.033,31 €
Beneficio Industrial (6%)	74.784,60 €
SUMA	1.483.227,98 €
IGIC (7 %)	103.825,96 €
Presupuesto Base de Licitación	**1.587.053,94 €**

El presente Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de: **UN MILLÓN QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL CINCUENTE Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

2.9. Clasificación del contratista

Para dar cumplimiento a lo prescrito en el Real Decreto 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se incluye una propuesta de clasificación de contratistas, con los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los mismos para poder licitar las obras que se incluyen en el presente proyecto.

De acuerdo con el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE 26/10/2001. Corrección de errores BOE 19/12/2001 y BOE de 08/02/2002), en su Libro I, Título II, Capítulo II, Sección 1ª, Artículo 25, sobre Clasificación de Empresas Contratistas de las Obras, se realiza la siguiente clasificación.

El Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, y su modificado mediante el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas fija y/o clasifica los contratos de obra en las siguientes categorías

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a 5.000.000 euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a 5.000.000 euros.

En base al Presupuesto Base de Licitación expuesto en el apartado anterior se establece la siguiente categoría para el contratista:

Los grupos y subgrupos de acuerdo al sistema de clasificación del Estado en los que las empresas concurrentes, de forma individual o mediante la formación de UTE, deben estar registradas y cualificadas son los siguientes:

- Grupo C:
  - Subgrupo: 1 Demoliciones / Categoría 1
  - Subgrupo: 2 Estructuras de fábrica u hormigón / Categoría 1
  - Subgrupo: 3 Estructuras metálicas / Categoría 1
  - Subgrupo: 4 Albañilería, revocos y revestidos / Categoría 1
  - Subgrupo: 6 Pavimentos, solados y alicatados / Categoría 1
  - Subgrupo: 7 Aislamientos e impermeabilizaciones / Categoría 1
  - Subgrupo: 9 Carpintería metálica / Categoría 1
- Grupo I:
  - Subgrupo. 1 Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos / Categoría 1
  - Subgrupo: 9 Instalaciones eléctricas sin cualificación específica / Categoría 1
- Grupo J:
  - Subgrupo: 2 De ventilación, calefacción y climatización / Categoría 1
  - Subgrupo: 3 Frigoríficas / Categoría 1
  - Subgrupo: 4 De fontanería / Categoría 1
  - Subgrupo: 5 Instalaciones mecánicas sin cualificación específica / Categoría 1
- Grupo K:
  - Subgrupo: 9 Instalaciones contra incendios / Categoría 1

2.10. Manifestación expresa de obra completa

La obra proyectada constituye una obra completa, susceptible de entrar en servicio a su terminación de acuerdo con el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Art. 86 Fraccionamiento del objeto del contrato) y R.D. 1098/2001 de 12 Octubre (Artículo 125. Proyectos de obras. En su punto1 y Artículo 127. Contenido de la memoria. Punto 2).
Por otro lado, según el objeto y naturaleza de las actuaciones contenidas en el presente documento técnico, se clasifican en obras de restauración y reparación simple, en el entendido como las necesarias para enmendar un menoscabo producido a un bien inmueble por causas fortuitas o accidentales y su correspondiente reparación conservando su estética, respetando su valor histórico y manteniendo su funcionalidad.

2.11. Orden de prioridad entre documentos

Se establece, ante posibles discrepancias entre los distintos documentos que forman este proyecto, el siguiente orden de prioridad:

1) Planos
2) Pliegos de condiciones
3) Presupuesto
4) Anejos de cálculo
5) Memoria

Anejo de cálculos

3. Anejo de cálculo

3.1. Instalación de saneamiento

Se establece dos redes diferenciadas de aguas residuales y pluviales. Estas se intentan adaptar sobre la red genérica global que existe actualmente y que vierte en una fosa séptica ubicada en el sótano de la nave principal, donde vierten las unidades de sanitarios de toda la parcela, así como la recogida de pluviales diseminada por la misma.
Siendo conscientes de que se trata de unas instalaciones existentes, se tratará de modificar las instalaciones para lograr una red separada de residuales y pluviales y realizar la acometida a la red separativa de la zona.

3.1.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

3.1.1.1. Derivaciones individuales

Estas se encuentran ya ejecutadas o prevista para ejecución conforme a proyecto de reforma de vestuarios ya descrito. De forma general, se establecen las derivaciones de aparatos siguientes:

Tipo de aparato	Unidades de desagüe	Diámetro (mm)
Lavabo	2	40
Ducha	3	50
Inodoro con cisterna	5	100
Urinario suspendido	2	40
Fregadero laborat,…	2	40
Sumidero	3	50
Separador 1,5 l/s	4	60

Los datos anteriores se obtienen del DB-HS5, tabla 4.1 a excepción de los separadores, que se ha calculado en base a la descripción establecida en el Apéndice A de dicho DB, que establece que una Unidad de desagüe equivale a 0,47 l/s, por lo que cada separador equivale a:

$$UD_{separador} = \frac{q_{separador}}{0{,}47} = \frac{1{,}5}{0{,}47} = 3{,}2 \approx 4\ UD$$

3.1.1.2. Colectores horizontales

Los colectores horizontales se colgarán en el techo del sótano justo debajo de los vestuarios. Este colector estará dimensionado en función de las unidades de descarga asociadas. A fin de minimizar los cambios de sección, se ha propuesto un colector de sección fija donde descargarán todas las unidades de los vestuarios. El diámetro de este colector se obtendrá conforme a las unidades de descarga de los vestuarios de la tabla a continuación:

Zona	Tipo de aparato	Unidades de desagüe	Uds.	Unidades de desagüe total
Vesuario masculino	Lavabo	2	7	14
	Ducha	3	10	30
	Inodoro	5	6	30
	Urinario	2	5	10
Vesutuario femenino	Lavabo	2	3	6
	Ducha	3	3	9
	Inodoro	5	3	15
Taller multiusos	Fregadero taller	2	2	4
Taller de mecánica 1	Fregadero taller	2	1	2
Taller de mecánica 2	Fregadero taller	2	2	4
Taller de señalética	Fregadero taller	2	1	2
Oficina exterior	Lavabo	2	2	4
	Inodoro	4	2	8
Foso	Separador 1,5l/s	4	1	4
Lavado	Separador 1,5l/s	4	1	4
				146

Conforme a la tabla 4.5 del DB-HS5, se establece que para una pendiente del 1%, el colector de d=110 mm es capaz de evacuar hasta 264 unidades de desagüe, por lo que es suficiente para nuestra instalación. en este caso, se empleará un colector colgado d=125mm, pasando a d=250mm para el colector enterrado, y este último con una pendiente de 2%.

3.1.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Actualmente la recogida de pluviales se encuentra no separada. Podemos distinguir tres zonas:

- Nave principal (cubierta), con una superficie de cubierta de aproximadamente 1.442 m^2
  La cubierta está dividida en cuatro zonas diferenciadas, dos de 408,2 m^2 y otras dos de 312,8 m^2. Cada una de estas superficies dispone de cinco sumideros con bajante de d=110mm.
- Nave principal (sótano) y superficie trasera nave
  Actualmente el sótano contiene la fosa séptica que recoge todas las aguas de la parcela. Este se modificará para recoger en un pozo de bombeo, las aguas pluviales provenientes del imbornal de la parte trasera de la nave principal, y los imbornales a pie de rampa del sótano. La superficie cubierta total es de aproximadamente 1.183 m^2.
- Edificio de oficina, con una superficie de cubierta de 65,8 m^2
  Estas pluviales son difíciles de diferenciar de las residuales del edificio al coincidir el bajante con la red enterrada de residuales, por lo que no se analizará
- Cubiertas entrada

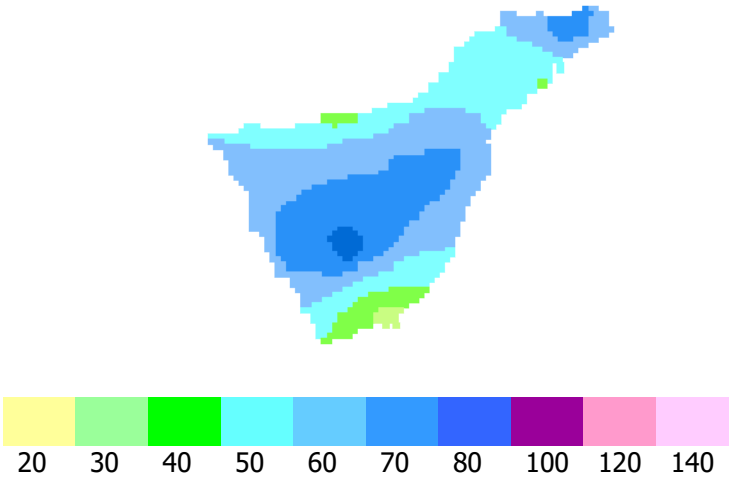
Existen dos zonas cubiertas en la zona norte de la parcela, junto a la C/ Zerolo, formada por una cubierta a un agua, que vierta hacia un canal de recogida en el suelo. La superficie de cada cubierta es de 310 m^2 cada una.

Para dimensionar correctamente los elementos que componen la evacuación de aguas pluviales, se debe tener en cuenta la pluviometría o precipitaciones medias máximas de la zona.

Conforme a esquema y según se establecen en el Apéndice B del DB HS5, la zona se encuentra en zona pluviométrica B, dentro de la isoyeta 50, por lo que en base a este dato, se establece una intensidad pluviométrica de 110 mm/h (1,83 l/min). esto implica que se debe ajustar las tables establecidas en el DB-HS5 mediante el coeficiente corrector:

$$f = \frac{i}{100} = \frac{110}{100} = 1{,}1$$

Por otro lado, conforme a los datos obtenidos de la AEMET (imagen siguiente), la precipitación máxima media diaria será de en la zona corresponde también a 50 mm/m^2 día.



A partir de estos datos base, se determinan las dimensiones de sumideros, canalones, bajantes y colectores de las instalaciones en los apartados siguientes.

3.1.2.1. Red de evacuación de pluviales de cubierta de nave principal

La cubierta de la nave principal se divide en cuatro zonas diferenciadas, dos de ellas a una cota superior a 6,5 m de altura y con una superficie aproximada cada una de 408,2 m^2 y otras dos a una cota superior de 4,5 m de altura y con una superficie aproximada cada una de 312,8 m^2.

En base a estas dimensiones, como las superficies de cada cubierta están comprendidas entre 200 y 500 m^2, el número mínimo de sumideros debería ser de 4 conforme a Tabla 4.6 del DB-HS5.

Actualmente, cada una de las cubiertas dispone de 5 sumideros, con lo que cumple con los criterios normativos.

Por otro lado, se dispone actualmente de bajantes directos al sótano del edificio y a partir de ahí una red colgada con pendiente hacia la parte trasera de la nave (pendiente Sur), donde vierten

todas las aguas del edificio (pluviales y residuales), para posteriormente ser vertidas en una fosa sética existente en el sótano.

Todas estas canalizaciones se eliminarán procediendo de la siguiente manera. La nueva red proyectada utiliza los mismos sumideros en cubierta, que se conectarán a una nueva red colgada (colector) en la planta baja de la nave, con una pendiente del 1% y un diámetro d=160mm.

Dichos recorren la nave hasta su centro, donde se encuentra la junta de dilatación, y bajarán al sótano mediante bajante del mismo diámetro.

En el sótano se dispone otra vez de red colgada, que al cubrir una superficie total de 1.442 m^2, se dispondrá de un colector colgado con pendiente al 1% y d=250mm.

Las cargas o caudales máximos establecidos para cada uno de las partes de la nave son las siguientes:

Elemento	S cubierta (m^2)	Q (l/min)	D (mm)	S max (m^2) (1)
Sumidero tipo	81,64	149,4	----	----
Colector PB (1%)	408,2	747,0	160	558
Bajante PB	408,2	747,0	160	1.404
Colector P-1 (1%)	1.442	2.638,9	250	1.745
1) Superficie máxima cubierta conforma a DB-HS5 con coeficiente reductor de 1,1				

3.1.2.2. Red de evacuación de pluviales de sótano y trasera nave principal

En la actualidad, existen una serie de imbornales en los accesos por las rampas al sótano y en la parte trasera de la nave, al poseer la parcela una pendiente desde la C/ Zerolo (cota +345,45 m) hacia la parte trasera (cota +344,44 m)

En la tabla a continuación se establecen las superficies asignadas o estimadas para cada uno de los imbornales mencionados:

Imbornal / canal	S asignada (m^2)	L (m)
Rampa sótano 1	149	6
Rampa sótano 2	149	6
Trasera nave	885	80
	1.183	

Todos estos imbornales o canales vierten actualmente al sótano, a un pozo previo y luego a la fosa séptica. Debido a la pendiente del terreno y teniendo en cuenta que todos estos imbornales se encuentra por debajo de la cota de la calle Zerolo, donde se encuentra la red de pluviales, no

existe otra solución que bombearlos desde el sótano para los de recogida en rampa del mismo y desde la parte trasera de la nave para los de dicha zona.

Para ello se dispondrá de so pozos de recogida de aguas con dos sistemas de bombeo con las capacidades previstas según DB-HS.

Para ello, conforme a apartado 4.6.1, la capacidad del depósito debe ser al menos la mitad de la aportación media diaria, en este caso, de pluviales.

Conforme a los datos aportados por la AEMET (mapa apartado 3.1.2), la aportación máxima media diaria es de 50 mm/m^2, por lo que el volumen mínimo del depósito será, según DB-HS5:

$$V_{sótano} \geq \frac{S \cdot p}{2} = \frac{2 \cdot 149 \cdot 50}{2} = 7.450\ l$$

$$V_{trasera} \geq \frac{S \cdot p}{2} = \frac{885 \cdot 50}{2} = 22.125\ l$$

El caudal de la bomba se obtendrá, también según DB-HS5:

$$Q_{bomba\_sotano} \geq 1{,}25 \cdot S \cdot p \cdot \frac{1\ día}{86.400\ s} = 1{,}25 \cdot 2 \cdot 149 \cdot 50 \cdot \frac{1}{86.400} = 0{,}2156\ l/s = 0{,}78\ m^3/h$$

$$Q_{bomba\_trasera} \geq 1{,}25 \cdot S \cdot p \cdot \frac{1\ día}{86.400\ s} = 1{,}25 \cdot 885 \cdot 50 \cdot \frac{1}{86.400} = 0{,}6402\ l/s = 2{,}3\ m^3/h$$

Para ello se ha escogido la siguiente configuración:

Pozo de bombeo sótano	
Características	Polietileno reforzado con fibra de vidrio
Altura	2,5 m
Diámetro	2,0
Volumen neto	7,8 m^3
Unidades	1
Sistema de bombeo	
Nº de bombas	1+1
Punto de funcionamiento H/Q	12,8 mca / 9 m^3/h
Tipo de bomba	Bomba sumergible Vortex
Paso de sólidos	D = 6 mm

Pozo de bombeo trasera	
Características	Polietileno reforzado con fibra de vidrio
Altura	4,5 m
Diámetro	2,0
Volumen neto	14,1 m^3
Unidades	1
Depósitos extra	Polietileno reforzado con fibra de vidrio
Altura	2,5 m
Diámetro	2,0
Volumen neto	7,8 m^3
Unidades	1
Volumen total tres depósitos	21,9 m^3
Sistema de bombeo	
Nº de bombas	1+1
Punto de funcionamiento H/Q	12,8 mca / 9 m^3/h
Tipo de bomba	Bomba sumergible Vortex
Paso de sólidos	D = 6 mm

Se dispone de una tubería salida de 2" para conexión con arqueta en superficie.

3.1.2.3. Red de evacuación de pluviales de edificio de oficina

Esta recogida de pluviales es muy difícil de diferenciar sin obras complementarias que afectarían a la cubierta.

Para una superficie de 65,8 m^2 de cubierta, se estima, conforme a las tablas correspondientes pluviométricas, un caudal de pluviales de:

$$Q_{pluv\_of} = S \cdot p = 65{,}8 \cdot 1{,}83 = 120{,}4 \ l/min$$

Atendiendo que conforme al DB-HS5, una Unidad de Desagüe son 0,47 l/s, esta cantidad de precipitación equivalen a:

$$UD_{pluv\_of} = \frac{120{,}4 \ l/min}{0{,}47 \ l/s \cdot 60 \ s/min} = 4{,}27$$

Esta cantidad se ha tenido en cuenta para la evacuación de residuales en la zona.

3.1.2.4. Red de evacuación de pluviales de cubiertas de foso de camiones y lavadero

Las zonas junto a la C/ Zerolo, son superficies destinadas principalmente a foso para trabajo en camiones, con zona de cambio de aceites, esa zona ocupa la totalidad de la cubierta Oeste y la otra está destinada a lavadero y aparcamiento de vehículos pesados (cubierta Este).

Ambas cubiertas, con una superficie aproximada de 310 m^2, con pendiente a un agua, en dirección a C/ Zerolo, pero vertiendo el agua recogida en una tajea o canal en el suelo de 0,4 m de ancho y pendiente de caída.

Esta disposición hace que el agua de pluviales se mezcle con hidrocarburos y aceites, además de jabones.

Estas zonas disponen de los grifos con caudales establecidos (DB-HS4) de 0,2 l/s, en un total de 6 grifos en la zona de foso de camiones y 5 en la de lavado, lo que hace un caudal máximo de:

$Q_{grifo\_foso} = n \cdot q = 6 \cdot 0{,}2 = 1{,}2\ l/s$

$Q_{grifo\_lavado} = n \cdot q = 5 \cdot 0{,}2 = 1{,}0\ l/s$

Por otro lado, el caudal punta de precipitaciones en las cubiertas será:

$Q_{pluv\_cub} = S \cdot p = 310 \cdot 1{,}83 = 567{,}3\ l/s$

Al ser caudales con diferencias tan abismales, se plantea la recogida diferenciada de las aguas, por un lado, recogida de aguas de baldeo, con paso por separador de hidrocarburos correspondiente y vertido a la red de residuales y por otro la recogida de pluviales y su canalización.

Para la recogida de pluviales de las cubiertas, se establece la colocación de un canalón adosado a la misma, trazando una red suspendida de colector horizontal y acabando con una única bajante que recoja las aguas de cada cubierta y vierta a arqueta a pie de bajante.

Las características de los elementos adoptados son los siguientes:

Elemento	D (mm)	Pendiente (%)	S cubierta (m^2)	S max (m^2) (1)
Canalón	169	1	103,3	160
Bajante	125	---	103,3	731,8
Colector	160	1	310	558,2
Bajante Gral.	160	---	310	1.403,6
1) Tablas 4.7, 4.8 y 4.9. Los valores que no se encuentran se han obtenido por interpolación lineal				

El tamaño de la arqueta a pie de bajante será de 50 x 50.

3.1.2.5. Red de evacuación de pluviales general

Para dimensionar la red de evacuación de pluviales general, se ha de tener en cuenta las superficies de descarga totales o los caudales asociados a estas superficies:

$S_{pluv\_total} = f \cdot (S_{pluv\_nave} + S_{pluv\_sot} + S_{pluv\_foso} + S_{pluv\_lava})$

La superficie de pluviales de sótano no computa en su totalidad ya que esta agua se evacua mediante bomba en sótano. El caudal de diseño de dicha bomba eleva 9,6 m^3/h (2,67 l/s).

Teniendo en cuenta que se está utilizando un caudal instantáneo máximo de 1,83 l/min m^2, se puede obtener la superficie equivalente a este caudal por la expresión:

$$S_{pluv\_sot} = \frac{Q_{bomba}}{p} = \frac{2{,}67}{0{,}031} = 86{,}1\ m^2 \approx 90\ m^2$$

Por lo tanto, la superficie pluviométrica total del colector general será:

$$S_{pluv\_total} = 1{,}1 \cdot (1.442 + 90 + 310 + 310) = 2.152\ m^2$$

Elemento	D (mm)	Pendiente (%)	S_{pluv_total} (m^2)	S max (m^2)
Colector general	250	2	2.152	2.710

Las arquetas de paso y generales tendrán una dimensión mínima de 60 x 70 cm.

3.2. Instalación de protección contra incendios

3.2.1. Cálculo del sistema de abastecimiento de agua de incendios

Según se establece en el RSCEI, en base a la carga de fuego del sector de incendios y de la tipología del mismo, no es necesario de la existencia de BIEs. En cualquier caso, estas existen y se pretende ampliar su cobertura hacia la parte Sur del edificio principal.

Actualmente las BIEs existentes son DN45, que debido a su complejidad en manejo, serán sustituidas por BIEs DN25, pero el sistema se calculará como si fueran DN45.

Para ello, tal y como describe el RD 513/2017, Anexo I apartado 5, se establece que las BIEs deben disponer de una presión de entrada entre 300 y 600 kPa (3 a 6 bar).

Así mismo, se establece un factor k mínimo de 42 para BIEs DN25 y de 82 para BIEs DN45, por lo tanto, el caudal de cada BIE será:

$$Q_{BIE} = K \cdot \sqrt{P}$$

Donde:

Q = Caudal BIE en (l/min)

K = Factor de forma BIE

P = Presión (bar)

$$Q_{BIE45} = 85 \cdot \sqrt{5} = 190{,}06\ l/min \approx 190\ l/min$$

Por lo que con una simultaneidad de 2 y una autonomía de 60 minutos, el volumen de agua necesario para BIEs será de:

$$V_{BIE} = Q_{BIE} \cdot sim \cdot auton = 190 \cdot 2 \cdot 60 = 22{,}8\ m^3$$

3.2.2. Categoría del abastecimiento

Al tratarse de un conjunto que requiere un sistema de extinción múltiple formado por BIEs, Hidrantes y Rociadores, la norma UNE 23500:2012 establece que el abastecimiento debe ser CATEGORÍA III. Este suministro se garantiza mediante un depósito de almacenamiento sencillo con un grupo de presión simple, conforme a la figura 2 de la norma UNE 23500 nombrada.

El depósito de agua está formado por un aljibe subterráneo de dimensiones 6,1 x 6,2 x 3,0 m (largo x ancho x alto), con una capacidad de agua neta de 94,55 m^3 estimada (altura aprovechable de 2,5 m)

3.2.3. Cálculos hidráulicos

Para el cálculo de los circuitos hidráulicos emplearemos las siguientes expresiones:

A la hora de efectuar los cálculos de las instalaciones afectas a este proyecto, se han empleado las siguientes ecuaciones y expresiones:

- Cálculo de sistema hidráulico: Ecuación de Bernoulli

  $$\frac{v_1^2}{2g} + \frac{P_1}{g\rho} + z_1 + W = h_f + \frac{v_2^2}{2g} + \frac{P_2}{g\rho} + z_2$$

  Donde:

  v_x = Velocidad del fluido en el punto 1 ó 2 (m/s)

  g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/s^2)

  P_x = Presión en el punto 1 ó 2 (Pa)

  z_x = Altura geométrica del punto 1 ó 2 (m)

  W = Trabajo aportado al fluido por caudal másico (m)

  h_f = Pérdidas en el recorrido (Pa)

  ρ = Densidad del fluido (Kg/m^3)

- Cálculo de pérdidas primarias en el sistema: Ecuación de Darcy – Weisbach

  $$h_f = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

  Donde:

  f = Factor de fricción (adimensional)

  L = Longitud de la tubería (m)

  d = Diámetro de la tubería (m)

  v = Velocidad media del fluido (m/s)

  Se toma f = 0,1 mm y f = 0,01 mm para PE

- Cálculo de pérdidas secundarias o menores:

  $$h_f = k \cdot \frac{v^2}{2g}$$

  Donde:

  k = Coeficiente de pérdidas menores

Dichas expresiones se utilizan dentro del software EPANET descrito en la memoria del proyecto

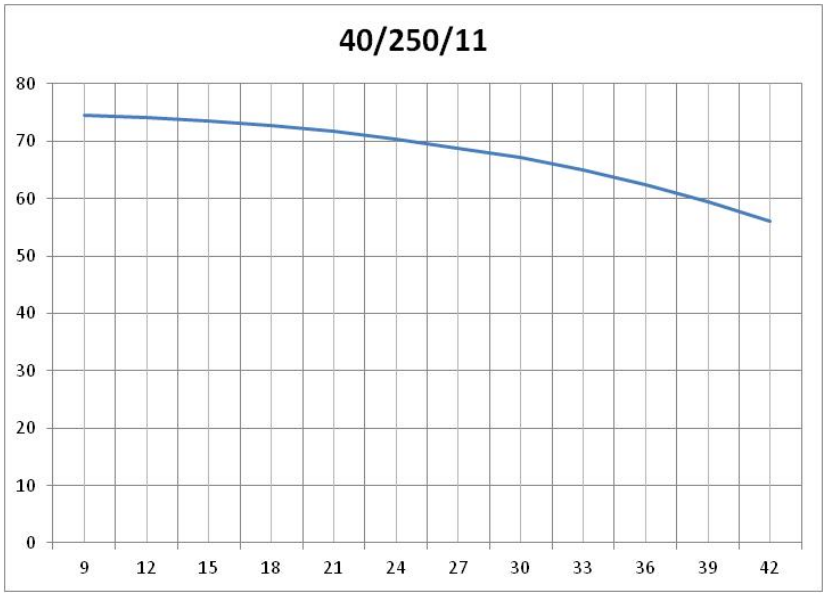
Se establecen los siguientes coeficientes de pérdidas menores para este proyecto:

Coeficientes k para distintos elementos					
Codo 90 º	Codo 45º	T flujo recto	T flujo desviado	Entrada brusca	Válvula
0,6	0,4	0,6	1,8	0,5	0,2

3.2.4. Grupo de incendios

Actualmente existe un grupo de incendios con las siguientes características:

Mara	ITUR
Modelo	UN-24/60-JE
Norma	23500:90
Bomba principal	NBC 40/250/11
Bomba Jockey	07/300T2
H nom	60 mca
Q nom	24 m^3/h
Pot. Principal	11 kW
Pot. Jockey	2,7 kW



3.2.5. Resultado de cálculos

Se establecen dos escenarios previsiblemente más desfavorables:

- Escenario 1: BIES 8 y 10 funcionando. Simulación con DN45 aunque se instalen DN25
- Escenario 2: BIES 8 y 9 funcionando. Simulación con DN45 aunque se instalen DN25

En base a los escenarios propuestos, se establecen los siguientes parámetros de cálculo:

Punto o tramo	Long. (m)	D (mm)	Nº Codos a 90º	Nº Té flujo desviado
Tramo 1	28	75	6	1
Tramo 2	1	75	0	1
Tramo 3	7	75	0	0
Tramo 7	13	75	2	1
Tramo 8	19	50	0	1
Tramo 9	10	50	0	0
Tramo 10	3	50	0	1
Tramo 11	18	50	0	0
Tramo 12	18	38	6	0
Tramo 14	9	38	6	1
Tramo 16	9	38	6	1

En base a estos datos, se obtiene los siguientes resultados mediante la herramienta de cálculo Epanet:

Escenario	BIE	Q (l/min)	P (bar)
1 (BIE 9+10)	8	199,2	5,7
	10	204,6	6,0
2 (BIE 8+9)	8	192,6	5,3
	9	198	5,7

3.3. Instalación de aire comprimido

Actualmente existe una red de aire comprimido alimentada por dos compresores con las siguientes características conforme a la placa:

Mara	Imcoinsa	Atlas Copco
Modelo	0466	
Nº de serie	70041	329028CI001
Potencia	5,5 kW	1,5 kW
Presión	10 bar	10 bar
Depósito	500 litros	250 litros
Marcado CE	Si	No
Desplazamiento	867 l/min	365 l/min

En base a esto, al poseer una presión de 10 bar y una capacidad de 500+250 litros, las instalaciones no llevan proyecto para su legalización (PxV=7.500<25.000).
Debido al estado de los compresores, se va a proceder a la sustitución de los mismos por los siguientes:

Potencia	5,5 CV (4,05 kW)
Presión	10 bar
Depósito	270 litros
Caudal	674 l/min
Unidades	2

Esta selección se ha realizado en base a la demanda de aire comprimido de las instalaciones.
El lo que se refiere a las protecciones eléctricas, el cambio de potencia no afecta a las mismas:

Circuito	P actual (kW)	P nueva (kW)	I (A)	Protección
1	1,5	4	5,8 A	16 A
2	5,5	4	5,8 A	20 A

La instalación existente es suficiente para las nuevas potencias.

3.3.1. Equipos conectados a la red de aire comprimido

En las instalaciones no existen equipos fijos conectados a la red de aire comprimido, siendo únicamente tomas de conexión rápida para alimentación de los siguientes elementos:

Ubicación	Eelemento	Uds	P (Bar)	Q (l/min)	Qt (l/min)
Taller mecánica	Pistola de impacto	1	10	630	630
	Pistola de limpieza	2	10	360	720
Taller de pintura	Pistola de pintura	1	10	600	600
	Pistola de limpieza	1	10	360	360
Resto zonas	Pistola de limpieza	26	10	360	9.360
Zona camiones	Aceite	5	10	50	250
				TOTAL	11.920
				Coef. Sim	0,1
				Qsim	1.192

3.3.2. Red de distribución de aire comprimido

Es existente. Está formada por tres líneas de 1" para distribuir a la nave principal, a la zona de foso para camiones y a la zona de lavadero.

En el edificio principal se distribuye por el sótano hasta cada uno de los puntos de consumo.

Los ramales desde la tubería de distribución hasta los puntos de consumo están formados por tuberías de acero de 3/8" con enchufe rápidos neumáticos de ¼".

3.4. Instalación de baja tensión

3.4.1. Potencia total

Únicamente se establece aquí la potencia destinada a cada uno de los suminsitros nuevos previstos y que son:

- Recarga vehículo eléctrico: 2x7,4 kW
- Bombeo pluviales: 1,4 kW

3.4.2. Criterios de las bases de cálculo

Para el cálculo de cada uno de los circuitos se ha empleado las siguientes expresiones aceptadas por la electrotecnia general:

- Cálculo de la intensidad de un circuito:

$$I_I = \frac{P}{U \cdot cos\varphi}; \quad I_{III} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot cos\varphi}$$

- Cálculo de la caída de tensión de un circuito:

$$\Delta U(\%)_I = \frac{1{,}02 \cdot 2 \cdot P \cdot \rho_\theta \cdot L \cdot 100}{U^2 \cdot S}; \quad \Delta U(\%)_{III} = \frac{1{,}02 \cdot P \cdot \rho_\theta \cdot L \cdot 100}{U^2 \cdot S}$$

3.4.2.1. Verificación de la caída de tensión en condiciones reales de utilización del conductor

Para el cálculo real de la caída de tensión, se deberá tener en cuenta la resistividad o conductividad del conductor empleado en función de las cargas a las que se encuentra sometido.

Para el cálculo de la variación de la resistividad de los conductores se empleará la expresión adoptada por el Anexo 2 de la Guía del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:

$$\rho_\theta = \rho_{20} + [1 + \alpha \cdot (\theta - 20)]$$

Donde:

ρ_θ = Resistividad del conductor a la temperatura θ (Ω mm2/m)

ρ_{20} = Resistividad de referencia del conductor a 20ºC (Ω mm2/m)

α = Factor de variación de resistividad en función de variación de temperatura (ºC-1)

θ = Temperatura de funcionamiento del conductor (ºC)

3.4.2.2. Temperatura

Como se ha podido observar en el apartado anterior, para poder proceder al cálculo de la variación de la resistividad de los conductores, se deberá estimar la temperatura a la que va a estar sometido el mismo en las condiciones de diseño de la instalación. Esta temperatura se calculará en función de la intensidad máxima admisible de los mismos así como de la temperatura de funcionamiento normal de cálculo:

$$\theta = \theta_0 + (\theta_{max} - \theta_0) \cdot \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$

Donde:

θ = Temperatura de funcionamiento del conductor (ºC)

θ_0 = Temperatura ambiente del conductor (ºC)

θ_{max} = Temperatura máxima de funcionamiento del conductor (ºC)

I = Intensidad de servicio del conductor (A)

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor según modo de instalación (A)

3.4.2.3. Corrientes de cortocircuito

No existe variación respecto de la instalación original con respecto a las corrientes de cortocircuito. No se calculan. Se realizará una medición de las mismas ante de ejecución.

3.4.3. Elección de las canalizaciones

3.4.3.1. Influencias externas

Especificadas en el apartado 2.7.2.2 de este documento.

3.4.3.2. Canalizaciones

Las nuevas canalizaciones empleadas serán en montaje superficial o empotrado Estas poseerán las siguientes características mínimas:

Elemento	Tubo superficie	Tubo empotrado
Norma	EN 61386-21	EN 61386-23
Material	PVC	PVC
Tipo	Rígido	Flexible
Resist. compresión	4	2
Resist. impacto	3	2
Temp. mín.	2	2
Temp. máx.	1	1

3.4.4. Circuitos interiores

3.4.4.1. Protecciones generales

Se dispondrá de las protecciones necesarias para alimentar los circuitos previstos. Para ello, se establece un interruptor automático magnetotérmico 4P/32A/6kA Curva C con el correspondiente interruptor diferencial 4P/40A/300mA Clase A para los circuitos de recarga de vehículos.
Para los circuitos de los grupos de bombeo, los calibres serán de 4P/16A/6kA Curva C y el diferencial será 4P/40A/300mA Clase AC.

3.4.4.2. Definición y características de la instalación interior

Establecidas las ecuaciones de cálculo en los apartados anteriores, se expone en la tabla a continuación los cálculos de los circuitos así como las potencias, receptores asociados y protecciones. Los tubos y canalizaciones se establecen en el esquema unifilar.

Clave	Denominación	Ubicación	Receptor	Ud.	Pot/Ud (W)	Potencia (W)	Fu	Cs	Pot. circ. (W)	Fas	U (V)	Cos φ	I (A)	S (mm2)	Conductor	Tipo Cond.	Modo inst	Imax (A)	Iprot (A)	L (m)	ΔU (%)
1	VE1	Parking	VE	2	7.400	14.800	1,00	1,00	14.800	2	230	1,00	64,3	25	3x(1x25)	1kV RV-K	Sub	96,0	63	101	4,61
2	VE2	Parking	VE	2	7.400	14.800	1,00	1,00	14.800	2	230	1,00	64,3	25	3x(1x25)	1kV RV-K	Sub	96,0	63	105	4,79
3	Bomba 1	Sotano	Motor	1	1.500	1.500	1,00	1,00	1.500	3	400	1,00	2,2	2,5	5G2,5	1kV RV-K	B2	22,0	16	40	0,31
4	Bomba 2	Trasera	Motor	1	1.500	1.500	1,00	1,00	1.500	3	400	1,00	2,2	2,5	5G2,5	1kV RV-K	B2	22,0	16	50	0,38
					Instalada																

Total receptores:	0
Coeficiente de simultaneidad:	0,00
Pot. total simultánea:	0

Nota: La caída de tensión en el circuito

Nota: Todos los conductores serán del tipo Eca conforme norma CPR

3.4.4.3. Protecciones eléctricas secundarias

No se disponen en este proyecto.

3.4.5. Suministros comunes

No se dispone.

3.4.6. Suministros de seguridad o complementarios

Es existente. Las instalaciones dispone de un grupo electrógeno de 65 kVA.

3.4.7. Características de los materiales frente al fuego

Todo elemento empleado en la construcción deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, especialmente en este caso, en lo referente a su comportamiento ante el fuego.

Todos los materiales empleados en las instalaciones eléctricas deben ser al menos "No propagadores de la llama". Para los cables, debido a las características del local, se ha cumplido en los cables las siguientes normas:

Reglamento UE 305/2011 (CPR)	Productos de la construcción
UNE 211002/UNE 21123-4	Norma constructiva para la Instalación Interior/DI
UNE-EN 60322-1	No propagador de la llama
UNE-EN 50266	No propagador del incendio
UNE-EN 50267	Baja acidez y corrosividad de los gases
UNE-EN 61034	Baja opacidad de los humos emitidos
UNE-EN 50200	Método de ensayo de la resistencia al fuego de cables de pequeñas dimensiones sin protección, para uso en circuitos de emergencia

Para este caso en particular y conforme se ha venido definiendo a lo largo de este documento, los conductores empleados cumplirán con la característica de reacción al fuego E_{ca}, conforme a norma CPR.

3.4.8. Puesta a tierra

Existe. Valor de puesta a tierra según medición realizada in situ de 15 Ohms

3.4.9. Sistema de protección frente al rayo

No existe en el edificio.

3.4.10. Cálculos lumínicos

3.4.10.1. Alumbrado interior

Para determinar los niveles de iluminación requeridos, se establecerá distintas zonas a iluminar, dividiéndolas principalmente en tres tipos, zona de trabajo, pasillos y zona de público.
Para cada una de estas zonas que se establecen en los cálculos al final de este proyecto, se estará a lo dispuesto en la normativa de aplicación exigida conforme a la siguiente tabla con los valores exigidos:

Zona	Norma aplicable	Nivel iluminación (lux)	Uniformidad	VEEI[1)]
Talleres	UNE 12464-1	300	0,60	----
Chapa y pintura	UNE 12464-1	750	0,70	----

1) No procede

En todos los casos, el nivel de reproducción cromática será como mínimo de 80.
Establecidos en el anejo al final de este documento los cálculos de alumbrado de distintas partes del restaurante, se resumen en la tabla a continuación los resultados obtenidos:

Zona	Em (lux)	U0	Em requerido (lux)	U0 requerido
Mecánica	465	0,756	300	0,60
Chapa y pintura	916	0,771	750	0,7

Niveles en plano de trabajo (z=0,85)

3.4.10.2. Cumplimiento del DB-HE3

No procede.

3.4.10.3. Cumplimiento del DB-SUA4

Expuesto en apartados anteriores. Resumen de cálculo en tabal de apartado 3.15.1 y cálculos obtenidos en hojas de cálculo al final de este documento.

3.4.10.4. Alumbrado de emergencia

Tal y como se establece en el DB SUA4, se deberá disponer de alumbrado de emergencia en aquellas zonas del local susceptibles de tener ocupación.
Así se ha dispuesto de alumbrado ambiente o anti pánico, para todas las zonas, cocina, aseos, almacén y zona de público, que dará un nivel de iluminación mínimo de 0,5 lux.

Por otro lado, en el pasillo trasero, zona de no acceso a público, se ha dispuesto de alumbrado de emergencia de evacuación, que dará 1 lux en la vía de evacuación.

Además, se ha dispuesto de alumbrado de evacuación y en puntos especiales como son en la salida del local (dentro y fuera), junto al cuadro general y medios de extinción. En estos últimos casos, el nivel de iluminación mínimo será de 5 lux.

En la tabla a continuación se resume los niveles de iluminación de emergencia obtenidos conforme a las hojas de cálculo adjunta en el anejo de cálculo al final de este documento:

Zona	Tipo alumbrado	Emin (lux)	Emin requerida (lux)
Sótano	Vía de evacuación	1,78	1
Talleres	Ambiente	0,58	0,50

3.4.10.5. Alumbrado exterior

Se procede a la sustitución del alumbrado exterior existente por luminarias LED.

Actualmente se dispone de las luminarias siguientes:

Alumbrado exterior actual a eliminar	
Marca	Gewiss
Modelo	----
Óptica	Asimétrica
Lámpara	Halogenuros metálicos
Potencia lámpara	150 W
Casquillo	RX7S
Flujo nom. Lámpara	13.000 lm
Flujo luminaria	9.100 lm
Potencia conjunto luminaria	170 W
Unidades totales	28

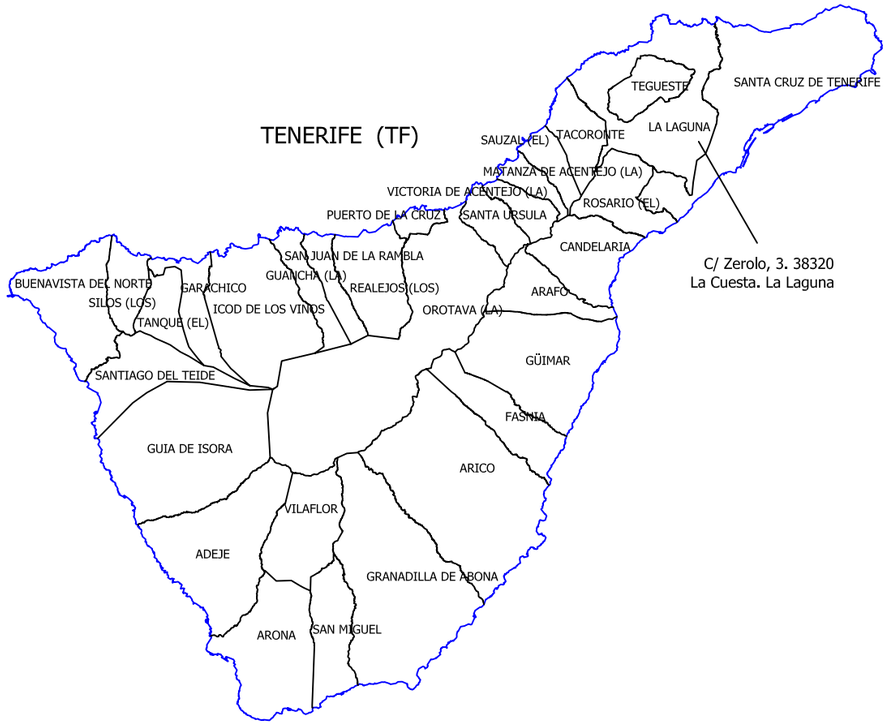
Estas luminarias se sustituirán por las siguientes:

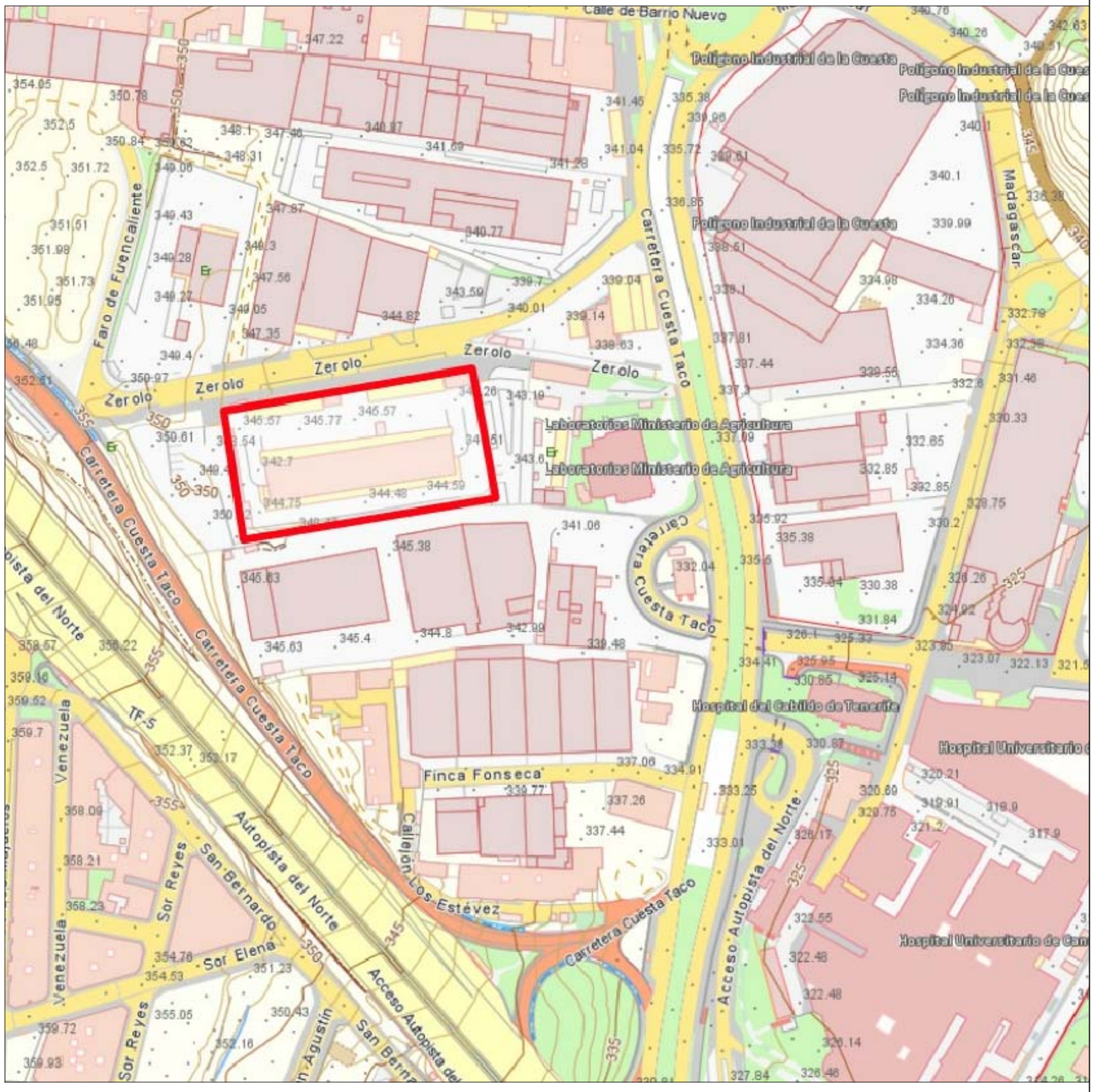
Alumbrado exterior nuevo a colocar	
Marca	Philips
Modelo	Coreline Tempo Medium BVP125
Óptica	Asimétrica
Lámpara	LED 80-4S/740
Potencia	63 W
Casquillo	----
Flujo nom. Lámpara	8.000 lm
Flujo luminaria	8.000 lm
Unidades totales	24

3.4.11. Criterios de eficiencia y ahorro energético

No procede. No es de aplicación en actividades industriales.

Planos





Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada Sopranis Nº Colegiado: 305	TITULO:	Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	UNE A-3 ORIGINALES S.E.	DESIGNACION: Situación y emplazamiento	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 1 HOJA 1 DE 1

C/ Zerolo

Usos y superficies				
Id	Uso	Zona	Planta	S (m²)
1	Taller de señalización (cerrajería)	Nave principal	PB	71,86
2	Aforos	Nave principal	PB	69,56
3	Cerrajería	Nave principal	PB	69,10
4	Vestuario femenino	Nave principal	PB	33,81
5	Vestuario masculino	Nave principal	PB	229,22
6	Laboratorio de control de calidad	Nave principal	PB	70,75
7	Almacén de mecánica	Nave principal	PB	69,49
8	Taller de usos múltiples	Nave principal	PB	242,21
9	Taller de mecánica	Nave principal	PB	95,20
10	Taller de mecánica	Nave principal	PB	95,20
11	Taller de chapa y pintura	Nave principal	PB	97,03
12	Cerrajería	Nave principal	PB	94,68
13	Oficina	Nave principal	PB	96,44
14	Taller de señalización	Nave principal	PB	98,44
15	Taller de señalización	Nave principal	P-1	70,58
16	Aforos	Nave principal	P-1	69,56
17	Oficios varios	Nave principal	P-1	67,83

Usos y superficies				
Id	Uso	Zona	Planta	S (m²)
18	Oficios varios	Nave principal	P-1	69,20
19	Laboratorio	Nave principal	P-1	69,49
20	Laboratorio	Nave principal	P-1	68,22
21	Laboratorio	Nave principal	P-1	68,92
22	Almacén herramientas	Nave principal	P-1	49,86
23	Almacén varios	Nave principal	P-1	17,37
24	Sótano pasillo	Nave principal	P-1	777,09
25	Oficina exterior	Oficina exterior	PB	85,54
26	Garita seguridad	Garita	PB	12,91
27	Sala máquinas PCI/Agua/aire comprimido	Garita	PB	28,37
28	Office	Nave principal	PB	26,69
29	Almacén de aceite	Foso	PB	17,43
30	Almacenes varios	Trasera nave	PB	29,53
31	Almacenes varios	Trasera nave	PB	29,63
32	Foso inspección vehículos	Foso	PB	32,83
33	Almacén fitosanitarios	Lateral nave	PB	18,57

Usos y superficies Boxes Sótano				
Id	Denominación	Mercancía	Vol. almacenado (m³)	S (m²)
1	Box 1	Depósito de mercancías incombustibles en estanterías metálicas	186,00	219,55
2	Box 2	Depósitos de mercancías incombustibles en casilleros de madera	8,26	31,51
3	Box 3	Depósitos de mercancías incombustibles en cajas de madera	25,78	31,60
4	Box 4	Asfalto en bidones	3,84	26,01
5	Box 5	Depósito de mercancías incombustibles en estanterías metálicas	3,25	4,56
6	Box 6	Archivos	11,04	17,38
7	Box 7	Depósitos de mercancías incombustibles en cajas de madera	12,00	35,28
8	Box 8	Depósitos de mercancías incombustibles en cajas de madera	21,96	53,63

Cabildo de Tenerife
Área de Carreteras, Movilidad e Innovación
Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje

Redactor del Proyecto
Ingeniero Industrial
D. Rafael Bada sopornis
Nº Colegiado: 305

TITULO:

Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife
38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna

UNE A-3 ORIGINALES

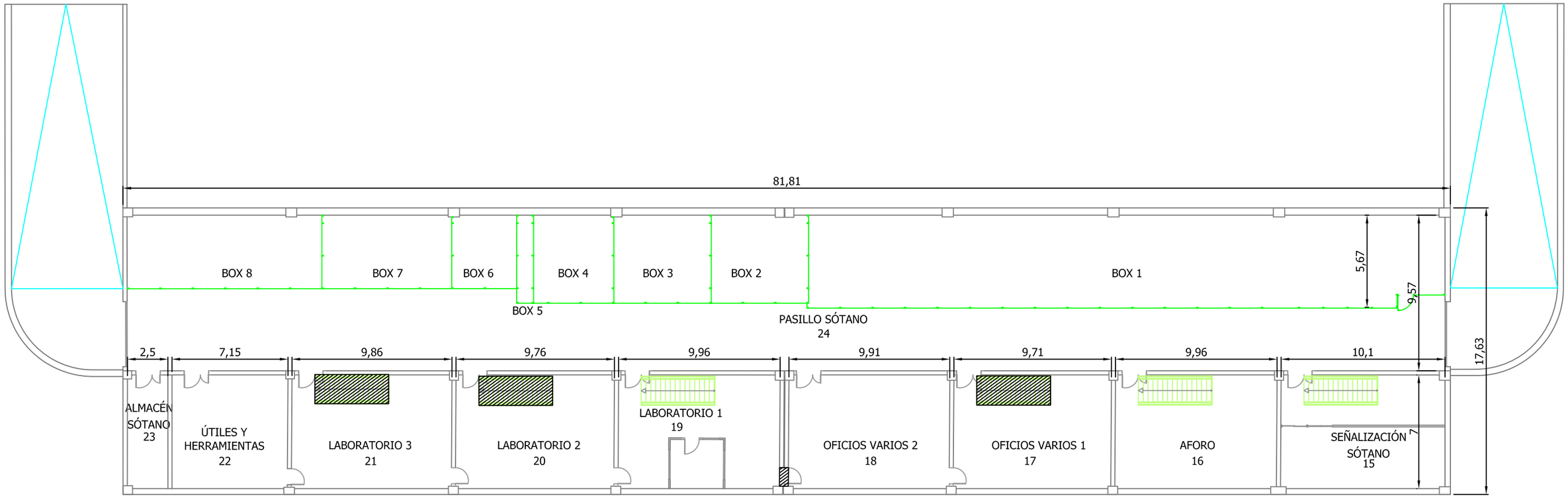
1:500

DESIGNACION:
Distribución en planta. Planta baja

FECHA:
Noviembre 2020

PLANO Nº:
2

HOJA 1 DE 1



Usos y superficies				
Id	Uso	Zona	Planta	S (m²)
1	Taller de señalización (cerrajería)	Nave principal	PB	71,86
2	Aforos	Nave principal	PB	69,56
3	Cerrajería	Nave principal	PB	69,10
4	Vestuario femenino	Nave principal	PB	33,81
5	Vestuario masculino	Nave principal	PB	229,22
6	Laboratorio de control de calidad	Nave principal	PB	70,75
7	Almacén de mecánica	Nave principal	PB	69,49
8	Taller de usos múltiples	Nave principal	PB	242,21
9	Taller de mecánica	Nave principal	PB	95,20
10	Taller de mecánica	Nave principal	PB	95,20
11	Taller de chapa y pintura	Nave principal	PB	97,03
12	Cerrajería	Nave principal	PB	94,68
13	Oficina	Nave principal	PB	96,44
14	Taller de señalización	Nave principal	PB	98,44
15	Taller de señalización	Nave principal	P-1	70,58
16	Aforos	Nave principal	P-1	69,56
17	Oficios varios	Nave principal	P-1	67,83

Usos y superficies				
Id	Uso	Zona	Planta	S (m²)
18	Oficios varios	Nave principal	P-1	69,20
19	Laboratorio	Nave principal	P-1	69,49
20	Laboratorio	Nave principal	P-1	68,22
21	Laboratorio	Nave principal	P-1	68,92
22	Almacén herramientas	Nave principal	P-1	49,86
23	Almacén varios	Nave principal	P-1	17,37
24	Sótano pasillo	Nave principal	P-1	777,09
25	Oficina exterior	Oficina exterior	PB	85,54
26	Garita seguridad	Garita	PB	12,91
27	Sala máquinas PCI/Agua/aire comprimido	Garita	PB	28,37
28	Office	Nave principal	PB	26,69
29	Almacén de aceite	Foso	PB	17,43
30	Almacenes varios	Trasera nave	PB	29,53
31	Almacenes varios	Trasera nave	PB	29,63
32	Foso inspección vehiculos	Foso	PB	32,83
33	Almacén fitosanitarios	Lateral nave	PB	18,57

Usos y superficies Boxes Sótano				
Id	Denominación	Mercancía	Vol. almacenado (m³)	S (m²)
1	Box 1	Depósito de mercancías incombustibles en estanterías metálicas	186,00	219,55
2	Box 2	Depósitos de mercancías incombustibles en castilleros de madera	8,26	31,51
3	Box 3	Depósitos de mercancías incombustibles en cajas de madera	25,78	31,60
4	Box 4	Asfalto en bidones	3,84	26,01
5	Box 5	Depósito de mercancías incombustibles en estanterías metálicas	3,25	4,56
6	Box 6	Archivos	11,04	17,38
7	Box 7	Depósitos de mercancías incombustibles en cajas de madera	12,00	35,28
8	Box 8	Depósitos de mercancías incombustibles en cajas de madera	21,96	53,63

Cabildo de Tenerife
Área de Carreteras, Movilidad e Innovación
Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje

Redactor del Proyecto
Ingeniero Industrial
D. Rafael Bada soprnis
Nº Colegiado: 305

TITULO:

Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife
38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna

UNE A-3 ORIGINALES

1:250

DESIGNACION:

Distribución en planta. Planta sótano

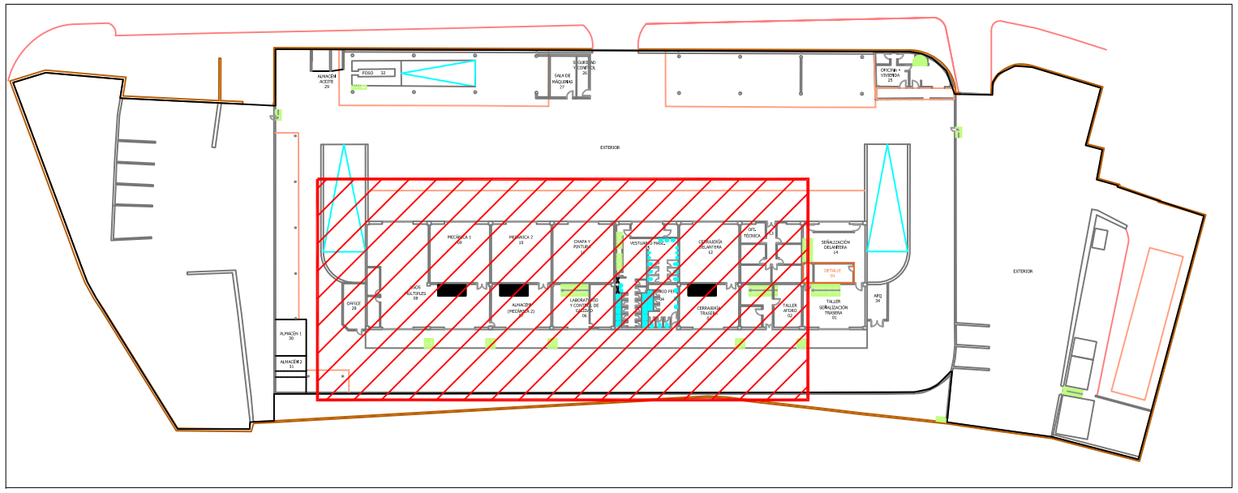
FECHA:

Noviembre 2020

PLANO Nº:

3

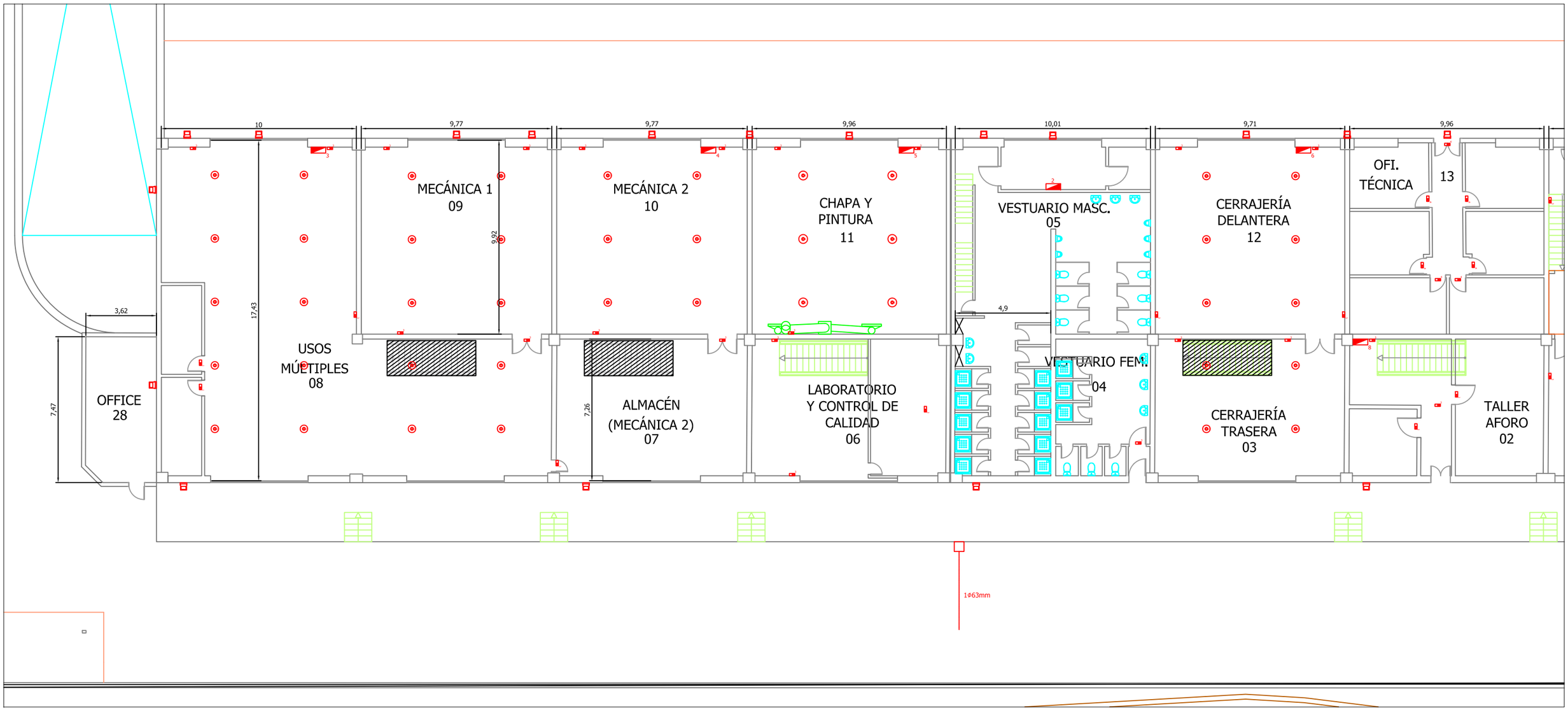
HOJA 1 DE 1



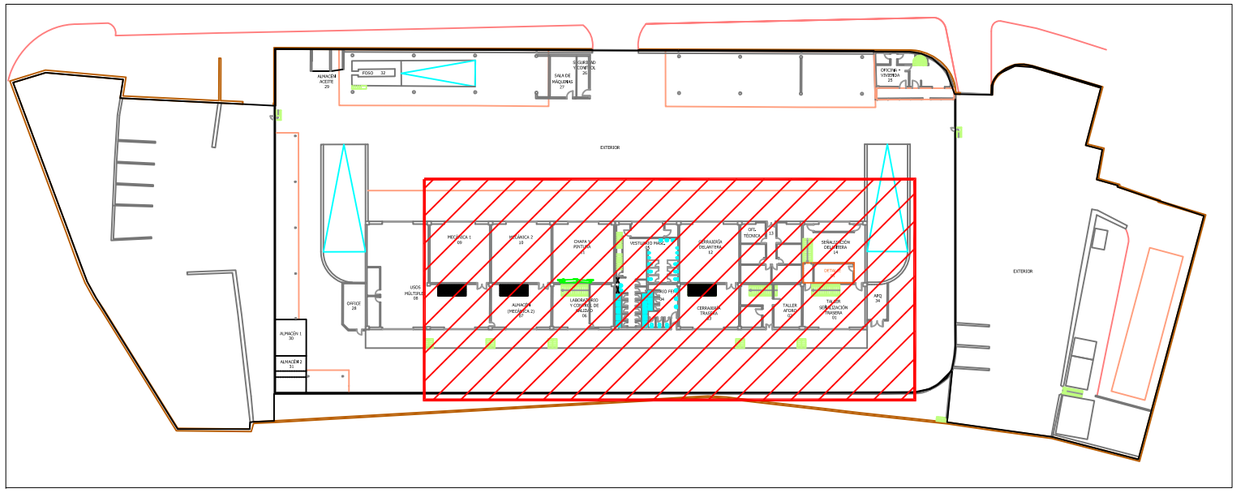
- Cuadro de mando y protección
- Campana o adosada suspendida IP65 LED200S
- Campana suspendida o adosada IP65 LED100S
- Luminaria superficie estanca IP65 LED40S L1200
- Luminaria emergencia IP65 100lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP65 200lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP65 350lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP42 100lm/1h/NP con gestión LVS
- Foco exterior IP66 asimétrico LED80-4S/740
- Poste de recarga de vehículo eléctrico 7,4/22kW regulable 2 tomas Tipo II

Cuadros de baja tensión

Id	Uso	IGA
1	Cuadro general de baja tensión	4P/160A
2	Cuadro general nave	4P/160A
3	Cuadro taller usos múltiples	4P/63A
4	Cuadro taller mecánica 2	4P/50A
5	Cuadro taller chapa y pintura	4P/32A
6	Cuadro cerrajería	4P/63A
7	Cuadro taller señalética	4P/63A
8	Cuadro taller de aforos	4P/63A
9	Cuadro sala compresores	4P/63A
10	Cuadro zona de lavado	4P/50A
11	Cuadro oficina exterior	2P/40A
12	Cuadro sótano 1	2P/25A
13	Cuadro almacén herramientas	----
14	Cuadro laboratorio	4P/40A
15	Cuadro sótano 2	2P/25A
16	Cuadro aula formación	2P/32A



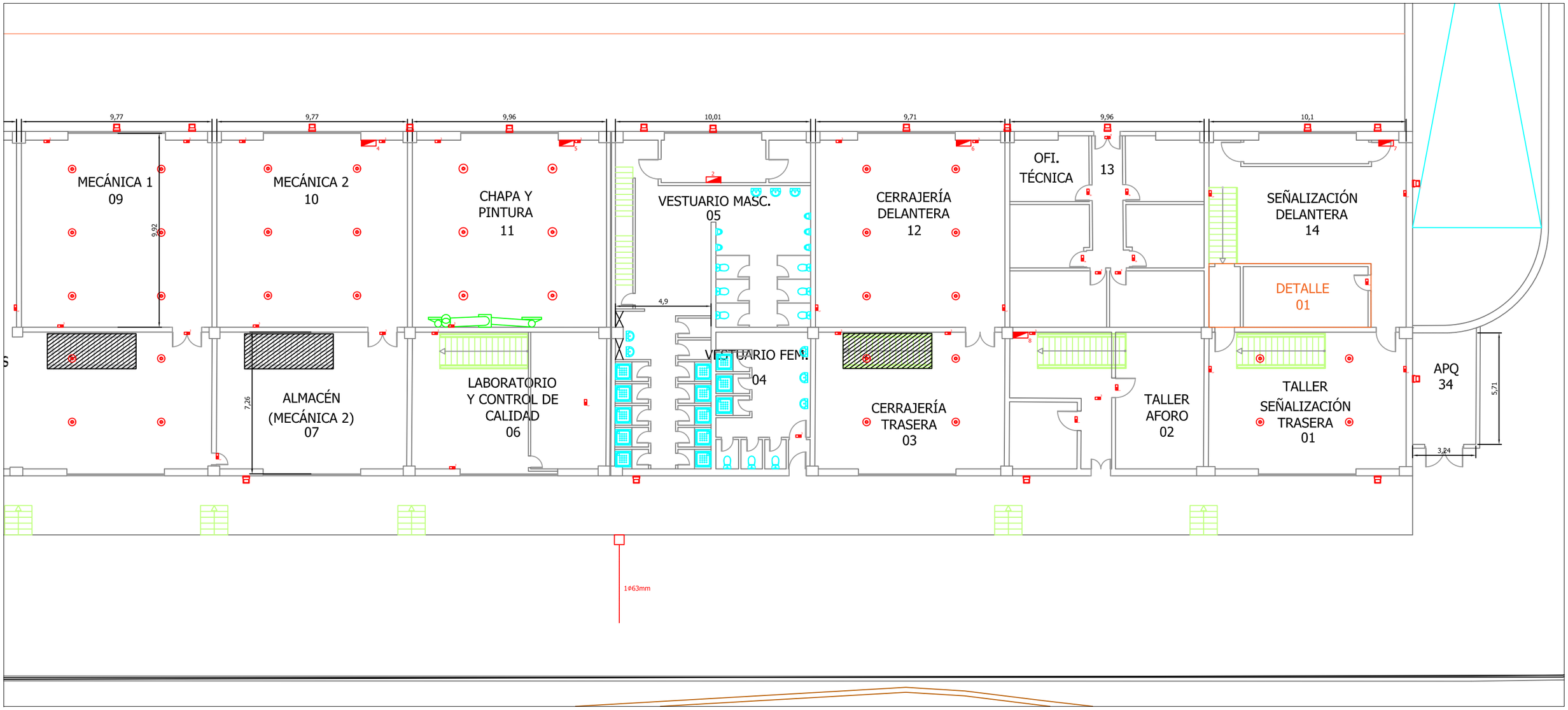
Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO:	Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta baja. Baja tensión	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 4.1 HOJA 1 DE 5



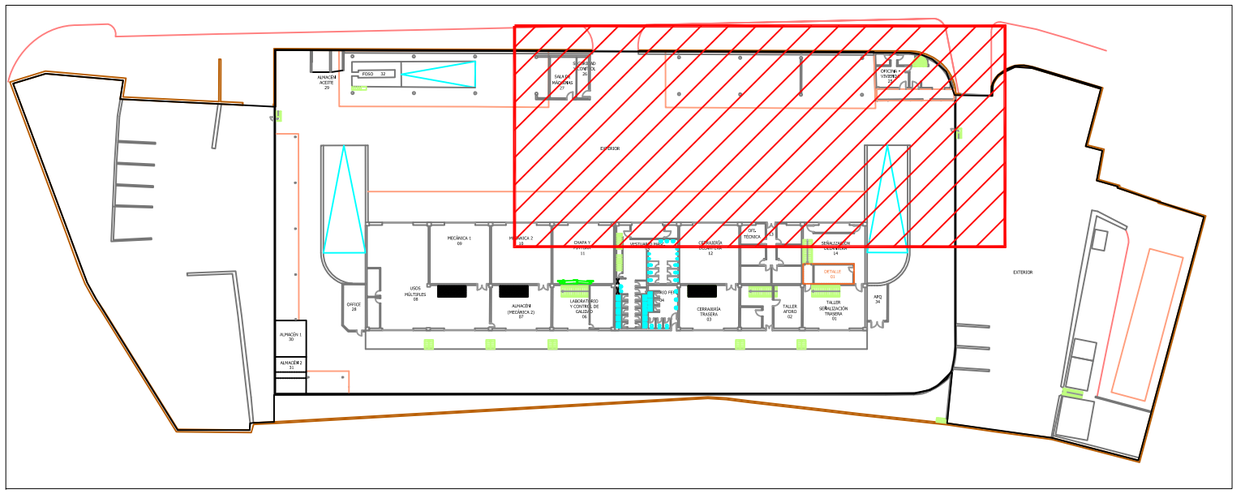
- Cuadro de mando y protección
- Campana o adosada suspendida IP65 LED200S
- Campana suspendida o adosada IP65 LED100S
- Luminaria superficie estanca IP65 LED40S L1200
- Luminaria emergencia IP65 100lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP65 200lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP65 350lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP42 100lm/1h/NP con gestión LVS
- Foco exterior IP66 asimétrico LED80-45/740
- Poste de recarga de vehículo eléctrico 7,4/22kW regulable 2 tomas Tipo II

Cuadros de baja tensión

Id	Uso	IGA
1	Cuadro general de baja tensión	4P/160A
2	Cuadro general nave	4P/160A
3	Cuadro taller usos múltiples	4P/63A
4	Cuadro taller mecánica 2	4P/50A
5	Cuadro taller chapa y pintura	4P/32A
6	Cuadro cerrajería	4P/63A
7	Cuadro taller señalética	4P/63A
8	Cuadro taller de aforos	4P/63A
9	Cuadro sala compresores	4P/63A
10	Cuadro zona de lavado	4P/50A
11	Cuadro oficina exterior	2P/40A
12	Cuadro sótano 1	2P/25A
13	Cuadro almacén herramientas	----
14	Cuadro laboratorio	4P/40A
15	Cuadro sótano 2	2P/25A
16	Cuadro aula formación	2P/32A



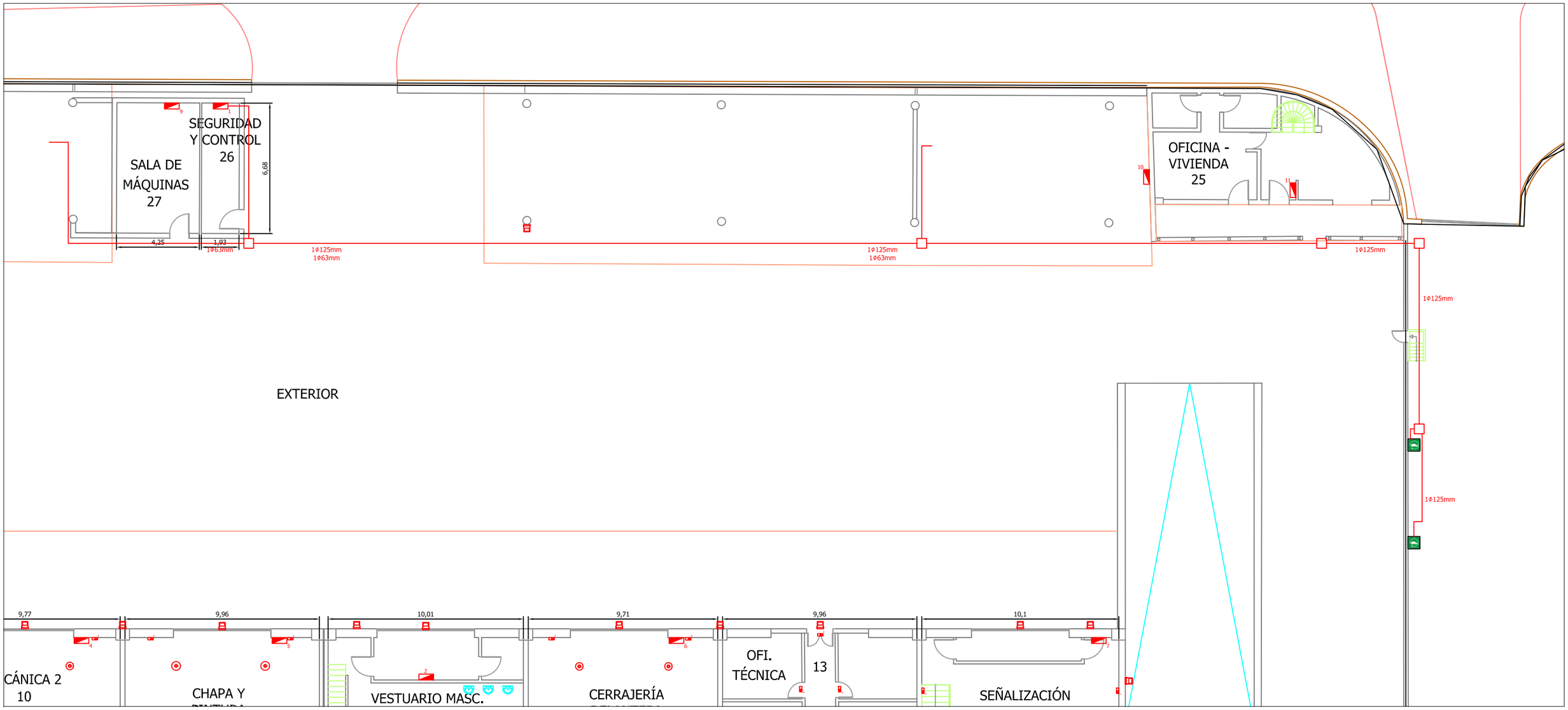
Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	RBS	Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO:	Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta baja. Baja tensión	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 4.2 HOJA...2...DE...5



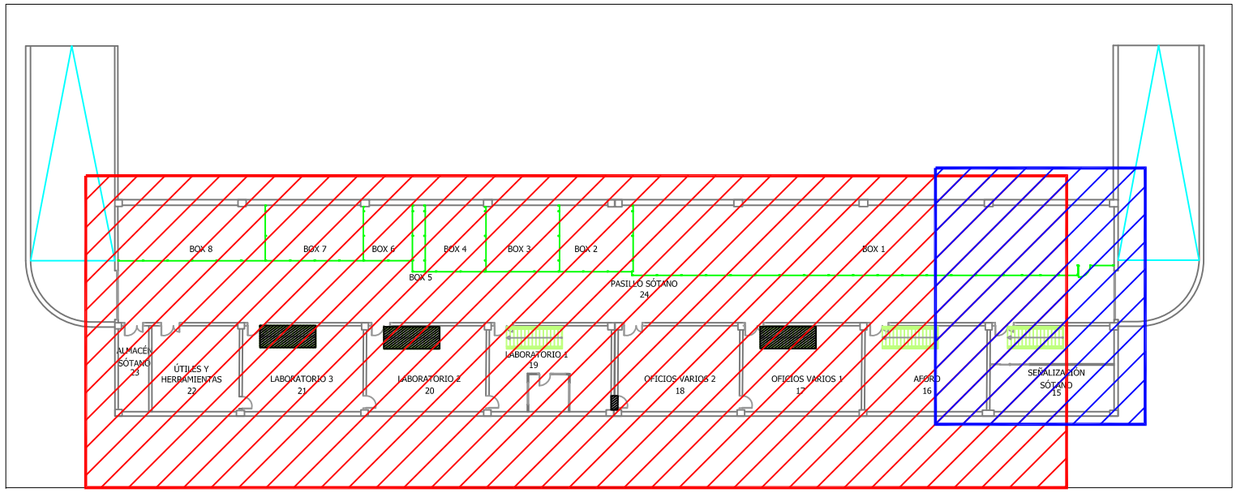
- Cuadro de mando y protección
- Campana o adosada suspendida IP65 LED200S
- Campana suspendida o adosada IP65 LED100S
- Luminaria superficie estanca IP65 LED40S L1200
- Luminaria emergencia IP65 100lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP65 200lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP65 350lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP42 100lm/1h/NP con gestión LVS
- Foco exterior IP66 asimétrico LED80-4S/740
- Poste de recarga de vehículo eléctrico 7,4/22kW regulable 2 tomas Tipo II

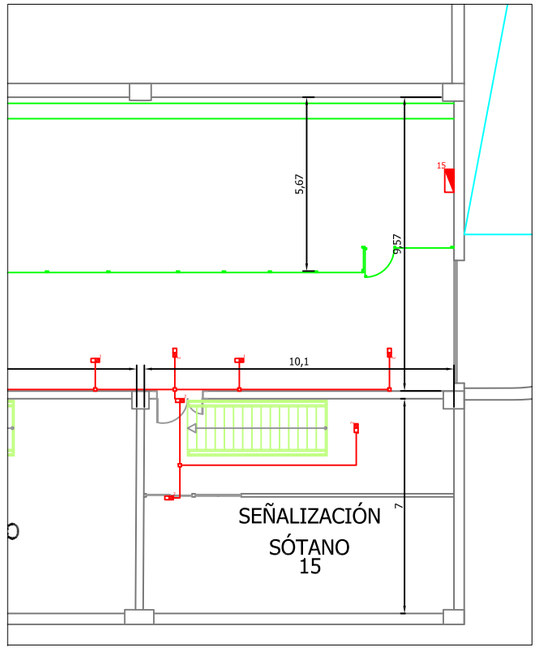
Cuadros de baja tensión

Id	Uso	IGA
1	Cuadro general de baja tensión	4P/160A
2	Cuadro general nave	4P/160A
3	Cuadro taller usos múltiples	4P/63A
4	Cuadro taller mecánica 2	4P/50A
5	Cuadro taller chapa y pintura	4P/32A
6	Cuadro cerrajería	4P/63A
7	Cuadro taller señalética	4P/63A
8	Cuadro taller de aforos	4P/63A
9	Cuadro sala compresores	4P/63A
10	Cuadro zona de lavado	4P/50A
11	Cuadro oficina exterior	2P/40A
12	Cuadro sótano 1	2P/25A
13	Cuadro almacén herramientas	----
14	Cuadro laboratorio	4P/40A
15	Cuadro sótano 2	2P/25A
16	Cuadro aula formación	2P/32A



Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO:	Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta baja. Baja tensión	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 4.3 HOJA 3 DE 5

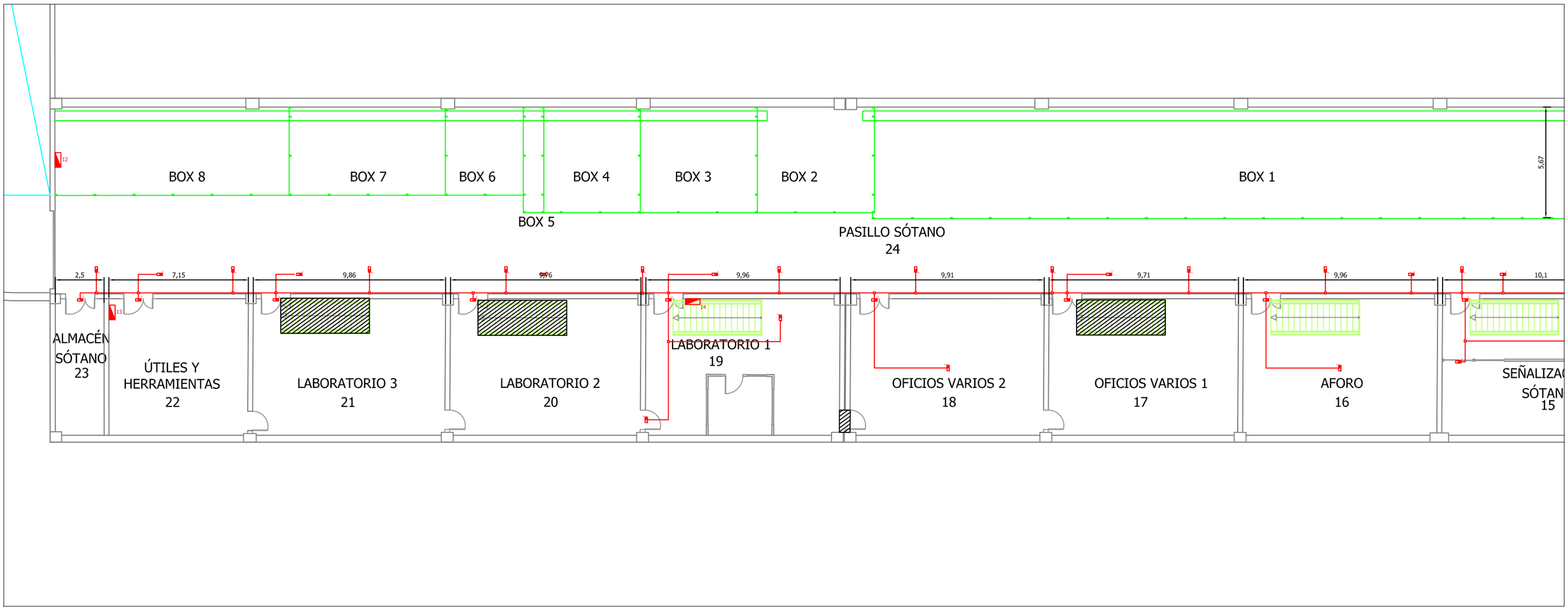




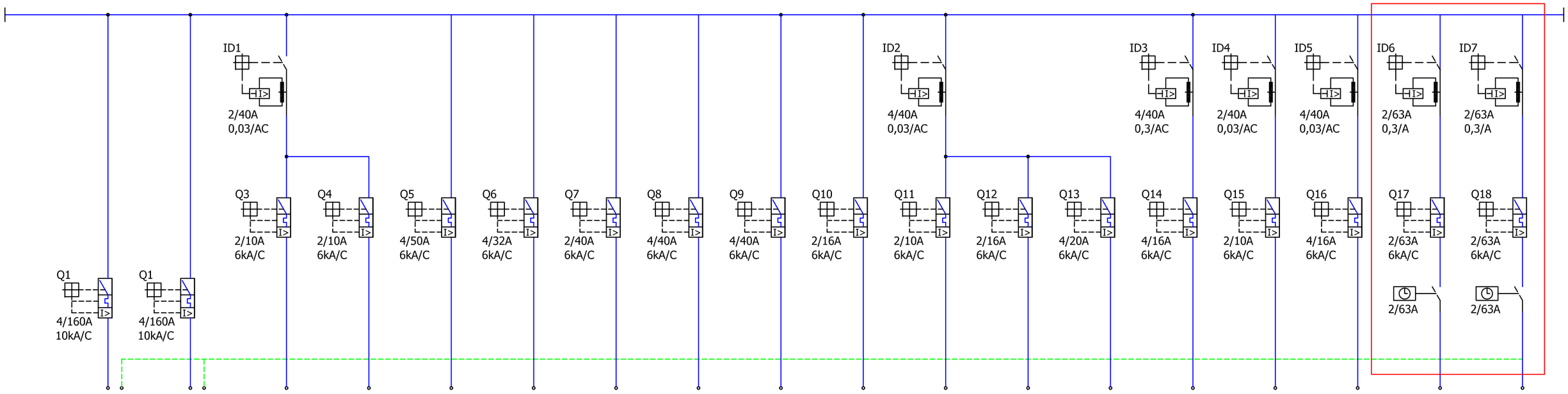
- Cuadro de mando y protección
- Campana o adosada suspendida IP65 LED200S
- Campana suspendida o adosada IP65 LED100S
- Luminaria superficie estanca IP65 LED40S L1200
- Luminaria emergencia IP65 100lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP65 200lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP65 350lm/1h/NP con gestión LVS
- Luminaria emergencia IP42 100lm/1h/NP con gestión LVS
- Foco exterior IP66 asimétrico LED80-4S/740
- Poste de recarga de vehículo eléctrico 7,4/22kW regulable 2 tomas Tipo II

Cuadros de baja tensión

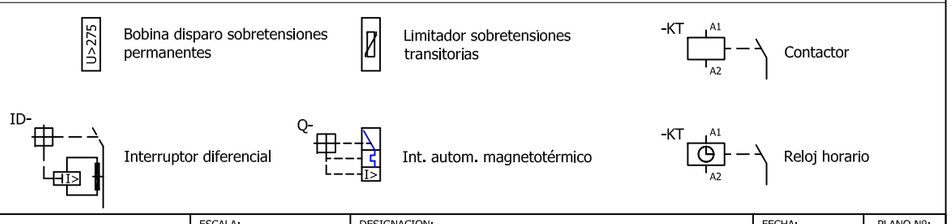
Id	Uso	IGA
1	Cuadro general de baja tensión	4P/160A
2	Cuadro general nave	4P/160A
3	Cuadro taller usos múltiples	4P/63A
4	Cuadro taller mecánica 2	4P/50A
5	Cuadro taller chapa y pintura	4P/32A
6	Cuadro cerrajería	4P/63A
7	Cuadro taller señalética	4P/63A
8	Cuadro taller de aforos	4P/63A
9	Cuadro sala compresores	4P/63A
10	Cuadro zona de lavado	4P/50A
11	Cuadro oficina exterior	2P/40A
12	Cuadro sótano 1	2P/25A
13	Cuadro almacén herramientas	----
14	Cuadro laboratorio	4P/40A
15	Cuadro sótano 2	2P/25A
16	Cuadro aula formación	2P/32A



Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO:	Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta sótano. Baja tensión	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 4.4 HOJA 4 DE 5



Circuito	DI	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C17	C18
Descripción	Deriv. Individ.	SC Nave	Timbre	Reflector	SC Sala Máq.	SC Est. Comb.	Vigilante	PCI	SC Parking	Foso	Tomas Control	Al. Control	T. Corrient.	Al. exterior	Cámaras	Puerta principal	VE1	VE1
Potencia (W)	30.000	30.000	10	150	0	0	0	11.000	0	0	0	0	0	0	150	700	14800	14800
Tensión (V)	230/400	230/400	230	230	230/400	230/400	230	230/400	230/400	230/400	230	230	230	230	230	230/400	230	230
Secc. (mm²)	4x(1x70)+35	4x(1x50)+25	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2x(1x25)+16	2x(1x25)+16
Tipo	1kV RV-K	1kV RV-K	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1kV RV-K	1kV RV-K
Clasif. CPR	-----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Eca	Eca
Longitud (m)	5	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	105
Canalización	ϕ125mm	ϕ125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ϕ125	ϕ125



Cabildo de Tenerife
Área de Carreteras, Movilidad e Innovación
Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje

RBS

Redactor del Proyecto
Ingeniero Industrial
D. Rafael Bada soprnis
Nº Colegiado: 305

TITULO:

Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife
38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna

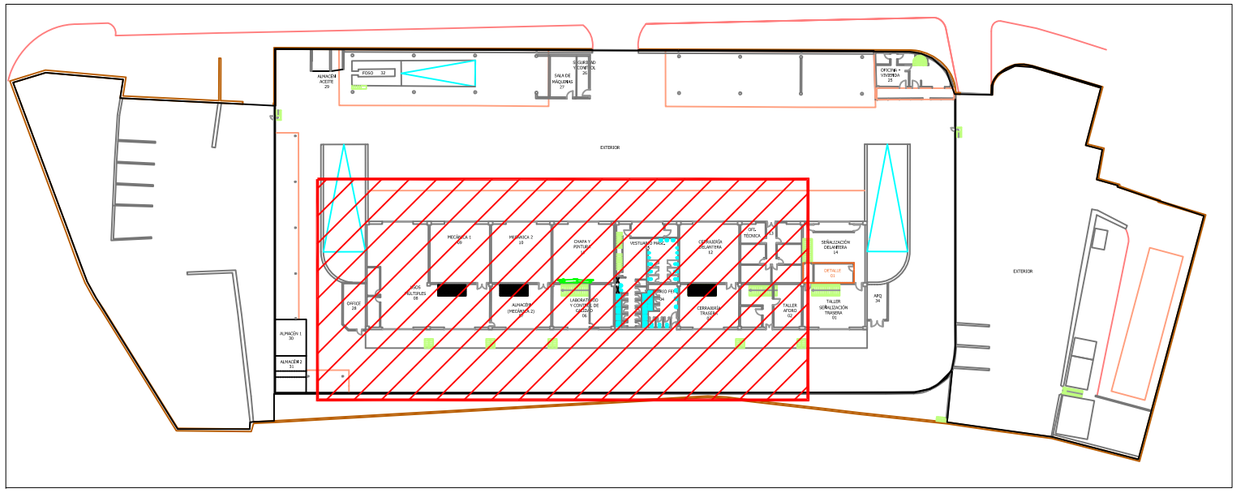
ESCALA:
UNE A3: 1:200
UNE A1: 1:100

DESIGNACION:
Esquema unifilar modificación CGMP

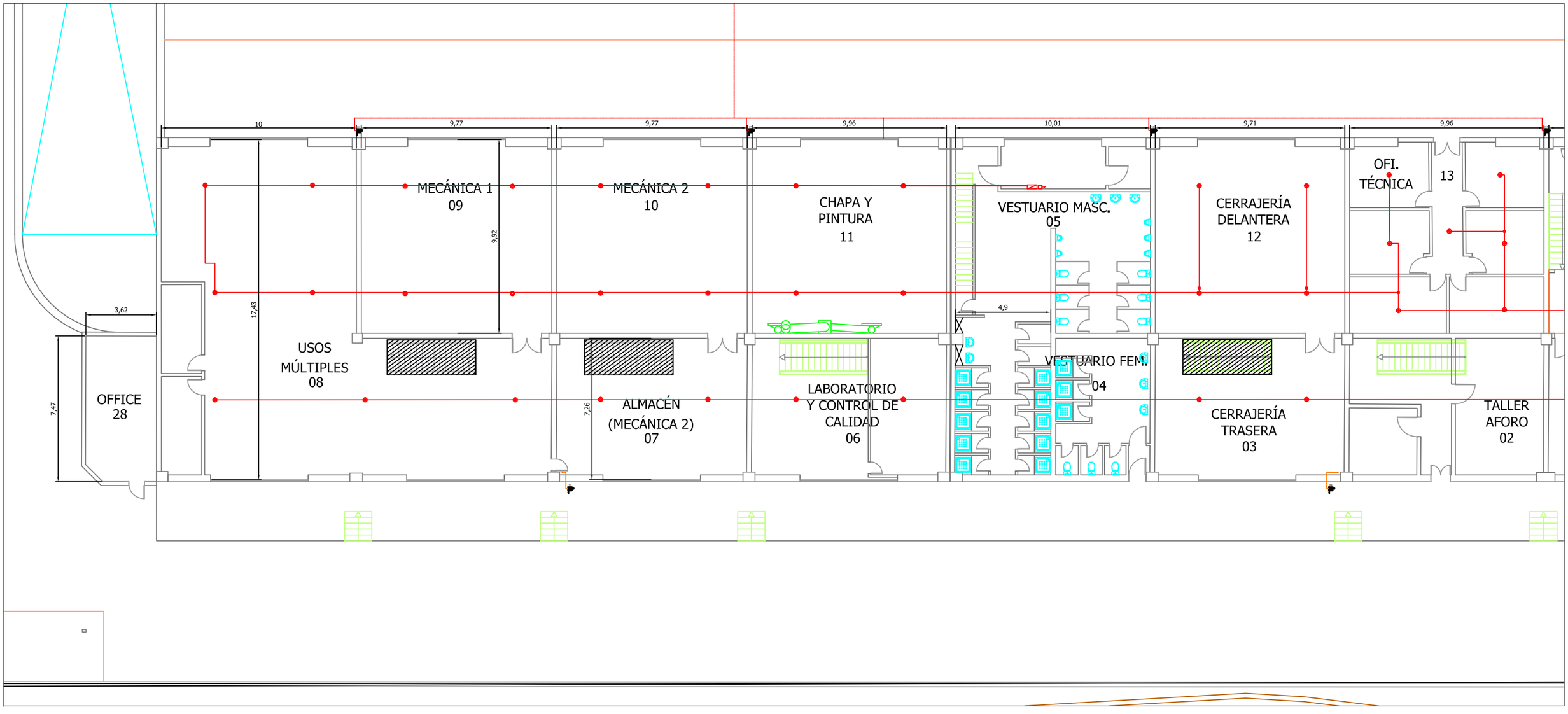
FECHA:
Noviembre 2020

PLANO Nº:
4.5

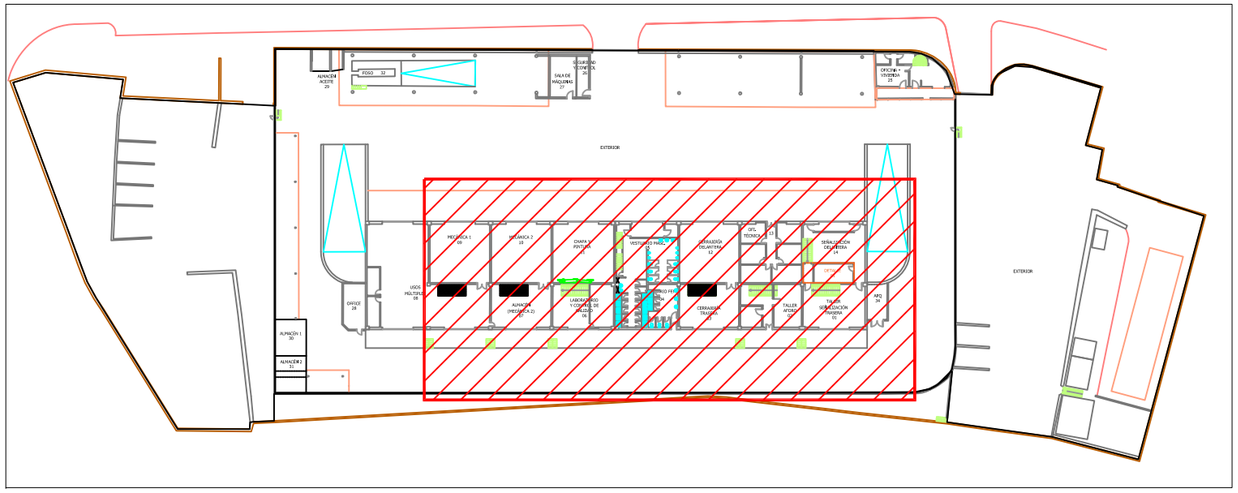
HOJA 5 DE 5

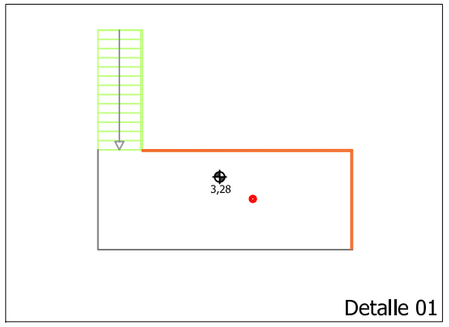


- Central de alarma de Incendios analógica 2 lazos
- Detector analógico superficie óptico-térmico
- Detector analógico empotrado óptico-térmico
- Extintor CO2 34B
- Extintor polvo polivalente 21A-113B
- Boca de incendio en armario DN25/20m
- Pulsador de alarma de incendios analógico
- Sirena incendios superficie IP65



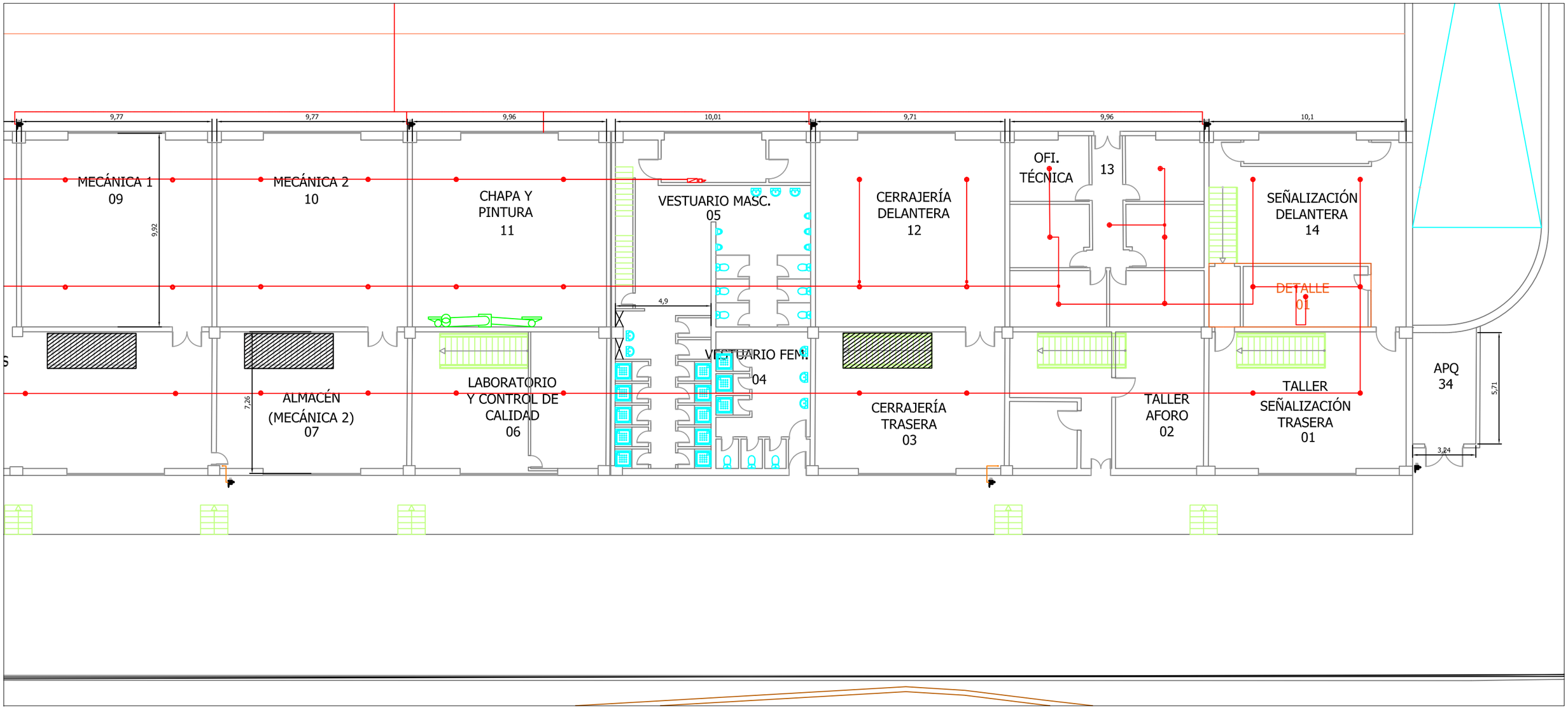
Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO:	Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta baja. Contra incendios, detección y evacuación	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 5.1 HOJA 1 DE 3



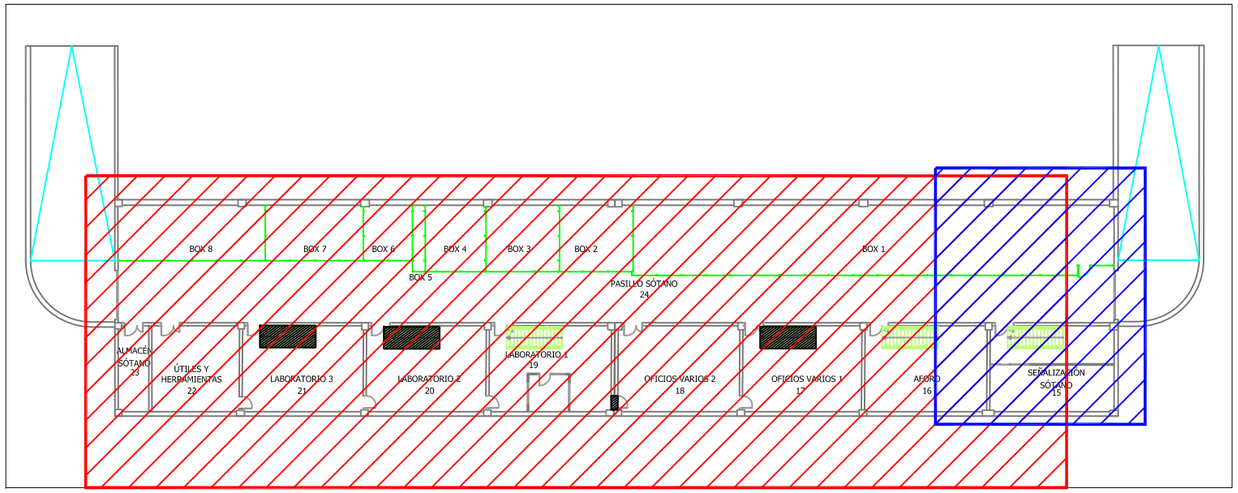


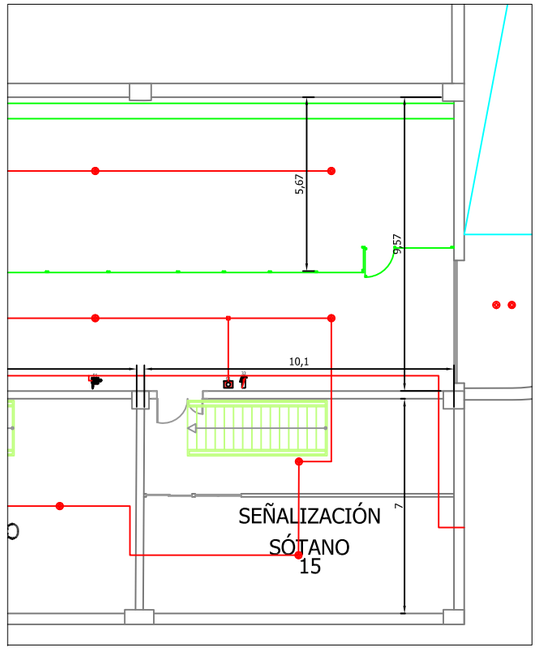
Detalle 01

- Central de alarma de Incendios analógica 2 lazos
- Detector analógico superficie óptico-térmico
- Detector analógico empotrado óptico-térmico
- Extintor CO2 34B
- Extintor polvo polivalente 21A-113B
- Boca de incendio en armario DN25/20m
- Pulsador de alarma de incendios analógico
- Sirena incendios superficie IP65

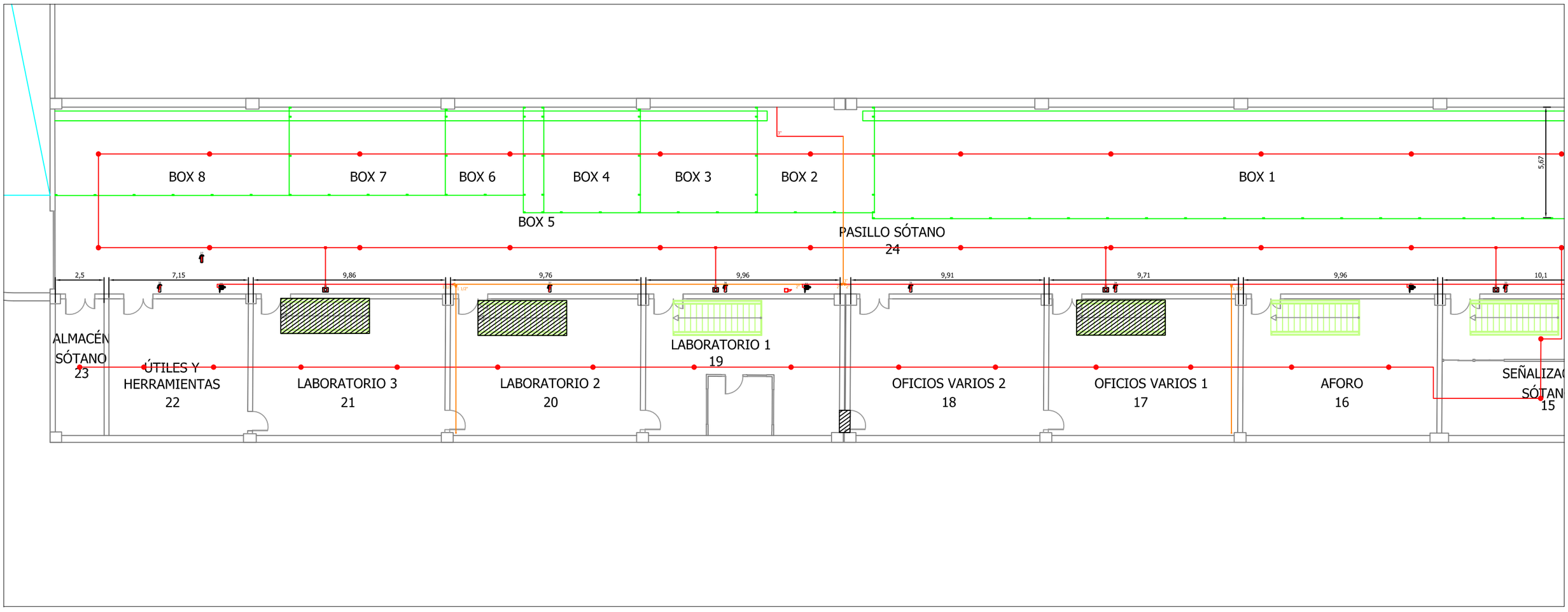


Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO:	Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta baja. Contra incendios, detección y evacuación	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 5.2 HOJA 2 DE 3

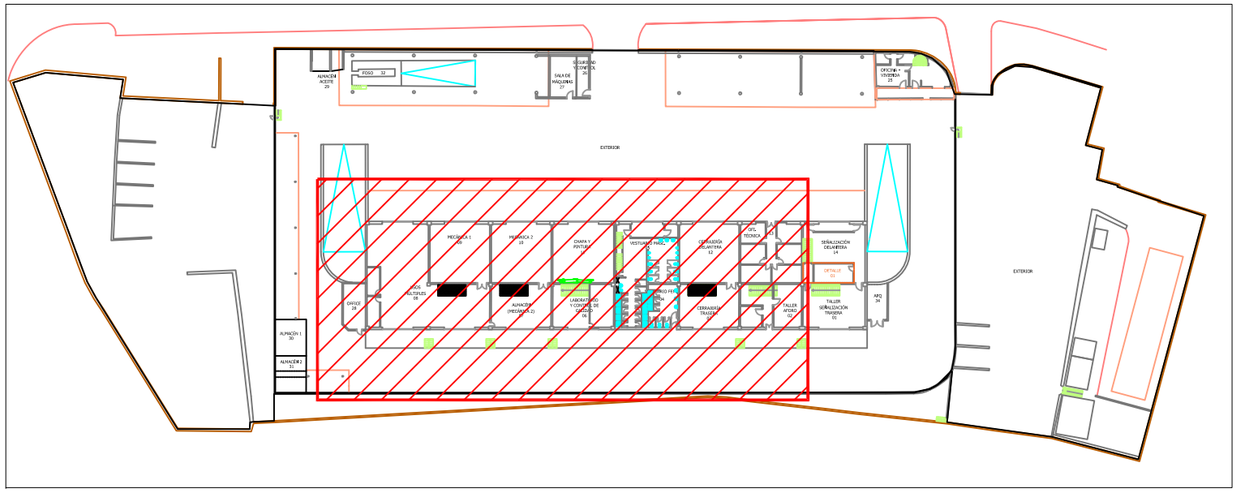


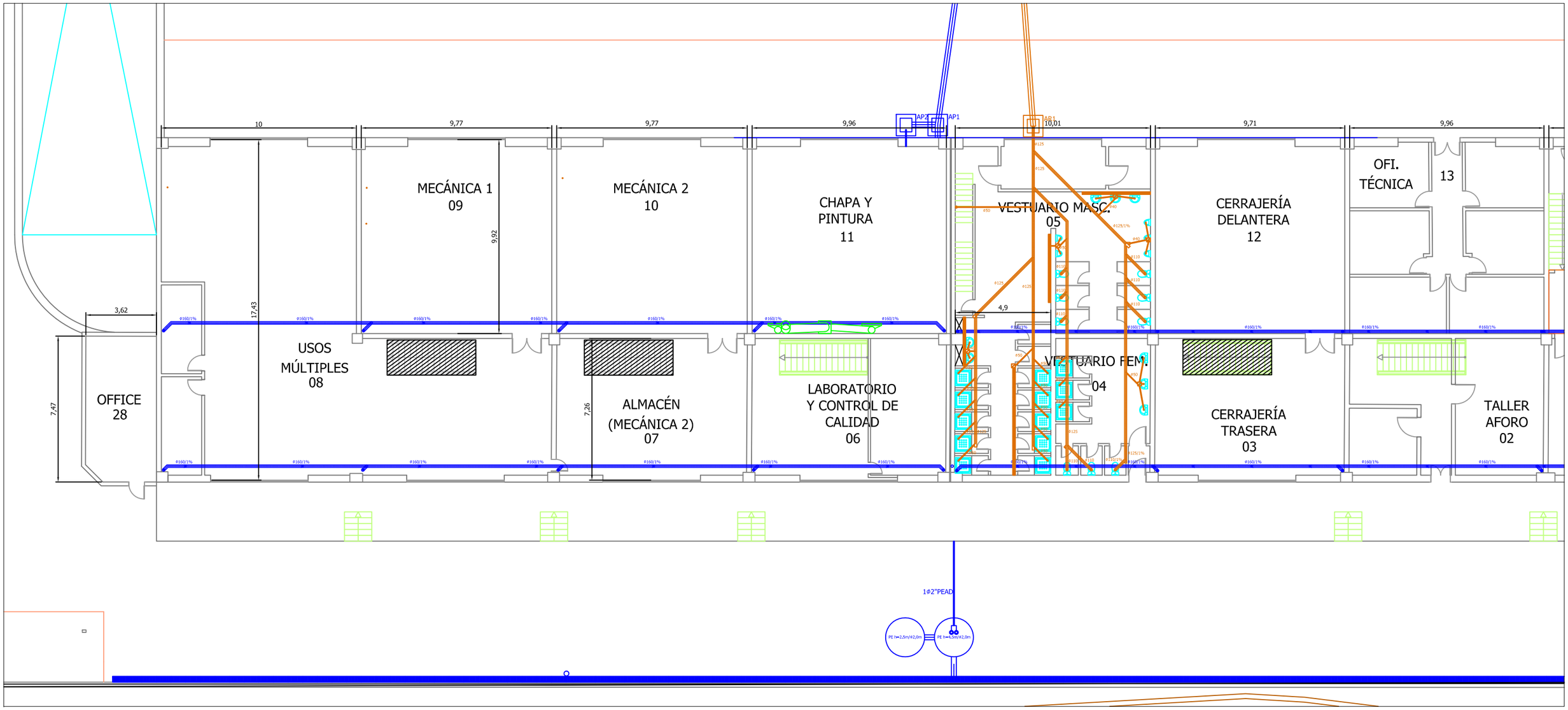


- Central de alarma de Incendios analógica 2 lazos
- Detector analógico superficie óptico-térmico
- Detector analógico empotrado óptico-térmico
- Extintor CO2 34B
- Extintor polvo polivalente 21A-113B
- Boca de incendio en armario DN25/20m
- Pulsador de alarma de incendios analógico
- Sirena incendios superficie IP65

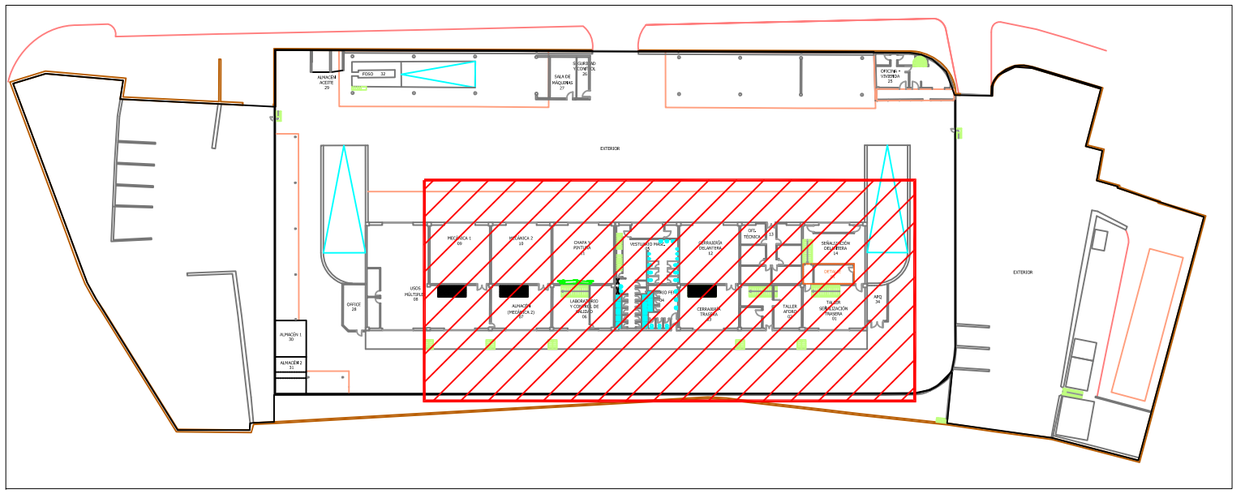


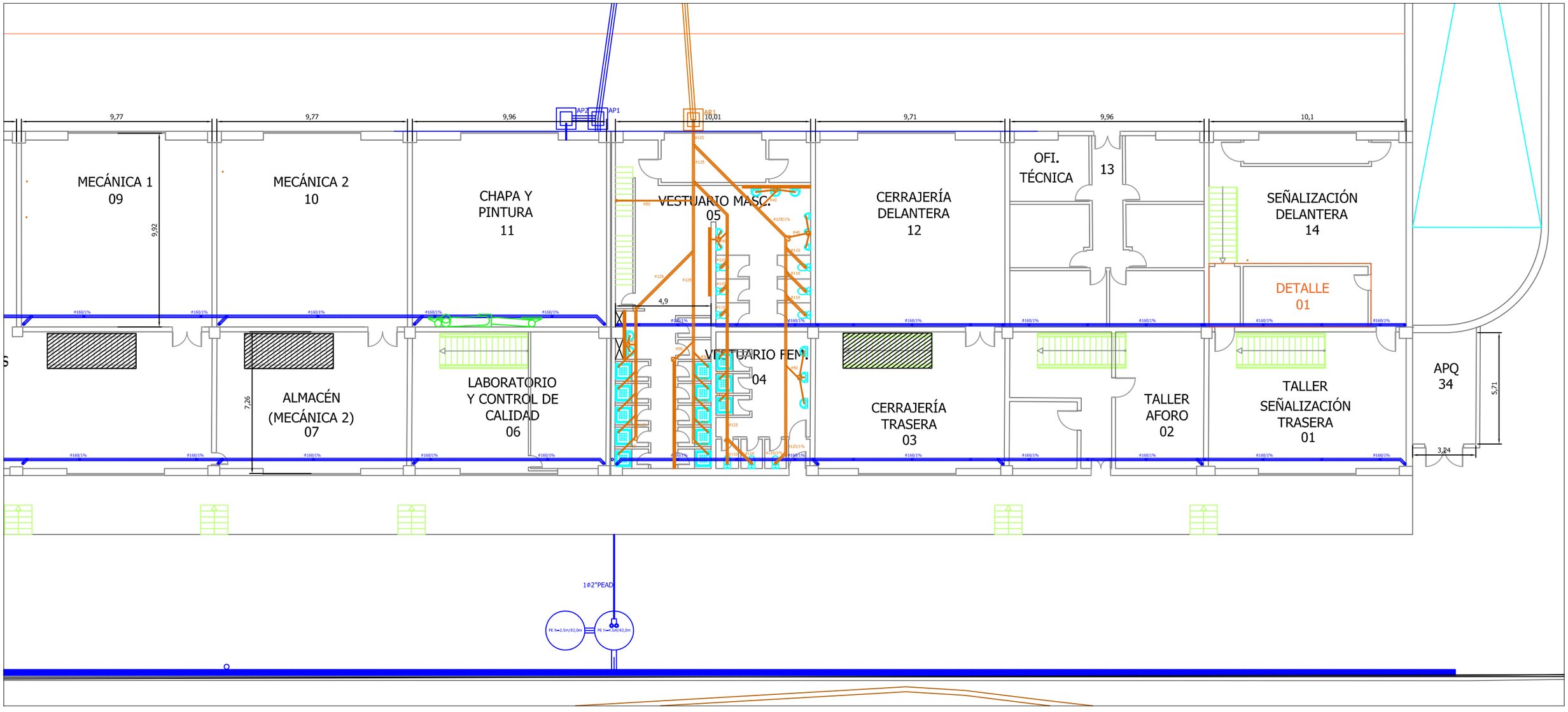
Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO: Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta sótano. Contra incendios, detección y evacuación	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 5.3 HOJA 3 DE 3



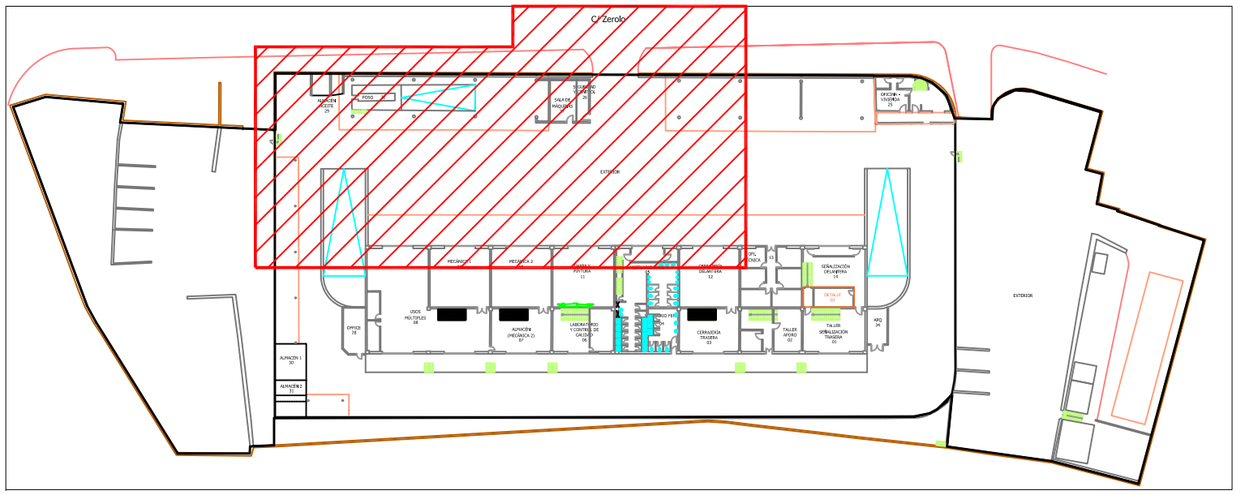


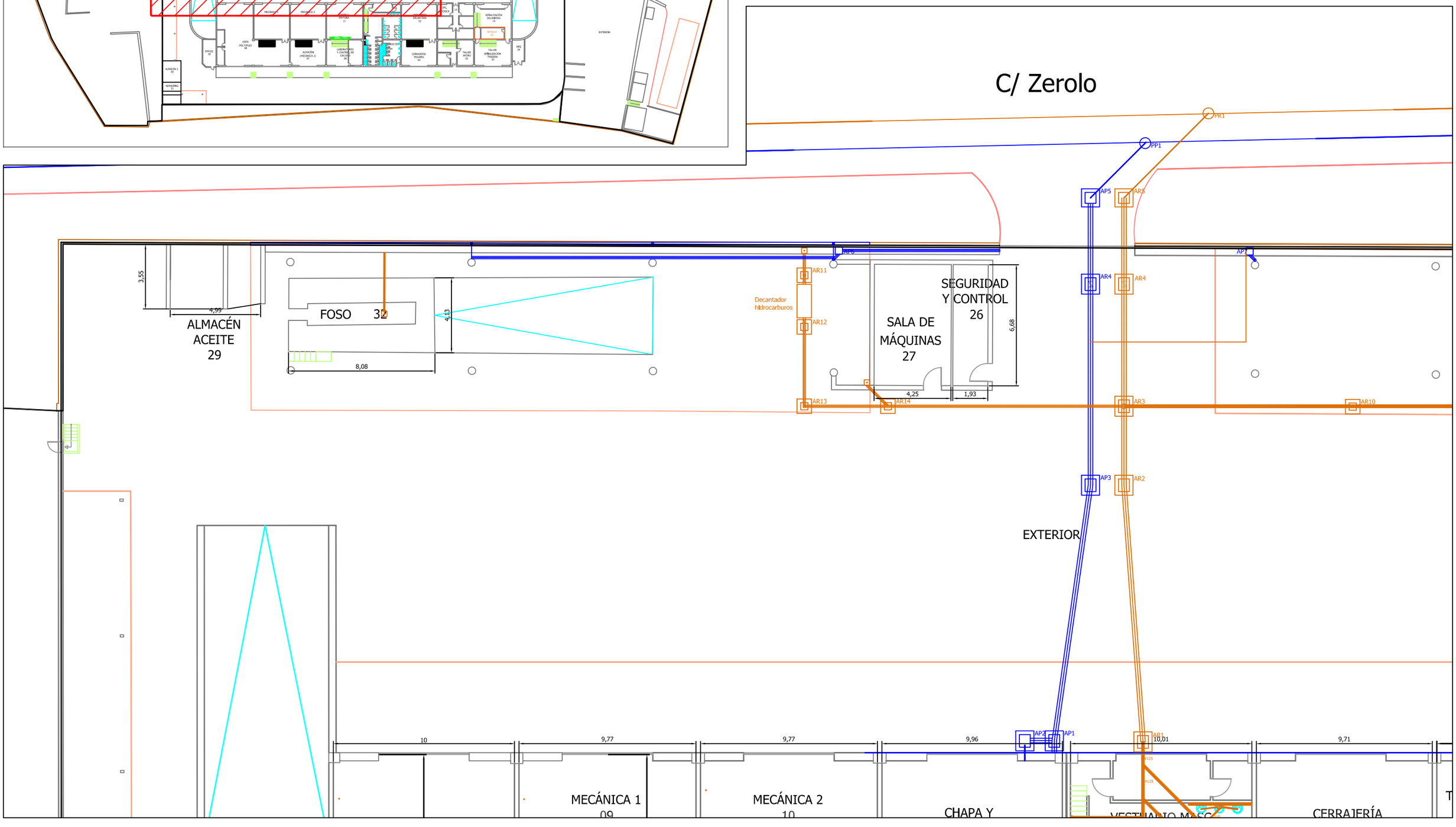
Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	RBS	Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO:	Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta baja. Evacuación de aguas	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 6.1 HOJA 1 DE 5



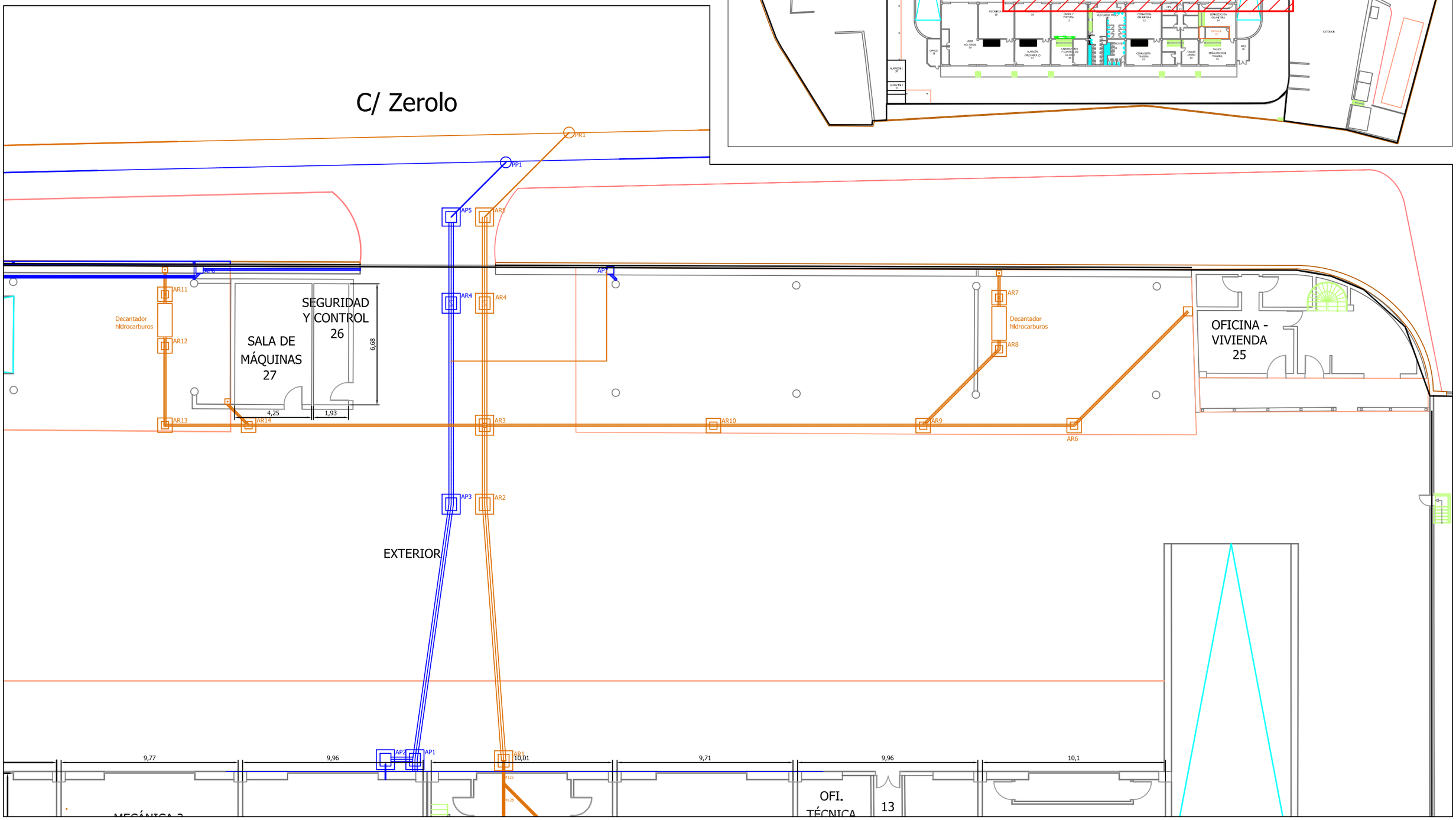


Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO:	Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta baja. Evacuación de aguas	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 6.2 HOJA...2...DE...5

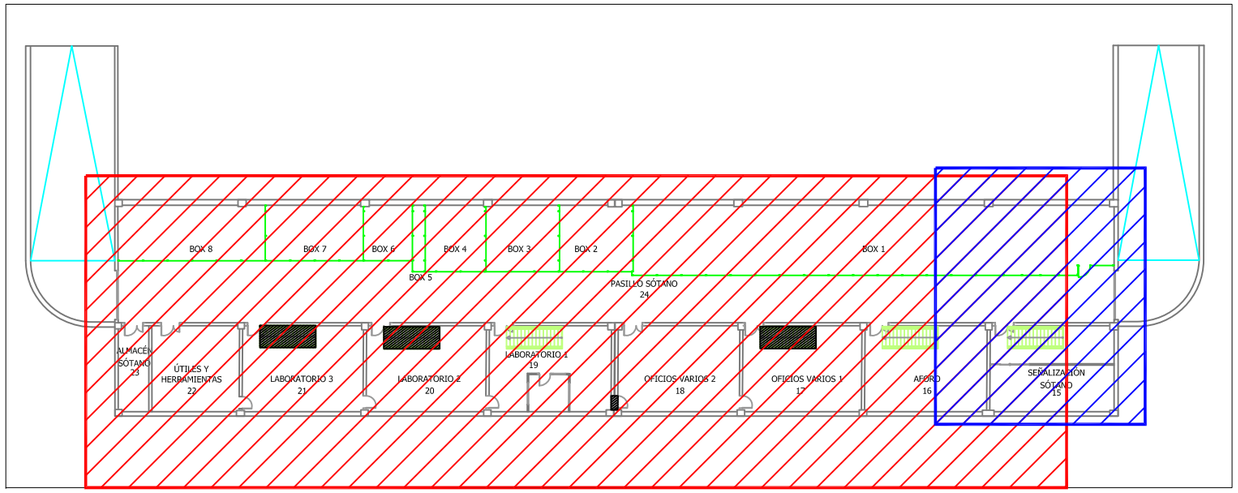


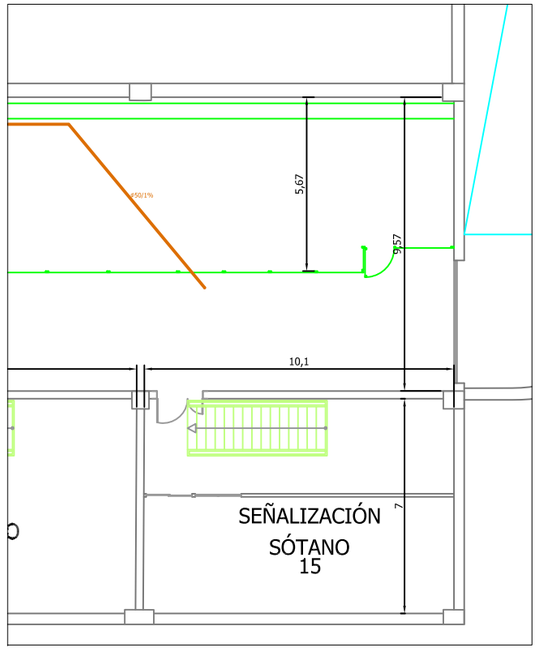


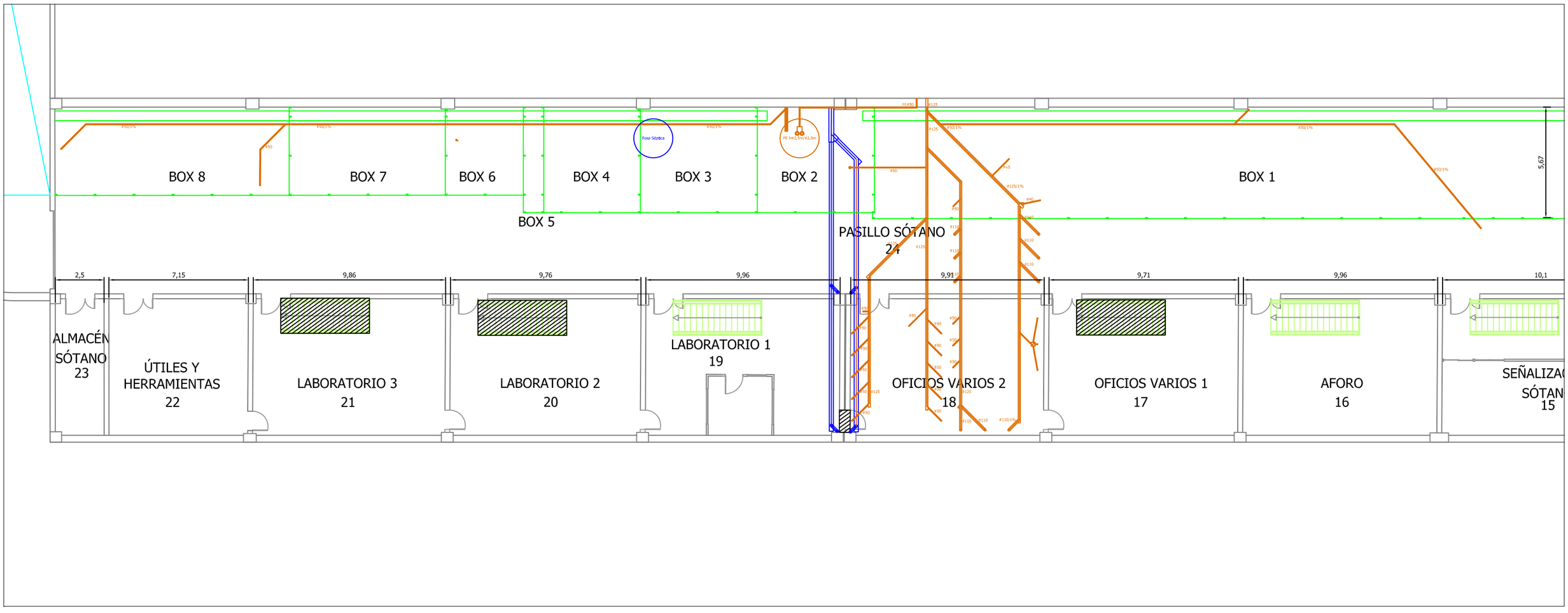
Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	RBS Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO: Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta baja. Evacuación de aguas	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 6.3 HOJA 3 DE 5



Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	RBS Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO:	Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta baja. Evacuación de aguas	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 6.4 HOJA 4 DE 5



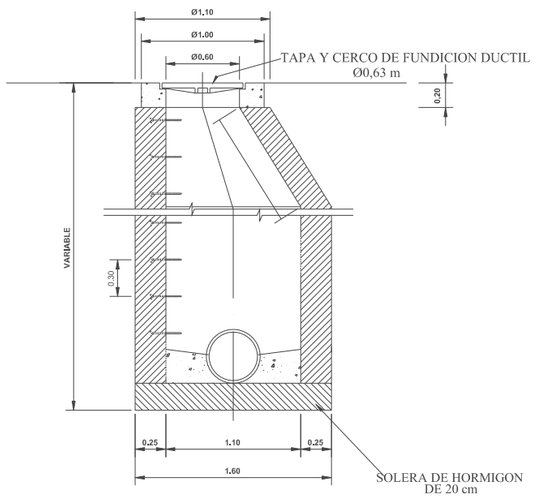




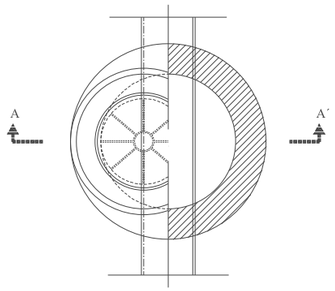
Cabildo de Tenerife Área de Carreteras, Movilidad e Innovación Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje	Redactor del Proyecto Ingeniero Industrial D. Rafael Bada soprnis Nº Colegiado: 305	TITULO:	Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife 38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna	ESCALA: UNE A3: 1:200 UNE A1: 1:100	DESIGNACION: Nave principal. Planta sótano. Evacuación de aguas	FECHA: Noviembre 2020	PLANO Nº: 6.5 HOJA 5 DE 5

POZO DE REGISTRO - O,O
E: 1 / 50

SECCIÓN A-A´

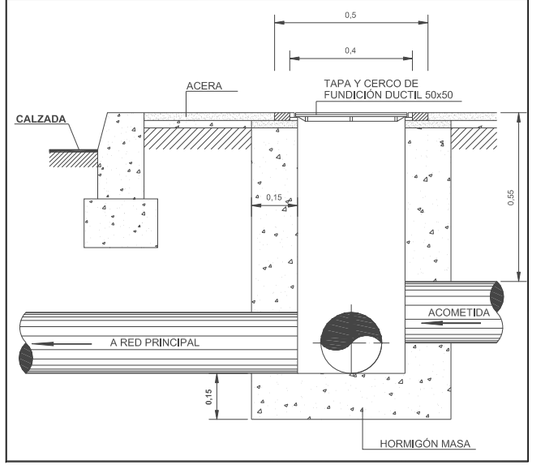


PLANTA

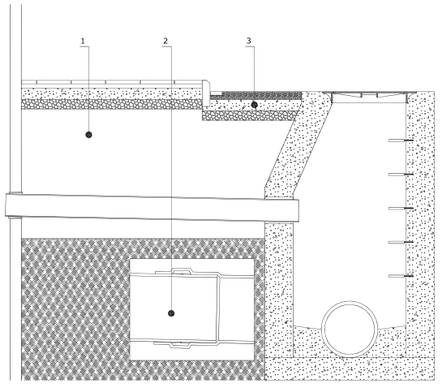


La cuna de solera del pozo se ejecutará mediante tubo cortado a madia caña y pasante a las dos paredes del pozo

ACOMETIDA A RED
E: 1 / 50

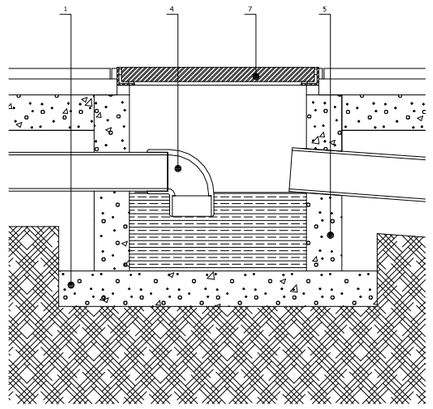


Acometida general de saneamiento — ASB010



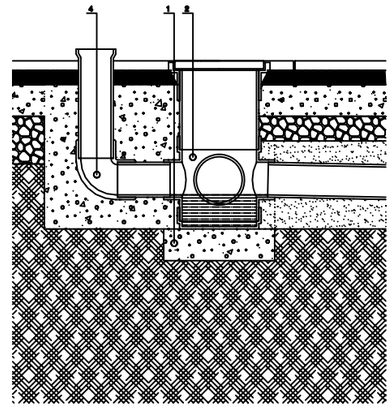
1	mt01avc020	Arena para relleno.
2	mt11tpg010ae	Tubo de polipropileno (PP) para saneamiento, serie SN-8 / SDR-29, rigidez anular nominal 8 kN/m², de pared tricapa, color teja, de 250 mm de diámetro exterior y 8,6 mm de espesor, fabricado según la norma CEN TC 155 WG13.
3	mt10hmf010agcbcba	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.

Arqueta — ASA010



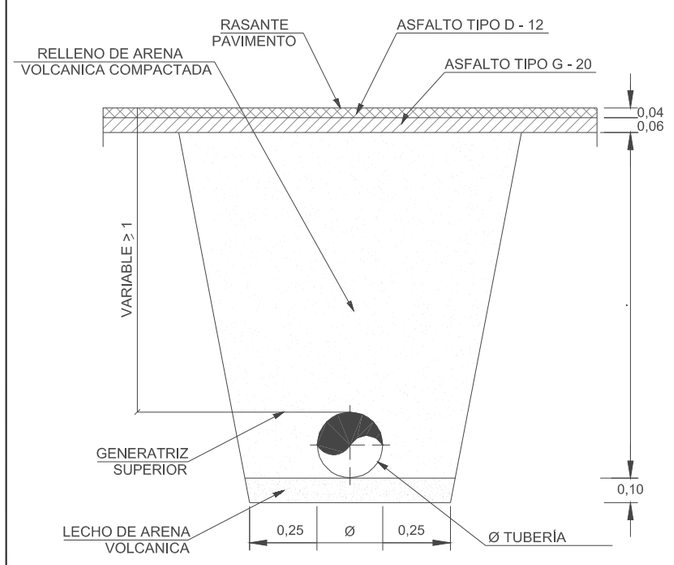
1	mt10hmf010abebbbb	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.
4	mt11ppl030a	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.
5	mt10hmf010abebbbb	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.
7	mt11arf020c	Marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124, carga de rotura 125 kN.

Arqueta — ASA010

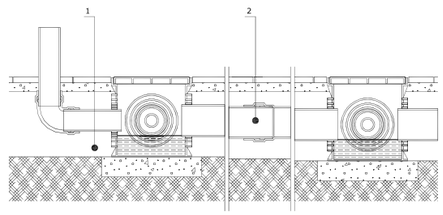


1	mt10hmf010agcbbba	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.
2	mt11arg010b	315 mm, tres entradas (dos de Ø 160 mm y una de Ø 200 mm) y una salida de Ø 200 mm.
4	mt11ppl060b	Codo 67°30' de PVC liso, D=160 mm.

SECCIÓN TIPO DE ZANJA
E: 1 / 25

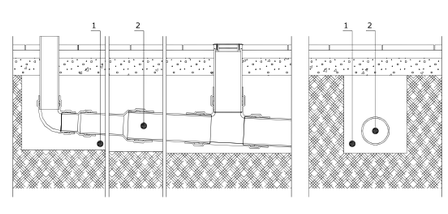


Colector enterrado — ASC010



1	mt01avc020	Arena para relleno.
2	mt11tpg010ae	Tubo de polipropileno (PP) para saneamiento, serie SN-8 / SDR-29, rigidez anular nominal 8 kN/m², de pared tricapa, color teja, de 250 mm de diámetro exterior y 8,6 mm de espesor, fabricado según la norma CEN TC 155 WG13.

Colector enterrado — ASC010



1	mt01avc020	Arena para relleno.
2	mt11tpg010ae	Tubo de polipropileno (PP) para saneamiento, serie SN-8 / SDR-29, rigidez anular nominal 8 kN/m², de pared tricapa, color teja, de 250 mm de diámetro exterior y 8,6 mm de espesor, fabricado según la norma CEN TC 155 WG13.

Cabildo de Tenerife
Área de Carreteras, Movilidad e Innovación
Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje

RBS
Redactor del Proyecto
Ingeniero Industrial
D. Rafael Bada soprnis
Nº Colegiado: 305

TITULO:
Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife
38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna

ESCALA: UNE A3: Varias

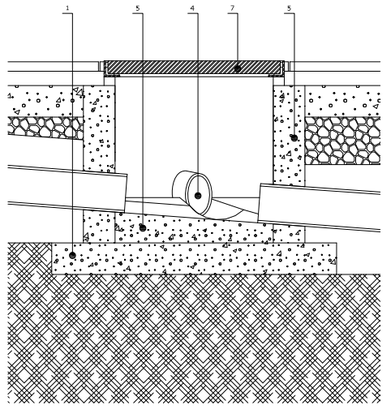
DESIGNACION: Detalles saneamiento

FECHA: Noviembre 2020

PLANO Nº: 7.1

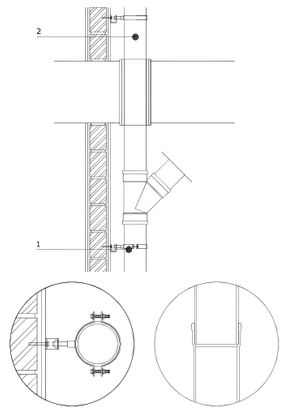
HOJA 1 DE 2

Arqueta — ASA010



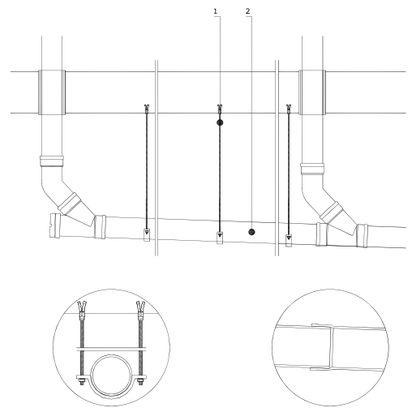
1	mt10hmf010abebbbb	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.
4	mt11var110	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.
5	mt10hmf010abebbbb	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.
7	mt11arf020c	Marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124, carga de rotura 125 kN.

Bajante en el interior del edificio para aguas residuales y pluviales — ISB010



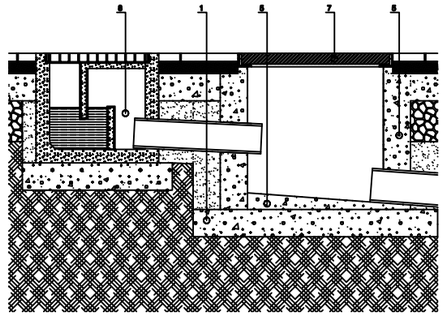
1	mt36tll400bg	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, SDP "NUEVA TERRAIN", de 160 mm de diámetro.
2	mt36ttl010bgl	Tubo de PVC, serie B, SDP "NUEVA TERRAIN", de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.

Colector suspendido — ISS010



1	mt36tll400bl	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, SDP "NUEVA TERRAIN", de 250 mm de diámetro.
2	mt36ttl010blj	Tubo de PVC, serie B, SDP "NUEVA TERRAIN", de 250 mm de diámetro y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.

Arqueta — ASA010



1	mt10hmf010abebbbb	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.
5	mt10hmf010abebbbb	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.
7	mt11arf020c	carga de rotura 125 kN.
8	mt11sup050b	250x250 mm y 90/110 mm de diámetro de salida.

Cabildo de Tenerife
Área de Carreteras, Movilidad e Innovación
Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje

Redactor del Proyecto
Ingeniero Industrial
D. Rafael Bada soprnis
Nº Colegiado: 305

TITULO:

Proyecto de reforma de parque taller de La Cuesta del Servicio de Carreteras y Paisaje del Cabildo de Tenerife
38320. La Cuesta. San Cristóbal de La Laguna

ESCALA: S.E.

DESIGNACION: Detalles saneamiento

FECHA: Noviembre 2020

PLANO Nº: 7.2

HOJA 2 DE 2

Pliego de condiciones técnicas de instalaciones interiores de baja tensión

5. Pliego de condiciones técnicas de instalaciones interiores de baja tensión

5.1. Objeto

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 16 de Abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

5.2. Campo de aplicación

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

5.3. Normativa de aplicación

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- Ley 8/2005, de 21 de diciembre, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 838/2002. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- Resolución de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.

- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- Orden de 25 de mayo de 2007, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.
- Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

5.4. Características, calidades y Condiciones generales de los materiales eléctricos

5.4.1. Definición y clasificación de las instalaciones eléctricas

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como "instalación eléctrica" todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

- Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV (U<1 kV).
- Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV (1 kV $\leq$ U < 66 kV).
- Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV (U $\geq$ 66 kV).

5.4.2. Componentes y productos constituyentes de la instalación

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

Línea general de alimentación (LGA).

- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

- Conductores de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Cuadro general de distribución.

- Interruptor general automático de corte omnipolar.
- Interruptor diferencial general.
- Dispositivos de corte omnipolar
- Dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Interruptor de control de potencia (ICP).

Instalación interior.

- Conductores de cobre o aluminio.
- Circuitos.
- Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

5.4.3. Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación eléctrica

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

5.4.4. Conductores eléctricos

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuado vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

5.4.5. Conductores de protección

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm2 (con protección mecánica) o 4 mm2 (sin protección mecánica).

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

5.4.6. Identificación de conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

5.4.7. Tubos protectores

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

5.4.8. Canales protectoras

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

5.4.9. Cajas generales de protección (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 4 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90º.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

5.4.10. Cajas de protección y medida (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 5 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

5.4.11. Interruptor de protección contra incendios (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

5.4.12. Cajas de empalme y derivaciones (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 8 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

5.4.13. Cuadros de mando y protección (CMP)

Se emplearán los Cuadros de Mando y Protección (CMP) descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto. Estarán construidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar y convenientemente dotados de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen.

5.4.14. Línea general de alimentación (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

Cuando la LGA discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

5.4.15. Contadores y equipos de medida (em)

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.
- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

5.4.16. Derivación individual (DI)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

5.4.17. Dispositivo de control de potencia

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

5.4.18. Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolventes, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobreintensidades adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 del REBT, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

5.4.19. Aparamenta eléctrica

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

5.4.20. Interruptores automáticos

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección Facultativa, por no existir un tipo determinado en el mercado.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

5.4.21. Fusibles

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

5.4.22. Circuito o instalación de puesta a tierra

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales estarán acordes, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT.

5.4.23. Luminarias

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o de la Dirección Facultativa.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ITC-BT-24) luminarias que no sean de Clase I o Clase II deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con el Documento Básico DB HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

5.4.24. Lámparas y portalámparas

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de las viviendas. En el interior de locales comerciales y edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

5.4.25. Balastos

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

5.4.26. Condensadores

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

5.4.27. Cebadores

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

5.4.28. Pequeño material y varios

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de reconocida solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

5.5. De la ejecución o montaje de la instalación

5.5.1. Consideraciones generales

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.5.2. Preparación del soporte de la instalación eléctrica

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.5.3. Comprobaciones iniciales

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcarán, por instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

5.5.4. Fases de ejecución

5.5.4.1. Caja General de protección (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm2, para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Si la acometida es subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia mínima de 30 cm y máxima de 90 cm del suelo.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

5.5.4.2. Cajas de protección y de medida (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m

Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

- Empotradas en las fachadas de las viviendas.
- Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.
- Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.

Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.

Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09.

La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.

Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

5.5.4.3. Cajas de derivación (CD)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

5.5.4.4. Línea general de alimentación (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores. Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones. Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.
- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE.

5.5.4.5. Recinto de contadores (EM)

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo 5 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc...), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE correspondiente, con un aislamiento seco, extruído a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm y resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE. Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el

integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

5.5.4.6. Derivación individual (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del capítulo 10 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m2 de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE), en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica (con paredes con resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE), preparado únicamente para este fin, que podrá ser realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y por el Documento

Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

Cada 15 m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE que le es de aplicación. (ITC-BT-15, apartado 2).

Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6 mm2 para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm2 para el hilo de mando.

5.5.4.7. Cuadros generales de distribución. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP)

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.

Si se trata de locales comerciales e industriales así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.

Asimismo en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

5.5.4.8. Canalizaciones

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
  - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
  - La condensación.
  - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.
  - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
  - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
  - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, bajo tubos protectores se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cuando los tubos se coloque en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

5.5.4.9. Instalación de las lámparas

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

5.5.4.10. Señalización

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados

mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.5.5. Instalación de puesta a tierra

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que :

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varia también con la profundidad.

5.6. Acabados, control y aceptación, medición y abono

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

5.6.1. Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez

realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

5.6.2. Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

5.6.3. Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

5.7. Reconocimientos, pruebas y ensayos

5.7.1. Reconocimiento de las obras

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

5.7.2. Pruebas y ensayos

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- Caída de tensión: con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
- Medida de aislamiento de la instalación: el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos: se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- Empalmes: se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- Equilibrio entre fases: se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- Identificación de las fases: se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- Medidas de iluminación: la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisible recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

5.8. Condiciones de mantenimiento y uso

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el

resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

5.8.1. Conservación

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas…

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época más seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

5.8.2. Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

5.9. Inspecciones periódicas

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

- En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:
  - Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.
  - Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
    - Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.
    - Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.
    - Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.
    - Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.
- Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:
  - Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.
  - Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

- Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.
- Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

5.9.1. Certificados de inspecciones periódicas

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

5.9.2. Protocolo genérico de inspección periódica

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

5.9.3. De la responsabilidad de las inspecciones periódicas

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión

con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

5.9.4. Inspecciones periódicas de instalaciones de baja tensión

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

5.9.5. De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para

instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

5.9.6. De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para

proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

5.10. Condiciones de índole facultativo

5.10.1. Del titular de la instalación

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener

permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladota autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

5.10.2. De la dirección facultativa

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

5.10.3. De la empresa instaladora o contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

5.10.4. De la empresa mantenedora

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.
c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.

d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

5.10.5. De los organismos de control autorizado

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.
El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

5.10.6. Condiciones de índole administrativo

5.10.6.1. Antes del inicio de las obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.

b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
d) Uso o destino de la misma.
e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnico económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

5.10.6.2. Documentación del proyecto

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
b) Memoria de cálculos justificativos.
c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).
h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
j) Plazo de ejecución o finalización de la obra.
k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

5.10.6.2.1. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la documentación del proyecto

5.10.6.2.2. Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas

5.10.6.2.2.1. *Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto*

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

5.10.6.2.2.2. *Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto*

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

5.10.6.2.2.3. *Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas*

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

5.10.6.3. Documentación final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel

de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

a) Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
b) Documentación técnica: el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
c) Instrucciones de uso y mantenimiento: información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
d) Certificados de eficiencia energética: (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

5.10.6.4. Certificado de dirección y finalización de obra

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

5.10.6.5. Certificado de instalación

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurran varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

5.10.6.6. Libro de Órdenes

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante

y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.
El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.
El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.
El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

5.10.7. Incompatibilidades

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

5.10.8. Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

5.10.9. Subcontratación

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.
Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

Pliego de condiciones técnicas de instalaciones de suministro y evacuación de aguas en los edificios

6. Pliego de condiciones técnicas de instalaciones de suministro y evacuación de aguas en los edificios

6.1. Objeto

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las instalaciones de suministro y de evacuación de agua en edificios abarcando la distribución de agua desde la acometida interior del inmueble hasta los aparatos de consumo y su posterior evacuación, así como definir las características y calidad de los materiales a emplear, de acuerdo con lo estipulado por la ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007), que recoge la regulación, en materia de suministro y de evacuación de aguas, cuyos contenidos se desarrollan en los Documentos Básicos HS4 y HS5, respectivamente, como herramientas de aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social, la protección patrimonial y del medio ambiente, la continuidad y calidad de los suministros, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de las redes de distribución y de saneamiento de agua por parte de los usuarios, se hace necesario que dichas instalaciones se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora o instalador autorizado y las posibles subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

6.2. Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en el montaje de instalaciones interiores definidas en los Documentos Básicos HS4 y HS5 del Código Técnico de la Edificación, es decir, a las instalaciones de suministro, así como las de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Asimismo dicho ámbito se refiere a las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes señaladas en el párrafo anterior cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

En el ámbito de aplicación mencionado, las empresas o entidades suministradoras de agua podrán proponer especificaciones que fijen las condiciones técnicas que deben reunir aquellas partes de las instalaciones de los consumidores que tengan incidencia apreciable en la seguridad, funcionamiento y homogeneidad de su sistema, así como del conjunto de la red que tenga la consideración de pública y cuyo mantenimiento y/o explotación dependa finalmente de aquéllas.

Sin la autorización expresa de la Consejería competente en materia de industria, no será válida ninguna especificación, recomendación o circular de dichas empresas en el ámbito de aplicación de la ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007).

6.3. Normativa de aplicación

Además de las Condiciones Técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la obra, las generales especificadas en los siguientes documentos:

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de Marzo por el Ministerio de la Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), (B.O.E. 28/03/2006). Documentos HS4 "Suministro de Agua" y HS5 "Evacuación de Aguas".
- ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. (B.O.C. 15/06/2007)
- REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. (B.O.E. 18/07/2003)
- REAL DECRETO 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Normativa de la Comunidad Autónoma Canaria en materia de habitabilidad de viviendas y establecimientos turísticos.
- DECRETO 149/1986, de 9 de octubre de ordenación hotelera (BOC 17/10/1986)
- DECRETO 165/1989, de 17 de julio sobre requisitos mínimos de infraestructura en Alojamientos Turísticos (BOC 16/08/1989)
- Ley 2/2003, de 30 de enero, de Vivienda de Canarias. (BOC 10/02/2003)
- Ordenanzas municipales en materia de abastecimiento y saneamiento – recogida de aguas pluviales del municipio correspondiente.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

6.4. Características y calidad de los materiales

Todos los materiales serán de marcas de calidad, y sus características se ajustarán a lo especificado por la reglamentación vigente, a lo especificado en los documentos del proyecto, en el presente Pliego de Condiciones Particulares y a las indicaciones que en su caso exprese la Dirección Facultativa.

Los reconocimientos, ensayos y pruebas de los materiales que se consideren oportunos para comprobar si reúnen las condiciones de calidad fijadas en el presente Pliego tendrán que determinarlos el Ingeniero-Director quién podrá rechazar los materiales defectuosos y ordenar su sustitución.

El instalador autorizado deberá presentar, para su examen y aprobación por el Ingeniero-Director, modelos de los diferentes elementos y accesorios a emplear en la instalación, que deberán ajustarse a las condiciones y a las especificaciones del presente proyecto y a las calidades exigidas. Los modelos quedarán almacenados como muestras y durante la ejecución de las obras no se emplearán bajo ningún concepto materiales de distinta calidad a las muestras sin la aprobación del Ingeniero-Director.

6.4.1. Elementos que conforman la red de suministro de agua fría

En general, los elementos que forman la red de abastecimiento de agua fría a los edificios estará compuesta por:

- Acometida
- Instalación General
- Instalaciones particulares
- Derivaciones colectivas
- Sistemas de control y regulación de la presión
- Sistemas de tratamiento de agua

6.4.1.1. Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.

c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pié, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

6.4.1.2. Instalación General

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan seguidamente.

- Llave de corte general
- Filtro de la instalación general
- Armario o arqueta del contador general:
- Tubo de alimentación
- Distribuidor principal
- Ascendentes o montantes
- Contadores divisionarios

6.4.1.3. Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación
b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente
c) ramales de enlace
d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

6.4.1.4. Derivaciones colectivas

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

6.4.1.5. Sistemas de control y regulación de la presión

Podrá estar integrado a su vez por sistemas de sobreelevación y por sistemas de reducción de la presión.

6.4.1.5.1. Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

El sistema de sobreelevación será proyectado de forma que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) convencional, que contará con:
   i. Depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo.
   ii. Equipo de bombeo, compuesto como mínimo por dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo.
   iii. Deposito de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas
b) de accionamiento regulable, (de caudal variable), que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible. Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

Sistemas de reducción de la presión

Se instalarán válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en el apartado 2.1.3 de "Condiciones mínimas de suministro" de la Sección HS 4 - Suministro de agua del Código Técnico de la Edificación

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

6.4.1.6. Sistemas de tratamiento de agua

6.4.1.6.1. Condiciones generales

En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos

en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

6.4.1.6.2. Exigencias de los materiales

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

6.4.1.6.3. Exigencias de funcionamiento

Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.
Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.
Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

6.4.1.6.4. Productos de tratamiento

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

6.4.1.6.5. Situación del equipo

El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado.
Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

6.4.2. Elementos que conforman las Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria (ACS)

Estará compuesta por:

- Distribución (impulsión y retorno)
- Sistema de regulación y control

6.4.2.1. Distribución (impulsión y retorno)

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.
En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben

disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión
b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción

b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

6.4.2.2. Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

6.4.3. Características y calidad de los materiales de las redes de suministro de agua

6.4.3.1. Condiciones generales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos:

a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
c) serán resistentes a la corrosión interior;
d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40ºC, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano;
h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

Los materiales termoplásticos empleados en las instalaciones de agua caliente sanitaria sólo podrán instalarse si son capaces de soportar una temperatura mínima de 70ºC (clase 2) con una presión de diseño de 1000 kPa (10 bar) según normas UNE EN ISO específicas de cada material.

Los sistemas de canalizaciones en materiales plásticos, termoplásticos y multicapa, deberán disponer de las correspondientes certificaciones de conformidad a normas, tanto el sistema como los elementos que lo componga, tubos y accesorios.

Se descarta el empleo de sistemas de canalizaciones en acero galvanizado, dado el origen del agua suministrada, en la mayoría del territorio de esta Comunidad Autónoma, con una proporción importante de ésta proveniente de plantas desaladoras de agua de mar.

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

a) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;

b) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
c) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
d) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
e) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
f) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
g) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
h) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
i) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
j) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

6.4.3.2. Incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

6.4.3.3. Sistemas antirretorno

6.4.3.3.1. Condiciones generales de la instalación de suministro

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

6.4.3.3.2. Puntos de consumo de alimentación directa

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

6.4.3.3.3. Depósitos cerrados

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

6.4.3.3.4. Derivaciones de uso colectivo

Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio

6.4.3.3.5. Conexión de calderas

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

6.4.3.3.6. Grupos motobomba

Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la

aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.
En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

6.4.3.4. Separación respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.
Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.
Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

6.4.3.5. Señalización

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.
Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

6.4.3.6. Ahorro de agua

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.
Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

6.4.3.7. Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

6.4.3.8. Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.
El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.4.3.9. Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

6.4.3.10. Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

6.4.3.11. Armario o arqueta del contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.
La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

6.4.3.12. Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

6.4.3.13. Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.
Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

6.4.3.14. Ascendentes o montantes

Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

6.4.3.15. Contadores divisionarios

Los contadores divisionarios deben situarse en baterías alojadas en armarios o cuartos establecidos para tal fin, ubicados en planta baja o primer sótano del edificio, en zonas de uso común, de fácil y libre acceso.

Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

Cuando en un mismo edificio existan distintos tipos de suministros o usuarios y a fin de garantizar su derecho a independizar sus consumos mediante un contador individual, deberán instalarse, en todo caso, baterías que permitan la instalación de dichos contadores.

En todos los casos, la altura libre de la zona de manipulación de los equipos será como mínimo de 2 metros y un espacio libre frontal de 1 metro, medido desde la válvula de salida del contador.

Los tubos que forman la batería deberán quedar separados, como mínimo, de los paramentos que la rodean, una distancia de 0,2 metros y los contadores en alturas, referidos al suelo, comprendidas entre un máximo de 1,50 metros y un mínimo de 0,30 metros.

En el supuesto de que en el mismo recinto se encuentre el equipo de sobreelevación, cualquier punto de la batería se encontrará separado al menos un metro de cualquier elemento del grupo de sobreelevación.

6.4.3.16. Contador aislado

El alojamiento del contador no instalado en batería se situará lo más próximo posible a la válvula de paso, evitando parcialmente el tubo de alimentación.

Su instalación en todo caso será la adecuada para un correcto funcionamiento del contador, previendo para ello, antes y después del mismo, los tramos rectos de tubería necesarios o elementos de regulación de la vena líquida de acuerdo con su calibre y características.

Se alojará en un armario en la fachada del edificio o inmueble con acceso desde el exterior, y en zona de dominio público.

El contador quedará instalado de forma que sea fácil su lectura, como su sustitución.

La parte inferior del armario estará a una distancia mínima de 0,3 m de la rasante de la vía pública.

6.4.3.17. Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;
b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente;
c) ramales de enlace;
d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

6.4.3.18. Derivaciones colectivas

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

6.4.4. Características y calidad de los materiales de las redes de evacuación de agua

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

6.4.4.1. Condiciones generales

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.
Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.
Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.
Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización

6.4.4.2. Elementos que conforman la red de evacuación de agua

Estará conformada por:

- Elementos en la red de evacuación
- Elementos especiales
- Subsistemas de ventilación de las instalaciones

6.4.4.2.1. Elementos en la red de evacuación

6.4.4.2.1.1. *Cierres hidráulicos*

Los cierres hidráulicos pueden ser:

a) sifones individuales, propios de cada aparato.
b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos
c) sumideros sifónicos.
d) arquetas sinfónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.

b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas
c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento
d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable
e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo
f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente
g) no deben instalarse en serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual
h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre
i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado
j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

6.4.4.2.1.2. *Redes de pequeña evacuación*

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.
c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m
d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
    i. en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
    ii. en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %
e) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;

f) el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
g) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos
h) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
i) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45º.
j) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado
k) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

6.4.4.2.1.3. *Bajantes y canalones*

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

6.4.4.2.1.4. *Colectores*

Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

Colectores colgados

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3. de la Sección HS5 del CTE, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

6.4.4.2.1.5. *Elementos de conexión*

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90º.

Deben tener las siguientes características:

a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico
b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores
c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable
d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector
e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico.

Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previa al pozo de resalto y a la acometida.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

6.4.4.2.2. Elementos especiales

6.4.4.2.2.1. *Sistema de bombeo y elevación*

Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de acometida debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter aguas pluviales, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las aguas residuales procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida.

Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.

Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.

En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

6.4.4.2.2.2. *Válvulas antirretorno de seguridad*

Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

6.4.4.2.3. Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

6.4.4.2.3.1. *Subsistema de ventilación primaria*

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

6.4.4.2.3.2. *Subsistema de ventilación secundaria*

En los edificios no incluidos en el punto 1 del apartado anterior debe disponerse un sistema de ventilación secundaria con conexiones en plantas alternas a la bajante si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.

Las conexiones deben realizarse por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

En su parte superior la conexión debe realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario existente, e igualmente en su parte inferior debe conectarse con el colector de la red horizontal en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el diámetro del mismo. Si esto no fuera posible, la conexión inferior debe realizarse por debajo del último ramal.

La columna de ventilación debe terminar conectándose a la bajante, una vez rebasada la altura mencionada, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos hasta la misma altura que la bajante.

Si existe una desviación de la bajante de más de 45º, debe considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha bajante de manera independiente.

6.4.4.2.3.3. *Subsistema de ventilación terciaria*

Debe disponerse ventilación terciaria cuando la longitud de los ramales de desagüe sea mayor que 5 m, o si el edificio tiene más de 14 plantas. El sistema debe conectar los cierres hidráulicos con la columna de ventilación secundaria en sentido ascendente.

Debe conectarse a una distancia del cierre hidráulico comprendida entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería de desagüe del aparato.

La abertura de ventilación no debe estar por debajo de la corona del sifón. La toma debe estar por encima del eje vertical de la sección transversal, subiendo verticalmente con un ángulo no mayor que 45º respecto de la vertical.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo hacia la tubería de desagüe para recoger la condensación que se forme.

Los tramos horizontales deben estar por lo menos 20 cm por encima del rebosadero del aparato sanitario cuyo sifón ventila.

6.4.4.2.3.4. *Subsistema de ventilación con válvulas de aireación*

Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

6.4.4.3. Condiciones generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
e) Lisura interior.
f) Resistencia a la abrasión.
g) Resistencia a la corrosión.
h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Materiales de las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.

b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

6.4.4.4. Materiales de los puntos de captación

Sifones

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas

Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

6.4.4.5. Condiciones de los materiales de los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

6.5. Condiciones de ejecución y montaje

La ejecución del montaje de la instalación receptora corresponde a la empresa instaladora y debe llevarse a cabo, en su caso, de acuerdo con el proyecto específico de la instalación. Dicha ejecución será realizada por los profesionales habilitados, por sí mismos o supervisando la ejecución por operarios especialistas pertenecientes a la plantilla de la empresa, todo ello en el caso de que se requiera proyecto, bajo el control y responsabilidad del Técnico titulado, Director de Obra de la instalación de suministro y evacuación de agua.

En una misma instalación u obra no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o director de obra con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

Cuando las características de la edificación lo aconsejen, y así se prevea en el proyecto edificatorio y en el específico de las instalaciones de suministro y evacuación de aguas, la ejecución podrá llevarse a cabo por fases, pudiendo admitirse puestas en servicio parciales, siempre que se garanticen las condiciones de seguridad, de calidad y de regularidad en el suministro y en la evacuación de aguas.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

6.5.1. Condiciones de ejecución y montaje de las instalaciones de suministro de agua

6.5.1.1. Condiciones generales

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

6.5.1.2. Uniones y Juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

6.5.1.3. Protecciones

6.5.1.3.1. Protecciones contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1.

6.5.1.3.2. Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

6.5.1.3.3. Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

6.5.1.3.4. Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

6.5.1.3.5. Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

6.5.1.3.6. Accesorios

6.5.1.3.6.1. *Grapas y abrazaderas*

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

6.5.1.3.6.2. *Soportes*

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.
La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

6.5.1.4. Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

6.5.1.4.1. Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.
Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.
En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.
Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

6.5.1.4.2. Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.
En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

6.5.1.4.3. Grupo de sobrealimentación

6.5.1.4.3.1. *Depósito auxiliar de alimentación*

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;
b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e incisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

6.5.1.4.3.2. *Bombas*

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

El funcionamiento será silencioso, sin vibraciones que puedan transmitirse al resto de la instalación, pudiéndose desmontar con facilidad para su inspección y mantenimiento. Se montarán válvulas de compuerta o de bola, anterior y posterior y su acoplamiento a las tuberías se realizará con bridas o racores de unión para facilitar su desmontaje.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR del CTE. "Protección frente al ruido".

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

6.5.1.4.3.3. *Depósito de presión*

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuente del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

6.5.1.4.4. Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua

cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tal cómo avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

6.5.1.4.5. Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

6.5.1.4.6. Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia e materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

6.5.1.4.7. Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.
Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.
Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS

6.5.1.4.8. Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.
Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.
Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.
Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.
Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

6.5.1.4.9. Aparatos sanitarios

Todos los aparatos sanitarios se instalarán y desaguarán cumpliendo las normas de construcción adecuadas a fin de conseguir que satisfagan los requisitos que la higiene requiere, cuidándose muy especialmente de la perfecta nivelación de todos los aparatos.
El Ingeniero-Director podrá exigir al Contratista la sustitución de todo aparato sanitario defectuoso o mal instalado o que no funcione debidamente al efectuar las pruebas que aquel considere necesarias.
En las bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavadoras y en todos los recipientes y aparatos que de forma usual se alimentan directamente de la distribución de agua, el nivel inferior de la llegada de agua debe variar libremente a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
Se prohíbe la denominada alimentación "por abajo", o sea la entrada del agua por la parte inferior del recipiente.

6.5.2. Condiciones de ejecución y montaje de las instalaciones de evacuación de agua

6.5.2.1. Condiciones generales

Todas las instalaciones serán ejecutadas de acuerdo con los documentos del presente proyecto, las condiciones recogidas en el presente Pliego o de las órdenes que establezca el Ingeniero-Director.
Salvo autorización expresa por escrito del Ingeniero-Director, el instalador autorizado no procederá a instalar y unir con las tuberías de desagüe ningún aparato de saneamiento, hasta que no se hayan terminado por completo las obras de albañilería.
En caso de que para el servicio de la obra fuera necesario instalar alguno, éste será desmontado y limpiada perfectamente su tubería antes de la instalación definitiva.
Los tubos han de estar almacenados en obra de tal manera que en su interior no puedan penetrar agua ni otros elementos. No obstante, al efectuar el montaje se comprobará la limpieza interior de los tubos.
El almacenamiento de los tubos se hará de forma que no se produzcan en los mismos aplastamientos, fisuras u otros tipos de defectos.

6.5.2.2. Ejecución de puntos de captación

6.5.2.2.1. Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

6.5.2.2.2. Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

6.5.2.2.3. Calderetas o cazoletas y sumideros

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm2. El sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

6.5.2.2.4. Canalones

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de un sumidero sifónico

6.5.2.3. Ejecución de las redes de pequeña evacuación

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

6.5.2.4. Ejecución de bajantes y ventilaciones

6.5.2.4.1. Ejecución de las bajantes

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a

fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

6.5.2.4.2. Ejecución de las redes de ventilación

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

6.5.2.5. Ejecución de albañales y colectores

6.5.2.5.1. Ejecución de la red horizontal colgada

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán

de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

6.5.2.5.2. Ejecución de la red horizontal enterrada

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

6.5.2.5.3. Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

6.5.2.5.3.1. *Zanjas para tuberías de materiales plásticos*

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

6.5.2.5.3.2. *Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres*

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.

Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

6.5.2.5.4. Protección de las tuberías de fundición enterradas

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

a) baja resistividad: valor inferior a 1.000 Ω x cm.
b) reacción ácida: pH < 6.
c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra.
d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra.

e) indicios de sulfuros.

f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

6.5.2.5.5. Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

6.5.2.5.5.1. *Arquetas*

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

6.5.2.5.5.2. *Pozos*

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

6.5.2.5.5.3. *Separadores*

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

6.5.2.6. Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

6.5.2.6.1. Depósito de recepción

El depósito acumulador de aguas residuales debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).
El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.
El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

6.5.2.6.2. Dispositivos de elevación y control

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.
Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.
Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.
Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.
En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

6.6. Pruebas e inspección de las instalaciones

Todos los elementos y accesorios que integran estas instalaciones serán objeto de las pruebas reglamentarias.
Finalizadas las obras y antes de proceder a la puesta en funcionamiento de las instalaciones interiores, el personal habilitado de la empresa instaladora estará obligado a realizar las pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad previstas en la Norma 3 del anexo de la ORDEN de 25 de

mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

Dichas pruebas se realizarán en presencia del titular de la instalación o persona en quien ésta delegue. En el caso de existir un Ingeniero-Director de las obras, éste asumirá la representación del usuario, sin perjuicio de que éste estime otra posible representación.

La Dirección General competente en materia de industria, de oficio o a instancia de parte, podrá realizar cuantas inspecciones y comprobaciones considere oportunas mediante su personal facultativo y técnico, tanto durante la ejecución de las instalaciones receptoras como una vez puestas en servicio, para asegurar el buen funcionamiento de las mismas y el correcto proceder de los profesionales habilitados.

6.6.1. Pruebas de las Instalaciones de Suministro de Agua.

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba hidráulica de estanquidad y resistencia mecánica de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación de suministro de agua, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Posteriormente se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará una bomba, que estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;
b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas, recogidas en las normas citadas, se refieren a nivel de la calzada.

6.6.2. Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad

c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas
d) medición de temperaturas de la red
e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 ºC a la de salida del acumulador.

6.6.3. Pruebas de los Sistemas de Evacuación de Aguas.

Se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial y de estanqueidad total, basadas en las pruebas de agua, de aire y de humo, establecidas en el apartado 5.6 del Documento Básico HS5 Evacuación de Aguas, del Código Técnico de la Edificación (CTE), y atendiendo a los criterios de ejecución y evaluación allí recogidos.

6.6.3.1. Pruebas de estanqueidad parcial

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

6.6.3.2. Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

6.6.3.3. Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdida de agua.

6.6.3.4. Prueba con aire

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

6.6.3.5. Prueba con humo

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de +-250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

6.7. Medición y valoración de las instalaciones

6.7.1. Medición y valoración de las instalaciones de suministro de agua

Sólo se abonarán las cantidades ejecutadas con arreglo a las condiciones del presente Pliego, al resto de los documentos del Proyecto o a las órdenes del Ingeniero-Director.

6.7.1.1. Tuberías

Las tuberías se abonarán por metro lineal de obra terminada, estando incluidos en el precio el costo de adquisición y transporte de todos los materiales incluso parte proporcional de piezas especiales que correspondan, colocación de las tuberías, ejecución de juntas y todos los gastos que originen las correspondientes pruebas.
Sólo se facturará separadamente aquellos elementos específicamente recogidos en el estado de mediciones.

6.7.1.2. Valvulería y grifería

La valvulería y grifería se abonarán por unidad completamente instalada y a los precios señalados en el presente proyecto.

6.7.1.3. Aparatos sanitarios

En la medición y valoración de los aparatos sanitarios, cada una de las piezas se medirá por unidad completa considerándose las unidades de obra completamente terminadas aplicándose a dichas unidades el precio unitario convenido.

6.7.2. Medición y valoración de las instalaciones de evacuación de agua

En los precios de los tubos y piezas que se han de fijar con grapas, se considerarán incluidas las obras oportunas para recibir las grapas, la fijación definitiva de las mismas y las perforaciones de muros. Todos los precios se entienden por unidad perfectamente terminada incluidas las operaciones y los elementos auxiliares necesarios.
Los tubos se medirán por metro lineal totalmente instalado, aplicándose al resultado de esta medición el precio fijado para cada tipo.
El precio de los mismos incluirá la parte proporcional de piezas especiales que le corresponda, pudiendo facturarse separadamente sólo aquellos elementos especialmente recogidos en el estado de mediciones. En este último caso, las piezas especiales se medirán por unidad instalada, aplicándose el precio fijado para cada clase.

6.8. Condiciones de uso, de ahorro de agua, de mantenimiento y de revisiones periódicas de las instalaciones

El titular de la instalación interior será responsable del mantenimiento y buen funcionamiento de ésta. A tal efecto, la empresa instaladora le facilitará la documentación técnica recogida en el artículo 4 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, entre la que se incluye el Manual de Uso y Mantenimiento emitido por ella, que recogerá la identificación de sus instalaciones y los consejos y operaciones recomendadas para garantizar al período de vida útil de las mismas.

6.8.1. Revisiones periódicas

Con carácter general, cada 5 años se realizará una revisión a las instalaciones, generales y particulares, por una empresa instaladora inscrita en el Registro de empresas instaladoras recogido en el artículo 9 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, para comprobar el estado de las mismas, a cuyo término emitirá el correspondiente Certificado de Revisión.

En el caso de que la revisión arroje un resultado desfavorable, la empresa instaladora deberá notificarlo a la Dirección General competente en materia de industria en el plazo de un mes y, tras la subsanación de las deficiencias, se procederá por la misma empresa instaladora a emitir el dictamen definitivo.

El titular de la instalación deberá presentar copia de las citadas revisiones en la Dirección General competente en materia de industria.

6.8.2. Condiciones de accesibilidad de las instalaciones para efectuar su mantenimiento

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

6.8.3. Condiciones a satisfacer en la señalización de instalaciones de suministro de agua no apta para el consumo

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

6.8.4. Condiciones a satisfacer para el fomento del ahorro de agua

Se dispondrá de sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS se dispondrá una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua.

6.8.5. Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

6.8.6. Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.
b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

6.8.7. Mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento de agua

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.
Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.
En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

6.8.8. Mantenimiento de las instalaciones de saneamiento

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

6.9. CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA

6.9.1. De la puesta en marcha de la instalación

Se seguirá el procedimiento establecido en el Decreto 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales, encuadrándose estos establecimientos en el grupo I.
Una vez finalizadas las obras, se presentará, por parte de la empresa instaladora, ante la Dirección General competente en materia de industria, de la comunicación en la que se hagan constar los datos y características de la instalación, según modelo normalizado FON_INS, acompañada de la siguiente documentación técnica:

a) Proyecto técnico, firmado por técnico competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial; o, en su caso, memoria técnica según modelo FON_RT, redactada y firmada por el profesional habilitado de la empresa instaladora.
b) Certificación de dirección y terminación de obra según modelo FON_CDO, sólo en caso de proyecto técnico, en el que se hará constar expresamente que la instalación se ha ejecutado de acuerdo con el proyecto específico y que cumple con todos los requisitos exigidos en la reglamentación técnica vigente. Se harán constar, asimismo, los resultados de las pruebas y reconocimientos de carácter general o parcial a que hubiera habido lugar, así como en su caso las variaciones de detalle que el Director Técnico haya realizado sobre lo expresado en el proyecto primitivo.
c) Certificado/s de instalación según modelo FON_CI, extendidos por cuadruplicado (destinados a la Administración, al Titular, a la Empresa suministradora y a la Empresa instaladora). Serán emitidos por la/s empresa/s instaladora/s que hayan ejecutado la obra, firmados por el profesional habilitado correspondiente.
d) Copia del comunicado de punto de enganche facilitado por la empresa suministradora antes del inicio de las obras, en el que vendrán detalladas las condiciones de suministro, al menos: presión de servicio, caudal, número y diámetro/s de la/s acometida/s, localización de los puntos de conexión con la red existente y las recomendaciones que crea convenientes la empresa suministradora.
e) Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones de suministro y evacuación de aguas, emitido por la empresa instaladora.

Los modelos de los impresos que se citan en los párrafos anteriores se encuentran en el apéndice IV del anexo de la Orden de 25 de mayo de 2007.

El justificante de la presentación de dichos documentos en la Dirección General competente en materia de industria (copia sellada), servirá al interesado como acreditación del cumplimiento de sus obligaciones administrativas ante dicho órgano, a efectos de obtener la prestación del servicio público de suministro de agua y la conexión a la red de alcantarillado público. En ningún caso la expedición del justificante supondrá la aprobación técnica del proyecto, ni de cualquier otro documento aportado, por parte de la Administración.

En cualquier caso, la empresa suministradora queda obligada a exigir, entre otros requisitos legales, para la contratación y enganche del suministro de agua el correspondiente ejemplar del Certificado de instalación señalado en el apartado c) de este artículo, sellado por la Dirección General competente en materia de industria, para cada uno de los suministros a dar de alta.

6.9.2. De la determinación del numero de acometidas

El número de acometidas para un edificio o conjunto de éstos se fijará de acuerdo mutuo con la empresa suministradora, y vendrá reflejado en el comunicado del punto de enganche. Si un

edificio se alimenta por varias acometidas, se considerará como si fuese una de sección igual a la suma de las secciones de aquéllas.

6.9.3. Obligaciones de la empresa instaladora o instalador autorizado

Finalizada la instalación y efectuadas las pruebas e inspecciones correspondientes, el instalador autorizado deberá emitir los Certificados de instalación (uno por la instalación interior general y otro por cada instalación particular), indicados en el apartado c) del artículo 4 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

En ninguna circunstancia podrá utilizarse el Certificado de Instalación como elemento coactivo para resolver discrepancias de índole distinta de la técnica, quedando obligado el Instalador a emitirlo en las circunstancias señaladas en el párrafo primero del presente punto.

Toda empresa instaladora que intervenga en la ejecución, el mantenimiento o la revisión de las instalaciones objeto del presente proyecto, deberá estar inscrita en el Registro de empresas instaladoras de instalaciones de suministro y evacuación de agua indicado en el artículo 9 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

6.9.4. Responsabilidades y obligaciones de las empresas instaladoras de instalaciones de suministro y evacuación de aguas.

6.9.4.1. Responsabilidades de las empresas instaladoras

a) De que la ejecución, reparación, mantenimiento y revisión de las instalaciones sean efectuadas de conformidad con el proyecto de las mismas, si lo hubiese y, en cualquier caso, que la instalación cumpla la normativa vigente de aplicación, y que hayan sido efectuadas con resultado satisfactorio y bajo su directa responsabilidad las pruebas y ensayos reglamentarios.
b) De las deficiencias de ejecución de las instalaciones que construyan o reparen y de que los equipos y accesorios instalados dispongan de la correspondiente acreditación, cuando ésta sea exigible.

6.9.4.2. Obligaciones de las empresas instaladoras

a) Cumplir, en todo momento, los requisitos mínimos especificados en el artículo 10 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.
b) Controlar la ejecución de los trabajos que llevan a cabo sus profesionales habilitados y demás operarios a su servicio, así como que los materiales utilizados cumplan la reglamentación vigente, y sean adecuados al tipo y características de la instalación requerida por el usuario.

c) Emitir los preceptivos Certificados de Instalación una vez realizadas las instalaciones, reparaciones o revisiones, y efectuadas las pruebas y ensayos reglamentarios. Dichos Certificados serán suscritos por un profesional habilitado de la empresa.

6.9.5. Obligaciones de los profesionales habilitados en instalaciones de suministro y evacuación de aguas.

El profesional habilitado en instalaciones de suministro y evacuación de aguas tendrá las siguientes obligaciones:

a) Que los diversos trabajos y operaciones efectuadas se ajusten a la reglamentación técnica en vigor sobre las instalaciones de suministro y evacuación de aguas.
b) Suscribir los Certificados de Instalación establecidos por la normativa vigente relativos a las instalaciones que haya ejecutado por sí mismo o por supervisión del personal en plantilla de la empresa instaladora.
c) Todas aquellas otras que la buena ética profesional obliga.

6.9.6. Incompatibilidades

En una misma instalación u obra no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o director de obra con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

Pliego de condiciones técnicas de instalaciones de protección contra incendios

7. Pliego de condiciones técnicas de instalación de protección contra incendios

7.1. Objeto

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de la Instalación Contra Incendios, así como definir las características y calidad de los materiales y equipos a emplear.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección patrimonial y del medio ambiente, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos a presión, se hace necesario que dichas instalaciones Contra Incendios se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Finalmente con el objeto de armonizar la aplicación de la abundante legislación al respecto y en orden a planificar la actuación de la Administración en esta materia, se ha promulgado el Decreto de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, de 3 de febrero de 2009, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34 de 19 de febrero de 2009) la cual viene a determinar con precisión las labores de mantenimiento de estos sistemas, la unificación de los procedimientos administrativos para el registro y autorización de su puesta en funcionamiento, la concienciación de los usuarios de la obligatoriedad reglamentaria que tienen de mantener las mismas en perfecto estado de uso, así como una serie de obligaciones a cumplimentar por los titulares de los establecimientos ya inscritos en el Registro de Establecimientos Industriales, de forma que se pueda disponer del conocimiento de la realidad de la protección contra incendios en este sector industrial.

7.2. Campo de aplicación

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de la Instalación Contra Incendios. en edificios o establecimientos de cualquier uso, en lo relativo a los sistemas de seguridad activa; a los elementos y/o sistemas empleados en la protección pasiva, sólo en el caso de edificios o establecimientos incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI); y a las empresas instaladoras y mantenedoras de instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios.

Quedan excluidas de este ámbito las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares, que se regirán por su reglamentación sectorial.

7.3. Normativa de aplicación

Se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos:

- ORDEN de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos. BOE de 20-10-79.
- ORDEN de 24 de octubre de 1979 sobre prevención anti-incendios en establecimientos sanitarios. BOE de 07-11-79.
- ORDEN 31 de marzo de 1980, que modifica las Orden de 25 de septiembre de 1979. BOE de 10-04-80.
- REAL DECRETO 824/1982 de 26 de marzo, que establece los diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión. BOE de 01-05-82.
- REAL DECRETO 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.
- LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria. BOE núm. 176 de 23 de julio.
- REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. Nº 303 publicado el 17/12/2004
- CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE núm. 55 de 5 de Marzo de 2005)
- REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento "CTE-DB-SI Seguridad en caso de Incendio". BOE 28/03/2006.
- **REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo**, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- DECRETO 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. (B.O.C. nº34 de 19 de febrero de 2009)
- ORDENANZAS municipales, en materia contra incendios del Ayuntamiento correspondiente.
- En los "Establecimientos Turísticos Alojativos" de la Comunidad Autónoma de Canarias serán de obligado cumplimento los siguientes Decretos y Ordenes:
- DECRETO 132/1990, de 29 de junio, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos hoteleros.
- ORDEN de 14 de enero de 1991, por la que se estableció el modelo de libro de mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos hoteleros y extrahoteleros.
- DECRETO 305/1996 de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.
- DECRETO 39/1997 de 20 de marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, y se corrigen los errores materiales.
- ORDEN interdepartamental de 21 septiembre de 1999, de las Consejerías de Turismo y Transportes y de Empleo y Asuntos Sociales, por la que se establecen los criterios interpretativos de los anexos del Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC 1, 1.1.97), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos
- DECRETO 20/2003, 10 febrero, por el que se modifica el Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC núm. 1 de 1 de enero de 1997), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.

7.4. Clasificación de las instalaciones

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones, se establecen dos grupos de instalaciones, en base a la normativa básica vigente:

A. GRUPO A: instalaciones en establecimientos industriales, sujetos al cumplimiento del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI), siendo las siguientes:
   a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
   b) Los almacenamientos industriales.
   c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
   d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.
   e) Almacenamientos de cualquier tipo cuando su carga de fuego total sea superior a tres millones de Megajulios (MJ).
B. GRUPO B: instalaciones en edificios o establecimientos sujetos al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y al Documento Básico SI "Seguridad en caso de Incendios" (DB-SI), atendiendo a la clasificación de dicha Norma:
   a) Los de uso residencial vivienda.
   b) Los de uso administrativo.
   c) Los de uso comercial.
   d) Los de uso residencial público (establecimientos turísticos alojativos).
   e) Los de uso docente.
   f) Los de uso hospitalario.
   g) Los de uso pública concurrencia.
   h) Los de uso aparcamiento, no incluidos en el grupo anterior.

Se encuadran también en este grupo B, los usos contemplados en el artículo 3.2 del RSCIEI, que coexistan con la actividad industrial en un establecimiento industrial, como son:

   a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m2.
   b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m2.
   c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
   d) Archivos: superficie construida superior a 250 m2 o volumen superior a 750 m3.
   e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m2 o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
   f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m2.
   g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Respecto al grupo B, el trámite administrativo se ceñirá exclusivamente al diseño, cálculo y ejecución de las instalaciones de protección contra incendios, de las recogidas en el Real Decreto

1.942/1993, de 5 de noviembre, cuya instalación sea exigible en virtud de lo dispuesto en el DB-SI o en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, modificado por Decreto 39/1997, de 20 de marzo, y por Decreto 20/2003, de 10 de febrero, en lo que no se oponga al CTE; o bien que, sin ser exigible, el titular del establecimiento en cuestión haya decidido su instalación.

7.5. Materiales

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

7.5.1. Clase de los materiales constructivos

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".
Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
Productos de revestimientos: los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:
En suelos: CFL-s1, o más favorable.
En paredes y techos: C-s3 d0, o más favorable.
Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0, o más favorable.
Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0, o más favorable.
Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0, o más favorables.
Productos incluidos en paredes y cerramientos:
Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30.
Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0, o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Otros productos:

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0, o más favorable.

Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado "CE", los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1.

7.6. Sistemas de protección activa contra incendios

7.6.1. Sistemas de Protección Activa contra Incendios en las instalaciones clasificadas como GRUPO A

7.6.1.1. Sistemas automáticos de detección de incendio

7.6.1.1.1. Generalidades

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características, especificaciones, así como los métodos de ensayo se ajustarán en todo momento a la Norma UNE 23007, así como sus posteriores modificaciones.

Los detectores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo indicado en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, en el cual se expresa que el cumplimiento de las exigencias, establecidas en dicho Real Decreto, para aparatos, equipos, sistemas o sus componentes deberá justificarse, cuando así se determine, mediante certificación de organismo de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas, justificándose, así por tanto, el cumplimiento de lo establecido en la Norma UNE 23007.

7.6.1.1.2. Central de señalización de detectores

Estará constituida por: central, bloque de alimentación y acumulador. La central irá alojada en caja metálica con puerta de vidrio transparente compuesta por:

N módulos, uno por cada zona de detectores, provistos de piloto que señale el funcionamiento de algún detector de la zona. Podrá estar compuesta por bloques que abarquen varias zonas, provistos de un piloto por zona.

Pilotos luminosos que señalen permanentemente que la central está en servicio.

Pilotos luminosos que señalen averías en la instalación.

Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el encendido de los pilotos, así como indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.

Bloque de alimentación alojado en la caja de la central, o en caja independiente, compuesto por transformador-rectificador de corriente alterna a continua. Alimentará a la central y a un acumulador que en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

Se recibirá la caja metálica de la central al paramento con un mínimo de cuatro puntos de manera que su lado inferior quede a 120 cm del pavimento como mínimo y se realizarán las conexiones necesarias entre los distintos elementos y componentes del equipo, y entre éstos y la red de señalización de detectores.

La línea de señalización empotrada se tenderá bajo tubo aislante flexible, desde la central hasta cada detector.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	13	13	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

En los casos de línea de señalización vista se realizará adosada al paramento mediante abrazaderas, bajo tubo aislante rígido curvable en caliente, desde la central de señalización hasta cada detector. Se dispondrá de un tubo por cada zona de detectores.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	9	9	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1.5 mm2 de sección nominal y con un nivel de aislamiento de 500 V. Se dispondrán dos conductores por cada zona de detectores.

Las pruebas de funcionamiento de los detectores térmicos y de humo que se presentan en los apartados correspondientes, se realizarán en condiciones normales de funcionamiento de la central y se repetirán después de haber cortado la alimentación de la central.

7.6.1.1.3. Fuente secundaria de suministro

La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de funcionamiento de 72 horas en estado de vigilancia y de ½ hora en estado de alarma.
Se podrá autorizar duraciones de funcionamiento inferior a 72 horas, pero siempre superiores a 24 horas, en función de la fiabilidad de detección de fallos en la red y de la duración probable de la reparación.

7.6.1.1.4. Detectores de humos

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.
El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.
Se instalarán detectores iónicos para la detección de incendios de rápido desarrollo, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,01 a 0,3 micras.
Todos los detectores empleados en el presente proyecto dispondrán del correspondiente marcado CE y homologación.
El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.
Se emplearán los detectores de humos en incendios de desarrollo lento, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.
El detector de humo por rayo infrarrojo se instalará en aquellas zonas donde por la elevada altura del techo, no sean apropiados los detectores puntuales de humo.
Estarán compuestos por un soporte provisto de elemento de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.
El dispositivo captador será capaz de transformar la recepción de humos en señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo graduable en función de la concentración de humo.
Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-7.
Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores de humo instalados. Para ello se aproximará un generador de humo con la concentración requerida.

7.6.1.1.5. Detectores térmicos

El tipo de detector térmico seleccionado es termovelocimétrico el cual actúa cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo sobrepasa un valor determinado (p.ej. 9ºC por minuto) o bien la temperatura llega a un valor máximo prefijado.

Los detectores térmicos se instalarán en:

- Locales en los que exista humos o polvo en suspensión.
- Procesos de trabajo que ocasionen humo o vapor.
- Salas o cuartos de calderas.

Los detectores térmicos deben ser utilizados preferentemente en los casos en que se prevea un incendio de desarrollo rápido o donde los detectores de humo puedan producir gran cantidad de falsas alarmas.

Estará compuesto por un soporte provisto de elementos de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El equipo captador será capaz de transformar la recepción de calor en una señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo termovelocimétrico.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-8.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores térmicos instalados. Para ello se aproximará un generador de calor con la temperatura requerida.

7.6.1.2. Sistemas manuales de alarma de incendios

7.6.1.2.1. Generalidades

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir los requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

7.6.1.2.2. Pulsadores manuales de alarma

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal, el cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación.

Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido con la instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m.

Los pulsadores estarán provistos de dispositivos de protección que impidan su activación involuntaria.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los pulsadores.

7.6.1.3. Sistemas de comunicación de alarmas

Se instalarán sistemas de comunicación de alarmas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m2 o superior, de acuerdo con lo estipulado en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o "emergencia general", siendo preferible el uso de un sistema de megafonía.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso audible, debiendo ser además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde está instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

7.6.1.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará obligatoriamente un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios") en los casos especificados en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE 23500.

El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales, presiones y reservas de agua de cada uno, considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el apartado 6 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

7.6.1.5. Sistema de hidrantes exteriores

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores en los casos especificados en el Apartado 7 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, según la configuración de la zona, de la superficie del sector de incendios y del riesgo intrínseco.

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 metros, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- Al menos uno de los hidrantes (situado a ser posible en la entrada) deberá tener una salida de 100 milímetros.
- La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida normalmente, debe ser al menos de 5 m. Si existen viales que dificultaran cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

Las necesidades de agua para los hidrantes exteriores serán las especificadas en la tabla del Apartado 7.3 contenida en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas de hidrantes exteriores estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios.

Los hidrantes exteriores serán del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante en arqueta (boca hidrante).

Las columnas hidrantes exteriores se ajustarán a lo establecido en las Normas UNE 23405 y UNE 23406.

Los racores y mangueras utilizados en las columnas de hidrantes exteriores, necesitan antes de su fabricación o importación, ser aprobado, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

Los hidrantes de arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23407, salvo que existan especificaciones particulares de los servicios de extinción de incendios de los municipios en donde se instalen.

7.6.1.6. Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. En las tipologias D y E de los mismos, se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 de apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por RD 1942/1993, de 5 de noviembre.

La dotación de extintores del sector de incendio según la clase de fuego y según la clase de combustible existente en el sector se determinará de acuerdo con lo establecido en las Tablas 3.1 y 3.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg. de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Los extintores de incendios necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2

del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, a fin de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23110.

Los extintores manuales a emplear, estarán timbrados e irán acompañados de los correspondientes boletines, así como de un certificado de que la casa suministradora está debidamente autorizada y que cuenta con los medios necesarios para la revisión y recarga de los mismos.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño que llevará grabado los siguientes datos:

- Presión de diseño.
- Nº de placa de diseño que se aplique a cada aparato.
- Fecha de la primera y sucesivas pruebas y marca de quien las realiza.

Todos los extintores irán, además, provistos de una etiqueta de características, que deberán contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre o razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor.
- Temperatura máxima y mínima de servicio.
- Productos contenidos y cantidad de los mismos.
- Eficacia, para extintores portátiles, de acuerdo con la Norma UNE 23110.
- Tipos de fuego para los que no deben utilizarse el extintor.
- Instrucciones de empleo.
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

La placa de diseño y la etiqueta estarán redactadas al menos en castellano.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, no entorpeciendo en ningún momento las vías de evacuación, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados o paramentos verticales, mediante dos puntos como mínimo y mediante tacos y tornillos, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1.70 metros sobre el suelo.

Los expuestos a la intemperie, deberán ir protegidos por urnas u hornacinas.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego, según la UNE-EN 2, los agentes extintores utilizados en extintores, que figuran en la tabla adjunta.

	Clase de fuego según Norma UNE 23110			
AGENTE EXTINTOR	A Sólidos	B Líquidos	C Gases	D Metales especiales
Agua pulverizada.	XXX (2)	X		
Agua a chorro.	XX (2)			

Polvo BC (convencional).		XXX	XX	
Polvo ABC (polivalente).	XX	XX	XX	
Polvo específico metales.				XX
Espuma física	XX (2)	XX		
Anhídrido carbónico.	X (1)	X		
Hidrocarburos halogenados.	X (1)	XX		

XXX - Muy adecuado. XX - Adecuado. X - Aceptable

NOTAS:

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse XX.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro, ni la espuma. El resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE 23110.

Las características criterios de calidad y ensayos de los extintores se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, así como a las Normas UNE 23026, UNE 23110.

Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los casos especificados en el Apartado 9 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25mm.	2	60 min.
Medio	DN 45mm. (*)	2	60 min.
Alto	DN 45mm. (*)	3	90min.

(*) Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIES indicado, el Factor "K" del conjunto proporcionado por el fabricante del equipo.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio

equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose por lo tanto el cumplimiento de lo establecido en la Normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2. Igualmente deberán ajustarse a las Reglas Técnicas de CEPREVEN para Instalaciones de bocas de incendios equipadas R.T.2-BIE.

Los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera.

Las mangueras serán de tejido sintético con revestimiento interior y estanco a una prueba de 15 kg/cm2. Las lanzas serán de tres efectos, con válvula de apertura y cierre. La presión mínima en el orificio de salida será de 3,5 kg/cm2, por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm2. Los rácores serán del tipo Barcelona.

Las bocas de incendio equipadas deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de un boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estarán situadas a la altura citada.

Las bocas de incendio equipadas se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización, no entorpeciendo el paso y se protegiendo los ángulos y aristas vivas.

El número y distribución de las bocas de incendio equipadas en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendios en que estén instaladas quede cubierta por una boca de incendio equipada, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5 metros.

La separación máxima entre cada boca de incendio equipada y su más cercana será de 50 metros. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá de exceder de 25 metros.

Se deberá de mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permitan el acceso a ella y su maniobra sin dificultad alguna.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas de incendio hidráulicamente más desfavorables, una presión hidráulica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier boca equipada de incendio. Esta deberá ser protegida de la corrosión.

Las tuberías empleadas en la instalación contra incendios se ajustarán a la Norma DIN 2440 de tuberías de acero estirado sin soldadura hasta D.N. 2” y DIN 2448 para D.N. superiores.

Las uniones serán roscadas hasta un diámetro de 80 mm. Se garantizarán el anclaje de las tuberías de tal manera que queden exentas de desplazamientos laterales y que no transmitan vibraciones. Los dispositivos de anclaje estarán homologados por un laboratorio de reconocida solvencia o al menos serán aprobados por el Ingeniero Director, presentando la resistencia adecuada a las cargas a soportar.

En las juntas de dilatación del edificio se adoptarán los mecanismos elásticos necesarios en las tuberías que garanticen su integridad y perfecto funcionamiento siendo responsabilidad del Contratista de tales extremos.

Todos los accesorios tales como válvulas, puestos de control, equipos, etc. serán fácilmente accesibles para su inspección, reparación y operaciones de mantenimiento pertinente, así como su sustitución sin necesidad de alterar el resto de la instalación.

Los cambios de dirección o de sección se harán mediante accesorios estándar, admitiéndose piezas curvadas, mientras no se produzcan deformaciones inadmisibles.

Si la tubería ha de enterrarse en algún tramo, se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.

Las zonas mecanizadas de la tubería se protegerán especialmente de la corrosión mediante imprimaciones, pinturas, etc.

Se evitará el contacto de yesos y escayolas con las tuberías durante la ejecución de la obra se taponarán todos los huecos de tuberías para evitar el paso de cuerpos extraños, insectos y animales.

El equipo manguera se dispondrá en un hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalación, se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.

Los paramentos del hueco se enfoscarán con mortero de cemento P-350 y arena limpia con dosificación 1:5.

La tapa de hidrantes interiores serán de dimensiones 80 x 60 cm y conteniendo vidrio estirado a 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo: "Rómpase en caso de Incendio".

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de boca de incendio equipada se someterá antes de la puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 Kg./cm2), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación. Se certificará que las pérdidas de cargas en la manguera no sobrepasan los 0,5 kg/cm2 por cada 15 m.

Igualmente, se verificará que en la boca de incendio equipada más desfavorable hidráulicamente, la presión existente no sea menor de 3.5 Kg./cm2

7.6.1.7. Grupo de presión

Deberá adaptarse a la norma UNE 23500 y a la regla técnica de CEPREVEN R.T.2-ABA: 2006 para los abastecimientos de agua contra incendios. Asimismo, deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Recipientes a Presión.

El acumulador neumático deberá estar debidamente timbrado y se ajustará a lo establecido en el Reglamento de Recipientes a Presión.

Deberá verificarse el correcto funcionamiento de los automatismos de arranque y de las correspondientes alarmas ópticas y acústicas.

7.6.1.8. Sistema de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio y su altura de evacuación es de 15 m o superior, de acuerdo con el Apartado 10 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

El sistema de columna seca estará compuesto por toma de agua en fachada o en zona fácilmente accesible al servicio contra incendios, con la indicación de "USO EXCLUSIVO A LOS BOMBEROS", provista de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 70 mm con tapa y llave de purga de 25 mm, columna ascendente de tubería de acero galvanizado y diámetro nominal de 80 mm, salidas en las plantas pares hasta la octava y en todas las plantas a partir de ésta, provistas de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 45 mm con tapa; cada cuatro plantas se instalará una llave de seccionamiento por encima de la salida de planta correspondiente.

La toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 0.90 metros sobre el nivel del suelo. Las llaves serán de bola, con palanca de accionamiento incorporada.

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiéndole a una presión estática de 1.470 kPa (15 Kg./cm2) durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Los racores antes de su fabricación o importación deberán ser aprobados, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

7.6.1.9. Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Apartado 11 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
Cuando sea exigible la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.
Los sistemas de rociadores automáticos de agua, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23590, UNE-EN 12259

7.6.1.10. Sistemas de extinción por agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada, cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar parte del mismo para asegurar la estabilidad de su estructura, evitando los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.
Asimismo se instalarán estos sistemas de agua pulverizada en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).
Los sistemas de agua pulverizada, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23501, UNE 23502, UNE 23503, UNE 23504, UNE 23505, UNE 23506 y UNE 23507.

7.6.1.11. Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Articulo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
Los sistemas de espuma física de baja expansión, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23521, UNE 23522, UNE 23523, UNE 23524, UNE 23525 y UNE 23526.

7.6.1.12. Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo espuma física en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección

contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Articulo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales)

Los sistemas de polvo, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23541, UNE 23542, UNE 23543 y UNE 23544.

7.6.1.13. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

a) Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Articulo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).
b) Constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos de centros de control o medida y análogos

Los sistemas por agentes extintores gaseosos estarán compuestos como mínimo, por los siguientes elementos:

- Mecanismo de disparo.
- Equipo de control de funcionamiento eléctrico o neumático.
- Recipientes para gas a presión.
- Conductos para el agente extintor.
- Difusores de descarga.

Los mecanismos de disparo serán por medio de detectores de humo, elementos fusibles, termómetro de contacto o termostatos o disparo manual en lugar accesible. La capacidad de los recipientes de gas a presión deberá ser suficiente para asegurar la extinción del incendio y las concentraciones de aplicación se definirán en función del riesgo, debiendo quedar justificados ambos requisitos.

Estos sistemas sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma de forma que permita la evacuación de dichos ocupantes antes de la descarga del agente extintor.

7.6.1.14. Sistema de detección de monóxido de carbono.

Para la ejecución de las instalaciones de detección de CO se tendrán en cuenta las siguientes normas:

UNE 23300:1984 y 1ª M: 2005, sobre Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono.

UNE 23301:1988, Equipos de detección de la concentración de monóxido de carbono en garajes y aparcamientos.

UNE-EN 50291:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.

UNE-EN 50292:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento.

El Sistema de Detección de Monóxido de Carbono consiste en

Un equipo electrónico capaz de detectar en todo instante la presencia de monóxido carbono (CO) en un local (parking, taller, túnel, etc.) y medir su concentración exacta, expresada en partes por millón.

Así mismo, el sistema será capaz de pilotar una extracción de humos (ventilación) o disparar una alarma, dependiendo del nivel de concentración de CO detectado.

El sistema será de detección zonal, donde cada zona de detección estará constituida por una línea de hilos a través de la cual se alimentan los detectores (con polaridad) y se leen las concentraciones de CO.

Se utilizarán sensores de tipo semiconductor como elemento sensible a la concentración de CO, tales como cristales de SnO2 con microprocesador de 8 bits.

A los efectos de detectar el gas con gran rapidez y buena selectividad, la cápsula semiconductora deberá precalentarse hasta una temperatura conveniente, mediante un filamento incorporado en el mismo sensor.

La central de control compuesta por cabina metálica y módulo con panel de control, alimentará a los detectores, y leerá las concentraciones de CO entregadas por estos teniendo capacidad (manual o automática) para pilotar un sistema de ventilación destinado a la evacuación del exceso de CO y mantener su concentración por debajo de unos niveles preestablecidos.

Asimismo estará dotada de pulsadores on/off, de indicadores luminosos de estado, de alarma, y de marcha/paro de la ventilación y de avería, con de display para leer las concentraciones de CO y con posibilidad de programar el control del nivel de la ventilación necesaria (nivel y retardo).

7.6.1.15. Sistemas de evacuación por voz

Para la ejecución de las instalaciones de los sistemas de evacuación por voz, se tendrá en cuenta la norma UNE-EN 60849:2002 Sistemas electroacústicos para servicios de emergencia.

Estará dotado de una unidad básica de estación de llamada para realizar avisos manuales o pregrabados en cualquier zona preasignada, disponiendo de un teclado y un micrófono sobre un pie flexible, así como de tecla con la función "pulsar para hablar", un altavoz y un conector para auriculares.

También contará con un limitador y filtro de voz para mejorar la inteligibilidad y evitar que se produzcan cortes de audio.

Dispondrá además de regulador de volumen para la supervisión del altavoz y de los auriculares.

La estación de llamada dispone de DSP propio y realizará la conversión entre audio analógico y digital. En el procesamiento de audio se incluirá el ajuste de la sensibilidad, la limitación y la ecualización paramétrica.

La estación admitirá el funcionamiento con protección frente a fallos y debiendo, en estas condiciones, tener la capacidad de realizar llamadas de emergencia.

Dispondrá de controles e indicadores de estado y de regulador del volumen para altavoces y auriculares. Sus conexiones a la red eléctrica serán redundantes, interfaz para suministro eléctrico y datos en serie para teclados de estación de llamada y clavijas para auriculares.

7.6.1.16. Sistemas de control de humos (aireadores, exutorios, cortinas, etc.)

Se deberá instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad, en los siguientes usos:

a) Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto, siendo éste aquel que cumple las siguientes condiciones:
    i. Sus fachadas presentan en cada planta un área total permanentemente abierta al exterior no inferior a 1/20 de su superficie construida, de la cual al menos 1/40 está distribuida de manera uniforme entre las dos paredes opuestas que se encuentren a menor distancia.
    ii. La distancia desde el borde superior de las aberturas hasta el techo no excede de 0,5 metros.
b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas
c) Atrios (Espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc. Parte del perímetro del atrio puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio), cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE EN 12101-6:2005.

En la situación del uso a), puede también utilizarse el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3 si, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
b) Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.
c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.

7.6.1.16.1. Aireadores

Empleados para la evacuación natural en poco tiempo de grandes volúmenes de aire caliente, gases y humos de incendio sin consumo de energía.
Estarán construidos en aleación de aluminio AIMg3, para una protección permanente contra la corrosión y diseñados para un comportamiento adecuado a su función ante el humo y la mayoría de los agentes químicos. Dispondrá de un sistema de desagües que garantice la estanqueidad absoluta de la unidad y su accionamiento se realizará por servomotor electrónico (24 V - 220 V) y mecanismo por cable.
Los aireadores podrán asimismo ser de lamas laterales y superiores antilluvia con diseño especial para garantizar una ventilación en continuo, dotada de un doble juego de lamas: lamas principales y lamas laterales. En caso de lluvia las lamas principales cierran abriendo las lamas laterales. Las lamas principales podrán ser translúcidas pudiendo tener prestaciones adicionales de iluminación cenital.
También podrán ser de compuerta y de tipo estático montados en fachada y en ventana, donde los mecanismos de apertura y cierre se encuentran ocultos en el propio bastidor del aireador, sirviendo tanto para ventilación diaria como para ventilación en caso de incendio.

7.6.1.16.2. Barreras o cortinas de humos

Estas podrán ser fijas o móviles, actuando como sistema de sectorización y/o canalización de humos, certificado y homologado, que garantice una sectorización segura.
La fabricación, ensamblaje e instalación de la barrera cumplirá la norma EN 12101-1-2002.
Las barreras de humos fijas, están fabricadas en fibra textil impermeable al humo y resistente a altas temperaturas, 1.000°C durante 1 hora. No requerirán ninguna estructura soporte para su instalación y dispondrán de contrapeso para una perfecta instalación y acabado en cualquier montaje.
Las barreras de humos móviles, estarán provistas de un accionamiento por gravedad libre de fallos, dotadas además de un sistema electromagnético gobernado por el motor, que garantice una bajada uniforme de la barrera, a pesar de que se produzca una interrupción del suministro de energía.

Se emplearán con telas fabricadas en fibra de vidrio tejido con hilos de aluminio y fibra de cristal y estará dotada de accionamiento eléctrico con alimentación a 230 V, donde la subida de la barrera tiene control límite con limitador electrónico de corriente y la caída es controlada por el efecto de la gravedad Asimismo estará dotada con señal de alarma de fuego y de un sistema de baterías de emergencia recargables que en caso de fallo de suministro eléctrico, permita operar la barrera.

7.6.1.16.3. Exutorios

Serán fabricados según Norma EN 12101-2 y dispondrán de apertura automática mediante fusible térmico a 68-72ºC, siendo fabricados en lamas de acero galvanizado e inoxidable, con accionamiento manual o motorizado, siendo de tipo adaptable a cualquier cubierta, superficie y pendiente.

Su funcionamiento se basa en la apertura automática cuando la temperatura interior del recinto alcanza la temperatura ajustada, permitiendo así la salida de estos gases hacia el exterior.

Estarán dotados de los siguientes elementos: Exutorio, Cuadro Neumático, Fusible térmico con botellín de CO2, equipo compresor, red de aire comprimido y sensor de lluvia.

Para la evacuación de humos su apertura podrá ser manual por percusión de botella de CO2 en el cuadro de control o de apertura automática por temperatura mediante fusible térmico o por disparo desde una central de alarma de incendio.

Para ventilación natural la apertura del exutorio se realizará desde el cuadro de control o mediante el sensor de lluvia.

Deberán evitar cualquier entrada de agua hacia el interior, evacuándola a través de canalones laterales. Asimismo, los equipos deberán esta dotados de cepillos de estanqueidad que impiden la entrada de aire, así como las pérdidas de aire caliente en épocas invernales.

7.6.1.16.4. Sistemas de presurización para vías de evacuación

Estos sistemas impulsarán el aire limpio en los espacios a proteger, para elevar la presión por encima de la de las áreas adyacentes y evitar que el humo pueda penetrar en las vías de evacuación desde las zonas de incendio, proporcionando además los medios para que el aire presurizado pueda escapar desde las partes no presurizadas del edificio.

El sistema comprenderá un ventilador helicoidal, duplicado con un ventilador de reserva, un sistema de alivio de presión y presostatos o sondas de presión para mantener en todo momento la presión correcta en el recinto, todo ello comandado desde un cuadro de control centralizado.

El sistema deberá cumplir con las exigencias de la Norma UNE 100.040 para "Protección de las vías de evacuación mediante presurización", así como con las normativas internacionales EN 12101-6 (Norma Europea) y British Standard BS 5588: Partes 4 y 5. El equipo estará homologado.

Los ventiladores helicoidales tubulares, con bastidor de acero y palas de aleación de aluminio, deberán trabajar a temperatura ambiente o bien homologados para una resistencia de 400°C durante al menos 2 horas en cualquier condición de montaje e instalación.

Serán accionados por motores asíncronos trifásicos con alimentación 230/400 V para potencias hasta 3 kW y 400 V para potencias superiores. Dispondrán de un Grado de protección IP-55 y podrán instalar regulación de velocidad mediante motores de dos velocidades o variadores de frecuencia.

7.6.2. Sistemas de Protección Activa Contra Incendios en instalaciones clasificadas como GRUPO B

7.6.2.1. En general

7.6.2.1.1. Extintores portátiles

Uno de eficacia 21A -113B:

- Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del Documento CTE-DB.

7.6.2.1.2. Bocas de incendio

En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas (2)

7.6.2.1.3. Ascensor de emergencia

En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 50 m. (3)

7.6.2.1.4. Hidrantes exteriores

Si la altura de evacuación descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m2 y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².
Al menos un hidrante hasta 10.000 m2 de superficie construida y uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.6.2.1.5. Instalación automática de extinción

Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m.
En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso (5)
En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 ºC y potencia instalada mayor que 1000 kVA en cada aparato o mayor que 4000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2520 kVA respectivamente.

7.6.2.2. Residencial Vivienda

7.6.2.2.1. Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

7.6.2.2.2. Sistema de detección y de alarma de incendio

Si la altura de evacuación excede de 50 m. (7)

7.6.2.2.3. Ascensor de emergencia (3)

En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 35 m.

7.6.2.2.4. Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m2.Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.6.2.3. Uso Administrativo

7.6.2.3.1. Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m2. (8)

7.6.2.3.2. Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

7.6.2.3.3. Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m2.

7.6.2.3.4. Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m2, en todo el edificio.

7.6.2.3.5. Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.6.2.4. Residencial Público

7.6.2.4.1. Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 1.000 m2 o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. (8)

7.6.2.4.2. Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

7.6.2.4.3. Sistema de detección y de alarma de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m2. (9)

7.6.2.4.4. Instalación automática de extinción

Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5 000 m2.

7.6.2.4.5. Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10000 m2. Uno más por cada 10000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.6.2.5. Hospitalario

7.6.2.5.1. Extintores portátiles

En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m², un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO2 por cada 2.500 m² de superficie o fracción.

7.6.2.5.2. Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 15 m.

7.6.2.5.3. Bocas de incendio

En todo caso (8)

7.6.2.5.4. Sistema de detección y de alarma de incendio

En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

7.6.2.5.5. Ascensor de emergencia (3)

En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya altura de evacuación es mayor que 15 m.

7.6.2.5.6. Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.6.2.6. Docente

7.6.2.6.1. Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m2. (8)

7.6.2.6.2. Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

7.6.2.6.3. Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m2.

7.6.2.6.4. Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB. Si excede de 5.000 m2, en todo el edificio.

7.6.2.6.5. Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.6.2.7. Uso Comercial

7.6.2.7.1. Extintores portátiles

En toda agrupación de locales de riesgo especial medio y alto cuya superficie construida total excede de 1000 m², extintores móviles de 50 Kg. de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1000 m² de superficie que supere dicho límite o fracción.

7.6.2.7.2. Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m2. (8)

7.6.2.7.3. Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

7.6.2.7.4. Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m2.

7.6.2.7.5. Sistema de detección de incendio (10)

Si la superficie construida excede de 2.000 m2. (9)

7.6.2.7.6. Instalación automática de extinción

Si la superficie total construida excede de 1.500 m², en las áreas públicas de ventas en las que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos comercializados sea

mayor que 500 MJ/m² (aproximadamente 120 Mcal/m²) y en los recintos de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB.

7.6.2.7.7. Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1000 y 10000 m2. Uno más por cada 10000 m2 adicionales o fracción. (4)

7.6.2.8. Pública concurrencia

7.6.2.8.1. Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m2. (8)

7.6.2.8.2. Columna seca (6)

Si la altura de evacuación excede de 24 m.

7.6.2.8.3. Sistema de alarma

Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

7.6.2.8.4. Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 1000 m2.(9)

7.6.2.8.5. Hidrantes exteriores

En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m². (4)

7.6.2.9. Aparcamiento

7.6.2.9.1. Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m2 (8). Se excluyen los aparcamientos robotizados.

7.6.2.9.2. Columna seca (6)

Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.

7.6.2.9.3. Sistema de detección de incendio

En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m2.(9).Los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.

7.6.2.9.4. Hidrantes exteriores

Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m2 y uno más cada 10.000 m2 más o fracción. (4)

7.6.2.9.5. Instalación automática de extinción

En todo aparcamiento robotizado.

Notas:

(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(2) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, en lo que serán de tipo 25 mm.

(3) Sus características serán las siguientes:

- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 Kg., una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.
- En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.
- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

(4) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio.

(5) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos destinados a la preparación de alimentos Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(6) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

(7) El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendio en las zonas comunes.

(8) Los equipos serán de tipo 25 mm.

(9) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

(10) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

7.7. Sistemas de protección pasiva contra incendios

Se establecen los siguientes sistemas de protección pasiva contra incendios:

7.7.1. Compartimentación de sectores.

P.1. Puertas cortafuegos y otros sistemas de cierre mecánico.

P.2. Otros sistemas de compartimentación (particiones ligeras, falsos techos, conductos de todo tipo, elementos vidriados, etc.).

P.3. Sellado de pasos de instalaciones (morteros, revestimientos, almohadillas, collarines, masillas, etc.).

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

7.7.1.1. Puertas cortafuegos, trampillas y conductos

En general, todas las puertas cortafuegos, tanto de madera como metálicas se ajustarán a la UNE-EN 16341:2000. Se presentarán certificados de ensayos por un laboratorio oficialmente homologado y acreditado.

Por aplicación de Código Técnico de la Edificación (CTE) no se permitirá, bajo ninguna circunstancia, el suministro y colocación, en el presente proyecto, de puertas resistente al fuego obtenida mediante un ensayo realizado conforme a la norma UNE 23802-79, siendo solamente válidas la colocación de puertas ensayadas y clasificadas como EIt C5 , conforme las normas UNE-EN 1634-1:2000 y UNE-EN 13501-2:2004.

Las características de las puertas serán las que se establezcan en la memoria del presente proyecto, planos y exigencias de la normativa.

Durante la ejecución de las mismas, se cuidará la perfecta verticalidad de marcos y bastidores. Todas las puertas a las que se exija cierre permanente o automático se les someterá a la prueba consistente en abrir la puerta hasta un ángulo de 60º respecto de su posición de cerrado y se le soltará debiendo recuperar su posición de cerrado, quedando totalmente estanca.

Las puertas irán provistas de juntas intumescentes que garanticen la absoluta estanqueidad.

En las puertas resistentes al fuego que se instalen en las obras, los elementos que figuran en el siguiente cuadro deben tener obligatoriamente marcado CE de conformidad con sus normas respectivas, desde las fechas que se indican:

Elemento	Marcado CE DE CONFORMIDAD	
	s/ Norma	Fecha
Dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador (1)	UNE-EN 179:2003 VC1	1-4-2003
Dispositivos de apertura mediante barra horizontal (2)	UNE-EN 1125:2003 VC1	
Bisagras (3)	UNE-EN 1935:2002	1-12-2003
Dispositivos de cierre controlado (cierrapuertas) (4)	UNE-EN 1154:2003	1-10-2004
Dispositivos de coordinación del cierre de las puertas (5)	UNE-EN 1158:2003	
Dispositivos de retención electromagnética (8)	UNE-EN 1155:2003	
Cerraduras (7)	UNE-EN 12209:2004	1-6-2006

1) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, estén familiarizados con la puerta considerada.
Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1
(2) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, no estén familiarizados con la puerta considerada.
Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
Valor que debe tener el digito: 3 7 1 1
(3) No se admiten las bisagras de resorte o muelle.
Dígitos de su codificación: 1 ° 2° 3° 4° 5° 8°
Valor que debe tener el digito: 4 7 >5 1 1 >12
(4) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5°
Valor que debe tener el digito: 8 >3 1 1
(5) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego de dos hojas desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
Valor que debe tener el digito: 3 8 1 1
(6) De uso obligatorio en aquellas puertas resistentes al fuego que deban permanecer habitualmente abiertas, desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su codificación: 1° 2°
Valor que debe tener el digito: 3 8
(7) Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5°
Valor que debe tener el digito: 3 M-S-X 1 0

7.7.2. Protección de estructuras

P.4. Instalación de placas y paneles, para protección estructural.

P.5. Aplicación de morteros especiales o pinturas reactivas (intumescentes), para protección estructural.

7.7.2.1. Instalación de placas y paneles de protección estructural

Serán de lana de roca o fibro-silicato de baja conductividad y la elevada temperatura de fusión, basando su resistencia al fuego en el tiempo que tardan en deshidratarse el cual a su vez depende del contenido de otros materiales como lanas minerales, perlitas o vermiculitas.
Sus características mecánicas facilitarán la fijación mediante sistemas mecánicos y adhesivos especiales, no sufriendo degradación de sus características con el tiempo.
Su composición debe ser compatible con el acero y con el adhesivo utilizado para juntas a base de silicato.
El montaje de las placas se realizará soldando varillas o puntas de acero, a las alas de los perfiles (pilares y vigas), situándose estos paneles paralelamente al alma del perfil, "pinchándose" en las varillas o puntas de una longitud de 1 ÷ 1,5 cm. superior al espesor del panel y sobre las mismas se colocan mediante presión, arandelas de retención galvanizadas o cobreadas para la sujeción de los paneles.
Los paneles paralelos a las alas de los perfiles se fijarán a los anteriores, mediante puntas de una longitud de 1,5 ÷ 2 cm., superior al espesor de los paneles. Previamente a su colocación se aplica en los bordes de los mismos un adhesivo de fijación y una vez colocados se rematan las juntas con el mismo adhesivo.

7.7.2.2. Revestimientos de soportes de acero

Los revestimientos de los soportes de acero se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.
En los revestimientos con mortero aislante, chapa y tela metálica se dispondrán cercos formados por redondos de acero AEH-400 de seis (6) mm de diámetro adosados al soporte y rodeándolos. Sobre los cercos se adosará una chapa de acero galvanizado. Los solapes entre chapas no serán de dimensión inferior a 2 mm. Sobre esta chapa se aplicará una capa de mortero aislante de 1 cm de espesor. A su vez, sobre esta capa de mortero se grapará una tela metálica manteniendo solapes no inferiores a 5 cm, aplicándose sobre la tela metálica una nueva capa de mortero aislante de 1 cm de espesor.
Para la fijación de las chapas a los cercos y para el atado de la tela metálica, se utilizará alambre de atado.

7.7.2.3. Revestimientos de vigas de acero

Los revestimientos de las vigas de acero asimismo se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

Para el revestimiento de vigas de acero con mortero aislante, chapa y tela metálica, se adoptará el mismo procedimiento anterior, con la diferencia de que la primera capa de mortero aislante tendrá un espesor de 3 cm, alcanzándose el resto del espesor con la segunda aplicación de mortero aislante.

7.7.2.4. Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica

Se realizarán con mortero aislante, aplicando una primera capa de 2,5 cm. La segunda capa se aplicará sobre la tela metálica con un espesor de 1 cm. La tela metálica se fijará mediante grapas a la primera capa de mortero. Los solapes entre telas serán de dimensión no menor de 5 cm.

7.7.2.5. Pinturas intumescentes e ignifugaciones.

Todas las pinturas ignífugas e intumescentes acreditarán su reacción al fuego, intumescencia y estabilidad al chorro de agua, mediante certificado de ensayo según Normas UNE 23727:1990, UNE 23806 y UNE-EN 1363.

La documentación técnica de la pintura acreditará el tiempo por el cual se protege la estructura. Los productos para la protección de estructuras metálicas estarán constituidos por lanas de roca volcánica, aglomeradas con ligantes de tipo sintético.

Asimismo, el Contratista que coloque dichos materiales, acreditará por escrito al Ingeniero-Director que los materiales se han colocado según las condiciones indicadas en el certificado de ensayo antes mencionado.

Antes de su aplicación, todas las superficies se limpiarán meticulosamente a los efectos de que queden exentas de residuos, polvos, cuerpos extraños, materias grasas.

Los elementos estructurales de acero que sean protegidos mediante pinturas intumescentes no deben presentar formaciones de calamina o de óxido; por lo que se prepararán convenientemente mediante chorro de arena o granalla. Las posibles manchas de materias grasas se eliminarán con un disolvente adecuado antes de la aplicación.

Para su aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante en función de la naturaleza del soporte y del acabado.

7.7.2.6. Elementos decorativos y acabados

Todos los materiales que se empleen en la decoración y acabado deberán adaptarse a las características de reacción al fuego según la normativa vigente, para ello el suministrador de dichos materiales deberá aportar un certificado emitido por un laboratorio acreditado, que certifique el grado de reacción al fuego y las condiciones de utilización de dichos materiales.

En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:
   i. Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes:
   UNE-EN 1021-1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
   UNE-EN 1021-2:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".
   ii. No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:
   iii. Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

Los elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

7.8. Instalación de alumbrado de emergencia y señalización

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:

- Estén situados en planta bajo rasante
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.
- En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación

La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:

- Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Los niveles de iluminaciones establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Irán conectadas a la red general pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales, se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.

Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por RD 485/1997, de 14 de abril.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de

recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Cuando el material o equipo llegue a obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las Normas antes citadas, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparente.

7.9. Condiciones de mantenimiento y uso

Todas las instalaciones y medios relativos al presente proyecto deberán conservarse en buen estado de acuerdo con lo establecido en cada caso, en el presente capítulo, o en las disposiciones vigentes que serán de aplicación. La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el punto anterior recaerá en la propiedad correspondiente, en cuanto a su mantenimiento y empleo.

En todos los casos del mantenimiento efectuado, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y se emitirá la certificación correspondiente, donde se indicarán los aparatos, equipos y sistemas objeto del mantenimiento, relacionando las características técnicas principales de los mismos y los resultados de las comprobaciones, incorporando a la misma las actas recogidas en la normativa, que conformarán el Registro o Libro de Mantenimiento de las instalaciones y que deberá mantenerse al día y estará a disposición de los Servicios de inspección de esta Comunidad Autónoma.

De observarse alguna anomalía en los equipos revisados, ajena al mantenimiento periódico reglamentario, se dará cuenta por escrito al usuario para que éste ordene su reparación. Dicho Registro o Libro de Mantenimiento deberá llevarse tanto por el usuario respecto de sus instalaciones, como por la empresa mantenedora respecto del conjunto de instalaciones que mantiene.

Con periodicidad anual se presentará, para su sellado, el Registro o Libro de Mantenimiento, ante la Dirección General competente en materia de industria. Dicha periodicidad se contabilizará, para los usuarios a partir de la fecha de puesta en servicio de las instalaciones, y para las empresas, a partir de la fecha de inscripción en el Registro de empresas mantenedoras.

En todo establecimiento industrial habrá constancia documental del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios existentes, realizados de acuerdo con lo establecido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, de las deficiencias observadas en su cumplimiento, así como de las inspecciones realizadas en cumplimiento de lo dispuesto en el REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Como guía básica y protocolo de inspección se adoptarán los contenidos establecidos por la norma UNE 23.580:2005 sobre "Seguridad contra incendios. Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios. Inspección técnica para mantenimiento", en sus partes:

Parte 1: Generalidades.

Parte 2: Sistemas de detección y alarma de incendios.

Parte 3: Abastecimiento de agua.

Parte 4: Red general: hidrantes y válvulas.

Parte 5: Red de bocas de incendio equipadas.

Parte 6: Sistemas de rociadores.

Parte 7: Sistemas de espuma.

Parte 8: Sistemas de gases.

Parte 9: Extintores

7.9.1. Extintores móviles

La instalación de extintores móviles deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

- Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y sus inscripciones.
- Cada 6 meses o después de haberse producido un incendio, se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del fabricante o instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión, en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan el agente impulsor.
- Cada 12 meses se realizará una verificación y recarga de los extintores por personal especializado.

- Se procurará que entre el personal que permanece habitualmente en los lugares donde existan extintores, haya personal debidamente adiestrado para su utilización en caso de emergencia.
- Las verificaciones anuales y semestrales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en la que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que lo ha realizado.
- En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.
- Las operaciones de retimbrado y recarga se realizarán de acuerdo con lo previsto en el vigente Reglamento de Aparatos a Presión.

Se seguirán, además, las pautas señaladas en la Norma UNE 23.120:2003 y Erratum: 2004, sobre "Mantenimiento de extintores portátiles contra incendios", con las siguientes consideraciones:

- La responsabilidad del mantenimiento empieza desde el acto de la retirada de su emplazamiento habitual, de los aparatos a verificar por el Mantenedor.
- La retirada de los extintores para la realización de las operaciones de mantenimiento, cuando éstas hayan de realizarse fuera del área protegida, conllevará la colocación de extintores de repuesto o retenes de características similares a los retirados. Esta sustitución estará acorde con el grado de riesgo de incendio en el local protegido, y será completa si éste es el único sistema de extinción instalado.
- En las revisiones anuales, se emitirá certificación de verificación, donde consten los siguientes datos:

Tipo de extintor, contraseña de homologación, capacidad y agente extintor, gas propelente, número y fecha de fabricación, fecha de la última prueba hidrostática, las piezas o componentes sustituidos y las observaciones que estime oportunas, así como la operación realizada. Se indicará asimismo que la validez de este certificado es de un año.

- Si el extintor instalado o verificado está destinado a un vehículo, se hará figurar en la etiqueta correspondiente la matrícula del vehículo a que va destinado, haciendo constar este extremo en el certificado que se emita. Esta circunstancia será tenida en cuenta por las Inspecciones Técnicas de Vehículos.
- Para aquellos extintores que hayan de darse de baja, tanto por cumplir los 20 años reglamentarios como por no superar las pruebas de presión hidrostática, se emitirá el correspondiente certificado de baja, procediendo a inutilizarlo de forma efectiva y a su retirada a través de un gestor autorizado de residuos.

Del mantenimiento de estos aparatos debe quedar constancia fehaciente de quién los manipula, en la etiqueta correspondiente, al efecto de determinar la responsabilidad que pueda derivarse de sus actuaciones.

Los elementos de protección pasiva serán también objeto del plan de mantenimiento, para garantizar que permanezcan en las condiciones iniciales de diseño recogidas en el proyecto de ejecución y para adoptar las medidas necesarias en caso de modificaciones y/o ampliaciones y cambios de actividad.

La Dirección General competente en materia de industria pondrá a disposición de las empresas de mantenimiento autorizadas o reconocidas en esta Comunidad Autónoma, fichas o impresos normalizados que faciliten a las mismas el desarrollo y registro de las distintas operaciones realizadas, de forma homogénea para todas ellas.

7.9.2. Bocas de incendio equipadas

La instalación de bocas de incendio equipadas deberá someterse cada 3 meses, o después de haber sido utilizada, a una revisión comprobando que:

- Todos los elementos constituyentes están en perfecto estado, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla en caso de ser de varias posiciones.
- La tapa y la válvula de globo estén cerradas.
- El manómetro marque como mínimo 3.5 Kg./cm2.
- La devanadera y la lanza estén debidamente colocadas.
- La manguera esté seca.

Cada año, o después de haber sido utilizada la instalación, se efectuará una revisión de la boca, comprobando que la llave esté cerrada y que las tapas de los racores estén colocadas.

Cuando la instalación comprenda un grupo de presión destinado a funcionar automáticamente en caso de disminución de la presión de agua y, dicho grupo se pusiera en funcionamiento sin haber entrado en servicio algún equipo de manguera, se revisará la instalación para detectar posible fugas.

7.9.3. Detectores

La instalación de detectores deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

- En el primer semestre de cada año, se procederá a la limpieza del equipo captador de uno de cada dos detectores y se efectuará una prueba de su funcionamiento mediante aproximación de un generador de humo con la concentración requerida o de un generador de calor con la temperatura requerida, según el tipo de detector, comprobando el encendido del piloto correspondiente de la central de señalización de detectores.
- En el segundo semestre anual, se comprobará de igual manera el resto de los detectores.
- Después de un incendio, se comprobará el estado de los detectores, reemplazando aquellos que presenten funcionamiento deficiente.

7.9.4. Central de señalización de detectores

La central de señalización se someterá a las pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:

- Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.
- Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.
- Semestralmente, al efectuar la prueba de los detectores, se comprobará el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.
- Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

7.9.5. Central de señalización de pulsadores de alarma

La central de señalización se someterá a las siguientes pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:

- Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.
- Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.
- Anualmente se efectuará el pulsado de los pulsadores de alarma, comprobándose el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.
- Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

7.9.6. Hidrantes

- Trimestralmente, se comprobará la accesibilidad a su entorno y la señalización de los hidrantes enterrados, comprobándose la estanqueidad del conjunto.
- De igual manera, trimestralmente se procederá a quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.
- Semestralmente, se procederá a engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Asimismo, se abrirá y cerrará el hidrante, comprobando el perfecto funcionamiento de la válvula principal y del sistema de drenaje.

7.9.7. Columnas secas

Las columnas secas serán sometidas a las siguientes comprobaciones semestralmente:

- Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.

- Comprobación de la señalización.
- Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres.
- Comprobación de que las llaves siamesas se encuentran cerradas.
- Comprobación de que las llaves de seccionamiento se encuentran abiertas.
- Comprobación de que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.

7.9.8. Sistemas fijos de extinción: rociadores de agua. Agua pulverizada. Polvo. Espuma. Agentes extintores gaseosos

Trimestralmente, se someterán a:

- Comprobación del buen estado e inexistencia de elementos que taponen las boquillas, para un correcto funcionamiento.
- Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente la válvula de prueba de los sistemas de rociadores o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo o agentes extintores gaseosos.
- Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico o hidrocarburos halogenados y de las botellas del gas impulsor, cuando existan.
- Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc. en los sistemas con indicaciones de control.
- Limpieza general de todos los componentes.

Por otro lado, anualmente se someterán a:

- Comprobación integral de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyéndose en cualquier caso:
    - Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y de alarma.
    - Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma.
    - Comprobación del estado del agente extintor.
    - Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.

7.9.9. Líneas de señalización

Se efectuará una revisión de las líneas de señalización cuando al realizar la prueba de servicio de la central de señalización y de los detectores, se aprecie alguna anormalidad eléctrica o antes si se enciende el piloto de avería de la central de señalización de detectores.

7.9.10. Alumbrados de emergencia y señalización

Las instalaciones de alumbrado de emergencia y alumbrado de señalización se someterán a inspección al menos una vez al año.

7.9.11. Equipos de alimentación eléctrica

Los equipos destinados a la alimentación eléctrica de las instalaciones de protección, deberán cumplir las condiciones de mantenimiento y uso que figuren en las instrucciones técnicas del fabricante.

7.10. Condiciones de índole administrativa

7.10.1. De los instaladores y empresas mantenedores de estas instalaciones

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios cumplirán los requisitos que para ellos establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y las disposiciones que lo complementan.

7.10.2. De las inspecciones periódicas de las instalaciones y medidas correctoras

En aplicación de lo dispuesto en los artículos 6 y 7 del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, y del artículo 8.2.2.b) del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y con independencia de lo señalado en el artículo 7 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, los titulares de los establecimientos que dispongan de instalaciones que son objeto de la presente disposición, deberán solicitar a un Organismo de Control Autorizado, facultado para ello, la inspección de sus instalaciones.

En los establecimientos incluidos en el Grupo A:

En tales inspecciones se comprobará:

a) Que no se han producido variaciones y/o ampliaciones significativas respecto a lo autorizado.
b) Que sigue manteniéndose la tipología del edificio, sectores y/o áreas de incendio y el riesgo de cada una.
c) Que los sistemas de protección siguen siendo los exigidos y que se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo establecido en el apéndice 2 del RIPCI y a lo establecido en las presentes Normas, verificándose la existencia de contrato de mantenimiento en vigor con empresa mantenedora autorizada.

La periodicidad de estas inspecciones será la siguiente:

a) Dos años, para los establecimientos de riesgo intrínseco alto.
b) Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.
c) Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo.

En los establecimientos del Grupo B:

En tales inspecciones se comprobará que los sistemas de protección estén en perfectas condiciones de funcionamiento y que se están realizando las operaciones de mantenimiento

conforme a lo establecido en el apéndice 2 del RIPCI y a lo establecido en las presentes Normas, verificándose la existencia de contrato de mantenimiento en vigor con empresa mantenedora autorizada.

La periodicidad de estas inspecciones será de cinco años, para los establecimientos de uso docente, hospitalario y pública concurrencia.

Los establecimientos de uso residencial público, establecimientos turísticos alojativos, se regirán por lo dispuesto en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, y modificaciones posteriores, quedando exentos de todo lo referido en el presente artículo.

Idéntico criterio regirá en aquellos otros usos de los referidos en el Grupo B, en los que se promulguen disposiciones por parte de las Administraciones competentes que regulen el ámbito de la inspección periódica de tales instalaciones.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado competente del Organismo de Control que ha procedido a la inspección y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia, remitiéndose otra al órgano territorial competente en materia de industria.

Si como resultado de las inspecciones a que se refieren los apartados anteriores se observasen deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, deberá señalarse el plazo para la ejecución de las medidas correctoras oportunas; si de dichas deficiencias se derivase un riesgo grave e inminente, el organismo de control deberá comunicarlas al órgano competente de la comunidad autónoma para su conocimiento y efectos oportunos.

7.10.3. Puesta en marcha y documentos para la puesta en marcha de la instalación contra incendios.

Conforme a la clasificación que establece el artículo 2 del Decreto 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales, las instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios se encuentran en el grupo I, con lo que, de acuerdo con lo señalado en su artículo

3, para su puesta en funcionamiento no será necesario otro requisito que, una vez finalizadas las obras, la presentación por parte del titular o promotor del establecimiento ante la Dirección General competente en materia de industria de la comunicación en la que se hagan constar los datos y características de la instalación, según modelo normalizado PCI-INS, acompañada de la siguiente documentación técnica:

a) Proyecto técnico, firmado por técnico competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial; o, en su caso, Memoria Técnica según modelo PCI_MT, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora y visada por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife (COIITF).

b) Certificación de ejecución y finalización de obra, sólo en caso de proyecto técnico, indicando las instalaciones realizadas, con expresión de sus equipos y componentes principales así como las características técnicas de los mismos, según modelo PCI_CDO. En el caso de establecimientos turísticos alojativos, será válido, a efectos del presente trámite, el certificado emitido de conformidad con la formativa sectorial que lo regula.
c) Certificado de empresa/s instaladora/s autorizada/s, firmado por el responsable técnico correspondiente, según modelo PCI_CI_PA (en todos los casos) y PCI_CI_PP (sólo en instalaciones del Grupo A). Los profesionales habilitados deberán declarar en el certificado de instalación su personal y efectiva dirección, y realización de los trabajos ejecutados, así como firmar el certificado emitido por la empresa autorizada, debiendo abstenerse de emitir el certificado de instalación en el caso de que no haya ejecutado los trabajos.
d) Copia del contrato de mantenimiento de las instalaciones, formalizado con empresa mantenedora autorizada.

El proyecto se presentará preferentemente en soporte informático, en formato pdf, validado mediante firma electrónica del técnico competente que lo haya redactado y visado electrónico del Colegio Oficial correspondiente.

Junto con la documentación indicada en el punto anterior, en el caso de establecimientos industriales les con requerimiento de proyecto técnico, se aportará en formato digital (dwg, dxf o pdf) copia separada de los planos de situación, de emplazamiento y de los sistemas de protección contra incendios instalados de cada planta y de cada uno de los edificios del establecimiento, en los que queden identificadas las zonas y naturaleza del riesgo existente en el mismo, a efectos de su remisión al Servicio de Bomberos a cuyo ámbito de actuación corresponda el establecimiento.

Los modelos de los impresos que se citan en los párrafos anteriores son los recogidos en el anexo IV del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009).

No se podrá iniciar la actividad sin la obtención previa de la correspondiente licencia de apertura o actividad en su caso, o de cualquier otro permiso que fuere necesario disponer; todo ello, sin perjuicio del procedimiento regulado en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, y modificaciones posteriores, vinculado éste al expediente de apertura y clasificación del establecimiento incoado por el correspondiente Cabildo Insular.

7.10.4. Instalaciones que requieren proyecto técnico para su ejecución.

1. Instalaciones del Grupo A.

Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el grupo A, a que se refiere el artículo 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009), requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por

técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife (COIITF.

En los casos a), c) y d) de dicho grupo, dicho documento podrá constituir separata del proyecto industrial de la actividad.

El proyecto específico citado podrá sustituirse por una Memoria Técnica, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora, acorde al modelo Mod. PCI_MT recogido en el anexo IV del Decreto 16/2006, de 3 de febrero, en los siguientes casos:

a) Establecimientos industriales de riesgo intrínseco bajo y superficie útil inferior a 250 m2.
b) Actividades industriales, talleres artesanales y similares con carga de fuego igual o inferior a 10 Mcal/m2 (42 MJ/m2) y superficie útil igual o inferior a 60 m2.
c) Reformas que, según lo recogido en la Disposición Transitoria Única del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, no requieren la aplicación de dicho reglamento.

2. Instalaciones del Grupo B.

Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el grupo B a que se refiere el artículo 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, cuando sean exigibles de acuerdo con el DB-SI, requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife (COIITF).

7.10.5. Obligaciones de la empresa instaladora / mantenedora

Para la ejecución de nuevas instalaciones de los aparatos y sistemas de protección contra incendios especificados en el artículo 2 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, o se realicen modificaciones o ampliaciones de las existentes y el mantenimiento de las mismas, se requiere que la empresa instaladora y/o mantenedora que intervenga, tanto si accede a dicha actuación en calidad de contrata como si lo hace en calidad de subcontrata, esté inscrita en el Registro de Empresas instaladoras y mantenedoras de sistemas o aparatos de protección activa de esta Comunidad Autónoma, con carácter previo al inicio de la actividad, en los epígrafes o sistemas en los que vaya a actuar.

Asimismo, la empresa instaladora entregará al usuario, junto con los certificados de instalación, los manuales de instalación, programación y mantenimiento de todos los equipos, incluso el software necesario para ello facilitado por el fabricante que permita un mantenimiento adecuado, con independencia de la empresa mantenedora interviniente.

Si la empresa instaladora o mantenedora está inscrita en otra Comunidad Autónoma y ejerza su actividad en el ámbito territorial de Canarias, deberá comunicarlo previamente a la Dirección General competente en materia de industria, según lo expuesto en el artículo 13 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y

prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009).

7.10.6. Obligaciones del titular de la instalación

El titular deberá realizar, si procede, las siguientes actuaciones:

1. Comunicación de incendio. El titular del establecimiento industrial deberá comunicar a la Dirección General competente en materia de industria, en el plazo máximo de quince días (15), cualquier incendio que se produzca en el establecimiento industrial en el que concurran, al menos, una de las siguientes circunstancias:
   a) Que se produzcan daños personales que requieran atención médica externa.
   b) Que ocasione una paralización total de la actividad industrial.
   c) Que se ocasione una paralización parcial superior a 14 días de la actividad industrial
   d) Que resulten daños materiales superiores a 30.000 euros.

El titular deberá comunicar las causas del mismo y las consecuencias que ha tenido el incendio en el establecimiento y en los alrededores del mismo.

2. Investigación del incendio. En todos aquellos incendios en los que concurra alguna de las circunstancias previstas en el punto anterior, o en el caso de que el suceso sea de especial interés y así lo determine la Dirección General competente en materia de industria, este Centro Directivo iniciará la investigación correspondiente sobre el incendio ocurrido en el establecimiento.

La Dirección General competente en materia de industria emitirá un dictamen de la investigación, analizando todos los datos del accidente, y en particular:

- Las causas del incendio.
- Las consecuencias del incidente (los daños económicos, materiales, personales, medioambientales, la paralización de la actividad, etc.).
- El plan de autoprotección, su puesta en marcha, si se llevó a cabo correctamente, actuaciones incorrectas, etc.
- Los aparatos, equipos o sistemas de protección contra incendios instalados así como la suficiencia de los mismos para el cumplimiento de la legislación aplicable. Se comprobará además si se realizaron las operaciones de mantenimiento y las inspecciones periódicas obligatorias. Asimismo, se comprobará el correcto funcionamiento de los mismos para la extinción del incendio
- Cumplimiento de la legislación aplicable de los requisitos constructivos del establecimiento.
- Plan de actuaciones de mejora y corrección, como: revisión y puesta a punto de los sistemas de protección contra incendios que se han utilizado durante el incendio, corrección de las deficiencias reglamentarias detectadas en la investigación, revisión del

plan de autoprotección, formación del personal, realización de simulacros de accidentes, etc.

Dicho informe será remitido al órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Para la realización de la investigación y del informe, la Dirección General competente en materia de industria podrá requerir la ayuda de especialistas como el Cuerpo de Bomberos, organizaciones o técnicos competentes.

3. Lo dispuesto en los apartados anteriores se entiende sin perjuicio del expediente sancionador que pudiera incoarse por supuestas infracciones reglamentarias y de las responsabilidades que pudieran derivarse si se verifica el incumplimiento de la realización de las inspecciones reglamentarias y/o de las operaciones de mantenimiento previstas en el apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1.942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del mencionado Real Decreto.

7.10.7. Incompatibilidades

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o Ingeniero-Director de obra, con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

Presupuesto y mediciones

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	1 Demoliciones		
	1.1 Demolición de cimentación		
1.1.1	m³ Demolición de losa de cimentación de hormigón armado, ejecutada por medios mecánicos, i/ recogida y carga en camión con transporte a gestor autorizado y canon y medios auxiliares. Medido el volumen inicial a demoler.	162,89	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	1.2 Demolición de fábricas		
1.2.1	m² Demolición tabique de bloque hueco de hormigón, desde 15 a 25 cm de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra, cargado en camión, transporte a gestor autorizado y pago de canon.	10,13	DIEZ EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
	1.3 Picado y demolición de revestimientos		
1.3.1	m² Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos verticales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.	9,86	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3.2	m² Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos horizontales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.	11,54	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	1.4 Demolición de pavimentos		
1.4.1	m² Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión, incluido transporte a gestor autorizado y canon.	2,85	DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.4.2	m² Demolición de pavimento de hormigón en masa de hasta 10 cms. de espesor por medios mecánicos, incluso carga en camión, transporte a gestor autorizado y canon.	5,44	CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	1.5 Arranque de carpintería		
1.5.1	Ud. Arranque de puerta industrial dimensiones 5 x 5,5 m, formada por puerta seccionable formada por panel sandwich 45 mm de espesor, con espuma de poliuretano y doble chapa de acero zincado, juntas, guías laterales de acero galvanizado, herrajes y motor. Acopio en obra. Se incluye alquiler de andamio tubular, montaje y desmontaje del mismo	648,85	SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.5.2	Ud. Arranque de puerta industrial dimensiones 5 x 4 m, formada por puerta seccionable formada por panel sandwich 45 mm de espesor, con espuma de poliuretano y doble chapa de acero zincado, juntas, guías laterales de acero galvanizado, herrajes y motor. Acopio en obra. Se incluye alquiler de andamio tubular, montaje y desmontaje del mismo	466,21	CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
1.5.3	m² Arranque de reja en muros, por medios manuales, con o sin recuperación, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.	14,40	CATORCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
1.5.4	Ud. Arranque de cancela de parcela 8x2,5m, por medios manuales, con o sin recuperación, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.	84,71	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
	1.6 Desmontaje de instalaciones		
1.6.1	m Desmontaje de colector suspendido de PVC incluso elementos de fijación y sujeción, acopio del material a pié de carga.	5,10	CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
1.6.2	m Desmontaje de bajante de PVC incluso elementos de fijación y sujeción, acopio del material a pié de carga.	5,83	CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.6.3	Ud. Desmontaje de luminaria colocada hasta 6 m de altura formada por luminaria 2x58W TLC o foco halógeno hasta 250W.	6,59	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.6.4	Ud. Desmontajes de instalación de detección de incendios formada por centralita y detectores y pulsadores convencionales. (58 detectores, dos sirenas, 700 m de cable y tubo (aprox.) y 5 pulsadores.	2.636,38	DOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.6.5	ml. Desmontaje de tubería colocada en techo (hasta 3,5 m de altura) de acero galvanizado para PCI, hasta 3", incluido vaciado de circuito de agua y elementos que la componen (codos, tes,...).	4,61	CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
	1.7 Apeos		
1.7.1	m² Apeo de estructura con altura máxima de 6 m, realizado con puntales y sopandas metálicas, y durmiente de apoyo de madera, incluso preparación de apoyo y posterior desapeo.	31,25	TREINTA Y UN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	2 Movimiento de tierras		
	2.1 Excavación de zanjas y pozos		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.1.1	m³ Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado y canon correspondiente.	16,63	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	2.2 Rellenos y compactados		
2.2.1	m³ Relleno de zanjas con suelo cemento, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.	29,93	VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2.2	m² Compactado superficial de tierras con apisonadora mecánica manual para posterior ejecución de la solera.	4,49	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2.3	m³ Hormigón en masa HM-20/P/16/I, confeccionado con hormigonera.	118,64	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	2.3 Entibaciones		
2.3.1	m² Entibación ligera de zanja o pozo, hasta 1 m de ancho, con madera, para una protección del 50 %.	22,13	VEINTIDOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
2.3.2	m² Entibación cuajada de zanja o pozo, hasta 1 m de ancho, con madera, para una protección del 70 %.	26,23	VEINTISEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
	3 Saneamiento		
	3.1 Tuberías		
3.1.1	m Tubería de saneamiento de polipropileno color teja, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, DURALIGHT o equivalente, de D 125 mm, de pared estructurada compuesta de dos capas: pared exterior perfilada tipo B-ondulado en color teja y pared interior en color blanco, con método de unión por conector liso integral para junta anular elastomérica en EPDM, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.	19,35	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.1.2	m Tubería de saneamiento de polipropileno color teja, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, DURALIGHT o equivalente, de D 160 mm, de pared estructurada compuesta de dos capas: pared exterior perfilada tipo B-ondulado en color teja y pared interior en color blanco, con método de unión por conector liso integral para junta anular elastomérica en EPDM, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.	20,10	VEINTE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.1.3	m Tubería de saneamiento de polipropileno color teja, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, DURALIGHT o equivalente, de D 250 mm, de pared estructurada compuesta de dos capas: pared exterior perfilada tipo B-ondulado en color teja y pared interior en color blanco, con método de unión por conector liso integral para junta anular elastomérica en EPDM, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.	34,94	TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	3.2 Arquetas, pozos y registros		
3.2.1	Ud Formación de arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x135 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	404,57	CUATROCIENTOS CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.2.2	Ud Arqueta registrable PE sistema RASAN o equivalente, D=600 mm, altura máx. 1,6 m, fondo acanalado, incluidas entradas con manguito de unión junta elástica y salida, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2.	681,80	SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.2.3	Ud Arqueta registrable PE sistema RASAN o equivalente D=400 mm, altura máx. 1,2 m, fondo acanalado, incluidas entradas con manguito de unión junta elástica y salida, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2.	323,77	TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.2.4	Ud. Tapa de registro de pozo redonda de fundición ductil C250 conforme a norm EN 124, diámetro exterior d=805mm con dimámetro de paso de 600 mm. Colocada	133,77	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.2.5	Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/I+Qb, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	134,60	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
	3.3 Depuración		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.3.1	Ud Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, serie OTTO, "RIUVERT-JIMTEN" o0 equivalente, de 1,5 litros/s de caudal máximo y de 1850x800x825 mm, formado por boca de entrada de 125 mm de diámetro, deflector de caudal, zona de retención de arenas, zona con filtro coalescente, cámara de almacenamiento de hidrocarburos con obturador automático y boca de salida de 125 mm de diámetro, con kit de alarma de nivel máximo para la cámara de almacenamiento de hidrocarburos. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	3.379,77	TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	3.4 Pozo de bombeo		
3.4.1	Ud. Pozo de Bombeo PE tipo RB sistema RASAN o equivalente, D=2000 mm, altura máx. 4,50 m, con reductor a boca de D=800 mm en parte superior, fondo plano, pates incorporados, incluso conexiones de entrada con manguitos de unión con junta elástica y salidas de impulsión y ventilación, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir los equipos de bombeo, ni tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2. Incluye tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil d=850mm, paso libre d=600mm, D400 según EN 124, revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de pòlietileno.	6.122,99	SEIS MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.4.2	Ud. Pozo de Bombeo PE tipo RB sistema RASAN o equivalente, D=2000 mm, altura máx. 2,50 m, con reductor a boca de D=800 mm en parte superior, fondo plano, pates incorporados, incluso conexiones de entrada con manguitos de unión con junta elástica y salidas de impulsión y ventilación, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir los equipos de bombeo, ni tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2. Incluye tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil d=850mm, paso libre d=600mm, D400 según EN 124, revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de pòlietileno.	4.198,05	CUATRO MIL CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
3.4.3	Ud. Conjunto de dos bombas iguales, una de ellas de reserva, siendo cada una de ellas una electrobomba sumergible para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, modelo DRK/A40-136-1,4 "EBARA" o equivalente, con una potencia de 1,4 kW, para una altura máxima de inmersión de 20 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático; conectadas a conductos de impulsión de aguas residuales realizados con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de las electrobombas. Incluye: Replanteo. Colocación de las bombas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6.618,66	SEIS MIL SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	3.5 Válvulas		
3.5.1	Ud. Válvula antirretorno de PVC, modelo S-220 "JIMTEN" o equivalente, de 250 mm de diámetro, con bloqueo y clapeta de polipropileno, colocada en arqueta.	1.314,81	MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
	4 Estructuras metálicas		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.1	ml. Sustitución de tirantes estructurales de cubierta por tirantes de acero inoxidable TC316-AISI316 composición hasta 6x36 con diámetro hasta d=20mm, carga de rotura 22.848 kg, con horquillas en los extremos y tensor. Resistencia mínima a la rotura 50-75 Kg/mm2, límite elástico 21 kg/mm2. Incluido soportes para afianzamiento estructura durante el montaje y desmontaje. Conjunto colocado, montado y comprobado, incluido tensado con dinamómetro.	87,97	OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	5 Albañilería		
	5.1 Fábricas de bloque		
5.1.1	m² Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor (20x25x50), con marcado CE, según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso, aplomado, nivelado, replanteo humedecido del bloque, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de refuerzo con armaduras de acero B 400 S en esquinas y cruces.	30,85	TREINTA EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	5.2 Dinteles y correas		
5.2.1	m Dintel de hormigón armado de 20x25 cm, con hormigón HA-25/P/16/I, armado con 4 D 12, estribos D 6 c/ 20 cm, incluso separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado.	52,50	CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	5.3 Recibidos		
5.3.1	ud Recibido de precercos exteriores menores de 2 m², con mortero de cemento 1:5, incluso anclajes, cajeado de la fábrica y aplomado.	34,45	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.3.2	m Recibido de barandilla metálica o madera, con mortero de cemento 1:5 en terrazas o balcones, incluso apertura de huecos para fijación, totalmente colocada y aplomada.	19,59	DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.3.3	m² Recibido de reja en muros de fábrica de bloques, con mortero de cemento 1:5, incluso apertura de huecos para fijación, totalmente colocado y aplomado.	22,71	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
	5.4 Enfoscados		
5.4.1	m² Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales exteriores, con mortero 1:5 de cemento y arena, acabado con mortero de cemento y arena fina, incluso p.p. de malla en unión de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte.	24,84	VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	5.5 Guarnecidos y enlucidos		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.5.1	m² Guarnecido sin maestrear con yeso aligarado proyectado, Proyal XXL de Placo o equivalente, aplicado por medios mecánicos sobre paramentos verticales y horizontales, pañeado con regla y acabado manual con llana, i/limpieza y humedecido del soporte s/NTE-RPG, instrucciones del fabricante y especificaciones del proyecto.	8,80	OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
	6 Impermeabilizaciones y aislamientos		
6.1	m² Impermeabilización de cubierta, para protección pesada o intemperie, realizada con láminas de caucho EPDM (Etileno-Propileno-Dieno Monomero), Hidrostan 100 de Cidac o equivalente, de 1,0 mm de espesor, con marcado CE según UNE–EN 13956 y UNE–EN 13967, solapadas entre sí con adhesivo AC 221, de caucho sintético modificado con resinas especiales, incluyendo entre el solape de las láminas una cinta virgen de caucho no vulcanizado y sellado de las uniones con masilla de caucho, adherida en toda la superficie con el adhesivo AC 221, incluso realización de encuentro con petos, cazoletas y puntos singulares (picados incluidos), instalada según instrucciones de la casa suministradora. Colocada, rematada y probada,según C.T.E. DB HS-1.	23,06	VEINTITRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
	7 Pavimentos		
7.1	m² Pavimento continuo realizado con hormigón de HM-25/B/20/I, de 10 cm de espesor, incluso vertido, extendido, formación de maestras, juntas de dilatación con perfil de PVC y fibras de polipropileno antifisuras Fiberflex de Würth o equivalente (0.6 kg/m³), acabado al fratás.	18,78	DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.2	m² Pavimento de baldosas de hormigón de 33X33 cm, recibido con mortero 1:6 de cemento y arena, incluso atezado de hormigón aligerado de 10 cm de espesor, rejuntado y limpieza.	47,65	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	8 Fontanería y desagües		
	8.1 Desagüe de aparatos		
8.1.1	m Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 40 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	22,42	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8.1.2	m Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, /UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 50 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	23,59	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	8.2 Cazoletas y sumideros		
8.2.1	ud Cazoleta con sumidero sifónico para patios o azoteas, de PVC Terrain, de D 83 mm, incluso acople, p.p. tubería PVC Terrain D 83 mm, recibido y remates de pavimento, salida horizontal. Instalada, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	58,17	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
8.2.2	ud Cazoleta con sumidero sifónico de alto impacto para cubiertas, garajes, terrazas... de PVC Terrain, de D 110 mm, salida horizontal, clase L 15, según UNE-EN 1253, caudal de evacuación mayor de 5 l/s y carga de rotura de 46 kN (4691 Kg), conexión estanca con la impermeabilización por medio de apriete mecánico, incluso acople, p.p. tubería PVC Terrain D 110 mm, recibido y remates de pavimento. Instalada, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	119,07	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
	8.3 Manguetones		
8.3.1	ud Manguetón PVC Terrain D 110 acoplado a bajantes, con p.p. de piezas especiales y pequeño material, recibido con mortero de cemento. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	53,04	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
	8.4 Bajantes y colectores		
8.4.1	Ud. Poste de recarga exterior para vehículos marca Circutor, modelo Urban 20 o equivalente, con dos bases, para carga de vehículos en Modo 1,2 y 3, con potencia máxima de 22kW, con regulación a 7,4 kw por base, con grado de protecciñón IP54/IK10, protecciones interiores incluidas por interruptores diferenciales y magnetotérmicos. Conjunto colocado, conectado y comprobado.	4.317,46	CUATRO MIL TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.4.2	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 83 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	33,13	TREINTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8.4.3	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 110 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	35,54	TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.4.4	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 125 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	44,29	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
8.4.5	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 160 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	55,05	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
8.4.6	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 200 mm, e=3,9 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	97,57	NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.4.7	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 250 mm, e=3,9 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	155,21	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	8.5 Canalones		
8.5.1	m Canalón exterior curvo de desarrollo 27 cm, de PVC rígido colocado, con p.p. de piezas especiales, un anclaje cada metro con gancho de PVC y conectada a bajante, según C.T.E. DB HS-5.	17,62	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
	8.6 Tuberiás		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8.6.1	m Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=40 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.	7,51	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
8.6.2	m Canalización en tuberia PEX, UNE-EN-ISO-15875, CABEL PEX o equivalente, de DN 40 mm, e=3,7 mm, para agua fria, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 de la Consejería de Industria.	36,81	TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
	9 Electricidad		
	9.1 Cuasdros de mando		
9.1.1	Ud. Modificación de cuadro general de mano y protección por añadido de un cuircuito 4x32A/6kA Curva C con interruptor diferencial 4P/40A/300mA Clase A, contactor 4P/40A NA y reloj horario diario con reservad de marcha 100h. Colocado, conectado y comprobado.	505,62	QUINIENTOS CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.1.2	Ud. Modificación de cuadro de mando para albergar la salida mediante interruptor automático magnetotérmico 4P/16A/6KA Curva C e interruptor diferencial 4P/40A/300mA Clase AC. Colocado, conectado y comprobado.	651,35	SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.1.3	Ud. Interruptor horario Legrand o equivalente, de programación diária o semanal, para colocación en carril DIN, con ajuste de hora y cambio de horario verano/invierno automáticos. Precisión de reloj +-1s/día, con programación directa en el teclado, reserva de marcha/cuerda 5 años, con 1 salida 16A-250V. Equipo colocado, conectado y comprobado.	222,24	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	9.2 Instalación interior		
9.2.1	ml. Circuito formado por conductores 1kV RV-K 2x(1x25)+16mm2, conforme a norma UNE 21123-2, y características al fuego según norma CPR Eca, colocado en tubo en montaje superficial/empotrado/enterrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.	31,42	TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
9.2.2	ml. Circuito formado por conductores 1kV RV-K 3G2,5mm2, conforme a norma UNE 21123-2, y características al fuego según norma CPR Eca, colocado en tubo en montaje superficial/empotrado/enterrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.	4,46	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.2.3	ml. Circuito formado por conductores 0,6/1kV RZ1-K 3G1,5mm2, coforme a norma UNE 21123-4, y características al fuego según norma CPR Cca,s1a,d1,a1 , colocado en tubo en montaje superficial/empotrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.	3,67	TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.2.4	ml. Circuito formado por conductores 0,6/1kV RZ1-K 5G2,5mm2, coforme a norma UNE 21123-4, y características al fuego según norma CPR Cca,s1a,d1,a1 , colocado en tubo en montaje superficial/empotrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.	7,91	SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
	9.3 Iluminación		
	9.3.1 Iluminación interior		
9.3.1.1	Ud. Luminaria suspendida estanca IP65 Philips Coreline Campana G4 BY120P G4 LED100S/865 PSU WB o equivalente, con flujo luminoso de 10.000 lm no regulable, temperatura de color 6500K. Colocada, conectada y comprobada.	420,80	CUATROCIENTOS VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
9.3.1.2	Ud. Luminaria suspendida estanca IP65 Philips Coreline Campana G4 BY121P G4 LED200S/865 PSU WB o equivalente, con flujo luminoso de 20.000 lm no regulable, temperatura de color 6500K. Colocada, conectada y comprobada.	516,68	QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.3.1.3	Ud. Suministro y colocación de lira de montaje para anclaje a techo de campana de iluminación.	32,65	TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.3.1.4	Ud. Luminaria estanca IP65 Philips Coreline WT120C LED40S/840 PSU L1200 o equivalente, con flujo luminoso de 4100 lm no regulable, temperatura de color 4000K. Colocada, conectada y comprobada.	123,52	CIENTO VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	9.3.2 Iluminación exterior		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
9.3.2.1	Ud. Luminaria Philips Coreline Tempo Medium BVP125 LED80-4S/740 A o equivalente, óptica asimétrica, con potencia de 63W, flujo luminoso de 8000lm y temperatura de color de 4000K, fabricada con carcasa de aluminio inyectado, lira de aluminio, óptica en PMMA y cierre de vidrio templado, con grado de protección IP66 IK08, clase I. Conjunto colocado, conectado y comprobado	349,41	TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
	9.4 Puntos de recarga de vehículos		
9.4.1	Ud. Poste de recarga exterior para vehículos marca Circutor, modelo Urban 20 o equivalente, con dos bases, para carga de vehículos en Modo 1,2 y 3, con potencia máxima de 22kW, con regulación a 7,4 kw por base, con grado de protecciñón IP54/IK10, protecciones interiores incluidas por interruptores diferenciales y magnetotérmicos. Conjunto colocado, conectado y comprobado.	4.317,46	CUATRO MIL TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	10 Ventilación		
10.1	m Conducto de geometría circular de Ø 100 mm, tipo pared simple de acero galvanizado en caliente de 0,5 mm de espesor, calidad DX51D+Z250/275, modelo JG SPIRO GALVA, de CONAIRE o equivalente, y se estima una parte proporcional del 35% de accesorios circulares, union por simple encaje con tolerancias según UNE EN 1506, junta de goma con estanqueidad CLASE D según EN 12237, incluso Kit de premontaje y montaje. Totalmente instalado	17,63	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.2	M2 Filtro formado por manta de fibra de vidrio elástica con estructura progresiva que aumenta desde el lado del aire sucio (color verde) hacia el lado del aire limpio (blanco). El filtro está formado por fibras de vidrio con una densidad gradual y un diámetro decreciente, unidos por una resina sintética. Tiene la función de retener la niebla de pintura (pigmentos de pintura de polvo pulverizados) durante la proyección (ya sean pinturas a base de agua o de disolvente). La sustitución regular de este filtro evita la descompensación y turbulencias en el interior de la cabina absorbiendo mejor las partículas de pintura y evitando problemas de motas sobre la pintura fresca del vehículo. Peso: 250gr/m2 Grosor: 75 mm Caudal: 2500-6500 m3/hm2 Flujo: 0,7-1,75m3/s Pérdida: 10-45Pa Eficacia: 93-97% Capacidad de retención: 3900-4900 g/m2 Colocado y comprobado, incluido sellado lateral.	20,02	VEINTE EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	11 Instalación de protección contra incendios		
	11.1 Detección y alarma		
11.1.1	u Suministro e instalación de central analógica algorítmica de 2 lazos AM-8200 con protocolo OPAL/ADVANCED. Cada lazo puede controlar un máximo de 159 sensores analógicos inteligentes más 159 módulos monitores (entrada) o de control (salida), hasta un total de 636 puntos identificables. Posibilidad de configurar el lazo CLIP compatible 99+99 direcciones. Maximiza el potencial de la extensa gama de equipos conectables al lazo de Notifier y esta capacidad aumentada del lazo permite alimentar sirenas y detectores de rayo a través de él y sincronizar los elementos óptico-acústicos, así como emplear una única dirección en los multimódulos. Permite la conexión directa al lazo de la nueva gama de equipos de aspiración FAAST-LT. Dispone de display con un intuitivo menú que permite la rápida y fácil operación del sistema, con método de ayuda que aparece en pantalla iluminando las teclas mas relevantes. Dispone de 2 circuitos de salida y 2 de entrada programables y 1 salida AUX 24 Vdc./0,5Amp. para alimentar equipos externos e incorpora un display con un intuitivo menú que permite la rápida y fácil operación del sistema. El nuevo sistema de montaje EasyFix permite una instalación del panel rápida y sencilla. De forma opcional, permite la conexión de hasta 2 tarjetas de comunicaciones AM-82-2S2C con puertos RS232 y RS485 para la conexión a una red CanBus, pudiéndose conectar hasta un máximo de 16 lazos. Permite la conexión directa e integración (gestión) con los sistemas de alarma por voz Variodyn mediante hardware adicional. Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Con certificado DoP-0537; EN54 parte 2 y 4. Totalmente instalada, programada y funcionando según planos y pliego de condiciones. Durante la puesta en marcha, se recomienda realizar una lectura/diagnóstico de los circuitos analógicos, utilizando la herramienta opcional del verificador de lazos POL-200TS. Marca NOTIFIER Modelo AM-82000-EU o equivalente	3.828,02	TRES MIL OCHOCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
11.1.2	u Suministro e instalación de detector de tecnología combinada óptico-térmica analógico inteligente con aislador incorporado NFXI-SMT2.Incorpora microprocesador para el análisis de las señales óptica-térmica y resultante. Compensación por suciedad y ajuste automático a las condiciones ambientales. Posibilidad de operar con tecnología dual o térmica a ciertas horas del día. Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Funciones lógicas programables desde la central de incendios. Fabricado en ABS pirorretardante. Equipado con doble led que permite ver el estado del detector desde cualquier posición y micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local. Ideal para fuegos de evolución lenta o rápida, alta inmunidad a las falsas alarmas. Incorpora funciones de test manual y automático Fácilmente desmontable para su limpieza. De color blanco, incluye base B501AP intercambiable con el resto de detectores analógicos. Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+9 Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Aprobado según los requisitos de EN54-7, EN54-5 y EN54-17 , con certificado CPD: 0786-CPD-20639 Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones. Marca NOTIFIER Modelo NFXI-SMT2 o equivalente	106,79	CIENTO SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
11.1.3	u Suministro e instalación de detector de tecnología combinada óptico-térmica analógico inteligente con aislador incorporado NFXI-SMT2-SMK. Incorpora microprocesador para el análisis de las señales óptica-térmica y resultante. Compensación por suciedad y ajuste automático a las condiciones ambientales. Posibilidad de operar con tecnología dual o térmica a ciertas horas del día. Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Funciones lógicas programables desde la central de incendios. Fabricado en ABS pirorretardante. Equipado con doble led que permite ver el estado del detector desde cualquier posición y micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local. Ideal para fuegos de evolución lenta o rápida, alta inmunidad a las falsas alarmas. Incorpora funciones de test manual y automático Fácilmente desmontable para su limpieza. De color blanco, incluye base B501AP intercambiable con el resto de detectores analógicos y y zócalo de superficie SMK400AP para entrada de tubo de hasta 22mm de diámetro exterior. Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+9 Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Aprobado según los requisitos de EN54-7, EN54-5 y EN54-17 , con certificado CPD: 0786-CPD-20639 Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones. Marca NOTIFIER Modelo NFXI-SMT2-SMK o equivalente	112,46	CIENTO DOCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
11.1.4	u Suministro e instalación de pulsador manual de alarma con elemento rearmable, direccionable y con aislador de cortocircuito incorporado M5A-RP02FF-N026-41. Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Dispone de Led que permite ver el estado del equipo. Prueba de funcionamiento y rearme mediante llave. Incluye caja para montaje en superficie PS031W y tapa de protección. Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+99. Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Aprobado según los requisitos de EN54-11 y EN54-17 con certificado CPD: 0832-CPD-0702 Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones. Marca NOTIFIER Modelo M5A-RP02FF-N026-41 o equivalente	103,30	CIENTO TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
11.1.5	u Suministro e instalación de sirena direccionable alimentada del lazo analógico. Consumo de 5,5 mA. Dispone de 32 tonos y 3 niveles de volumen seleccionables 101dBA ±3 dBA a través de micro interruptores. Posibilidad de montaje con bases de bajo perfil, altas y estancas IP66. Incluye función de bloqueo en base y aislador de cortocircuitos. Incluso base de montaje B501AP y Base WRR para superficie IP65. Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Totalmente instalada, programada y funcionando según planos y pliego de condiciones. Marca NOTIFIER Modelo NFXI-WS-R.	128,77	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
11.1.6	u Suministro e instalación de metro lineal de cable manguera 2x1.5-LHR para el lazo analógico. Formado por un par de hilos trenzados y apantallados, de sección 1,5 mm2 de la marca HONEYWELL LIFE SAFETY. Trenzado de 20 vueltas por metro. Pantalla de aluminio con hilo de drenaje. Resistente al fuego según UNE 50200. De color rojo y cobre pulido flexible, resistente al fuego y libre de halógenos. Aislamiento de silicona. Instalado bajo tubo de PVC rígido de 16mm. Ejecución en superficie. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes y pequeño material. Totalmente medida la longitud instalado, conexionado y probado. Marca HONEYWELL LIFE SAFETY Modelo 2x1.5-LHR o equivalente	5,42	CINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
	11.2 Extinción de incendios		
11.2.1	ud Boca de incendio equipada, B.I.E. (equipo de manguera), compuesta por: armario metálico pintado en rojo con puerta de vidrio; válvula de bola de 1" con manómetro, manguera semirrígida de 20 m de longitud, racorada de 25 mm de diámetro; devanadera y lanza; instalada incluso enfoscado interior del hueco y ayudas de albañilería. Según C.T.E. DB SI.	475,49	CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	11.3 Distribución de agua		
11.3.1	m Tubería de acero galvanizado UNE-EN 10255, de D 2" (50 mm), en red de instalación contra incendio, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.	28,00	VEINTIOCHO EUROS
	11.4 Señalización		
	11.4.1 Placas y carteles		
11.4.1.1	ud Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción en aluminio luminiscente TAM 297x210 mm, colocada. Según C.T.E. DB SI.	14,44	CATORCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	11.4.2 Alumbrado de emergencia		
11.4.2.1	Ud. Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 350lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central. Luminaria colocada, conectada y comprobada.	197,20	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
11.4.2.2	Ud. Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 200lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central. Luminaria colocada, conectada y comprobada.	170,94	CIENTO SETENTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.4.2.3	Ud. Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 100lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central. Luminaria colocada, conectada y comprobada.	83,68	OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.4.2.4	Ud. Luminaria de emergencia superficie Legrand URA 34Led LVS2 100lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP42 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central. Luminaria colocada, conectada y comprobada.	155,88	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.4.2.5	Ud. Central de control de estado de luminarias de emergencia Legrand, modelo Central Legrand Vision System 2 (LVS2), o equivalente, que centraliza periódicamente el estado de las emergencias LVS2 y LVS, mediante línea de Bus. Permite conexión directa de 250 emergencias sobre la central en estrella o serie, con línea hasta 700 m. Incluye: -Software de configuración -Pantalla táctil de control, con conexión TCP/IP, parametrización de alarmas y configuración de la utilización del sistema, con alimentador de 27 Vdc, marco blanco con soporte y caja de empotrar. Conjunto colocado, conectado y comprobado.	2.594,28	DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
	12 Carpintería de PVC		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
12.1	m² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 5 y 5,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	229,17	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
12.2	m² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3,5 y 4 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	340,57	TRESCIENTOS CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	13 Carpintería de acero		
	13.1 Puertas metálicas		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
13.1.1	ud Puerta metálica de entrada a vivienda, de una hoja abatible, mod. Versate de Andreu o equivalente, de medida nominal 960x2100 mm (ext. marco) y 52 mm de espesor, formada por hoja constituida por dos chapas de acero galvanizado de e=1 mm ensambladas entre sí, con simple embutición en relieve a 1 cara, con plafones rectangulares (1+1), lacadas en color blanco, imitación roble o sapely, relleno de poliuretano de alta densidad por inyección, tornillería métrica, 2 bisagras de acero latonado regulables en sus tres ejes y con embellecedores de nylon y dos bulones antipalanca, con marco de acero galvanizado tipo CR8 de e=1,5 mm, con garras de acero para fijación a obra y con burlete de goma perimetral, cerradura de seguridad embutida con cierre a un punto lateral, con escudo y manivela con llave en el interior y roseta con llave de seguridad antitaladro por el exterior, incluso ajuste y colocación.	399,86	TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	13.2 Barreras de control		
13.2.1	ud Set Barrera de paso de 6 metros, Roger modelo Agilik o equivalente, con motor digital brushless 36V, con cuadro maniobras incorporado, led aviso funcionamiento, receptor de dos canales, asta elíptica de 6 m con goma anti aplastamiento y led luminosos, etiquetas adhesivas reflectantes y muelle de compensación certificado para más de 5 millones de ciclos, con fotocélula de seguridad, todo debidamente instalado.	2.170,86	DOS MIL CIENTO SETENTA EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	13.3 Barandillas de acero		
13.3.1	m² Barandilla formada por tres largueros de perfiles laminados 30x20x1,5 mm, y barrotes verticales separados 12 cm, de pletinas de 30x3, incluso pequeño material, anclajes, mano de imprimación antioxidante, recibido y colocación.	147,71	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
	13.4 Cerramientos metálicos		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
13.4.1	m Vallado modelo BAROFOR CUADRADO de BETAFENCE o equivalente, de 1,5 m de altura formado por paneles con perfiles horizontales de sección "C" de 60x40x2 mm y barrotes de sección cuadrada de 25x25x1,5 mm distanciados 110 mm fabricados con acero galvanizado y plastificado con un espesor mínimo de 100 micras de poliéster y postes especiales Barofor empotrados de sección cuadrada 60x60x2 mm galvanizados interior y exteriormente (275 g/m², 2 caras combinadas) y plastificados, en color verde RAL 6005; montaje mediante fijaciones especiales de poliamida y pins de seguridad completamente integrados e invisibles, con resistencia a la corrosión de 1000 horas de niebla salina probada según norma UNE-EN-10245-1, incluso p.p. de accesorios, recibido y colocación.	179,47	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.4.2	ud Puerta metálica corredera de 8,00x2,00 m, ROBUSTA CON RAIL de BETAFENCE o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 13241-1, formada por marco compuesto por una base y tubos de 60x60x2 mm, barrotes de sección de cuadrada de 25x25x1,5 mm soldados a una distancia de 110 mm entre sí, pórtico guía y pórtico cierre de 80x80x3 mm con pletinas soldadas, galvanizado, capa de adherencia y plastificado en poliéster (espesor total de dos capas min. 120 micras), en color verde RAL 6005, blanco RAL 9010 ó gris RAL 7030, con resistencia a la corrosión de 1000 horas de niebla salina probada según norma UNE-EN-10245-1, incluso cerradura cilíndrica de seguridad, sistema de rodamiento integrado de 150 mm de diámetro, incluso p.p. de accesorios, recibido y colocación.	6.993,98	SEIS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.4.3	Ud. Motor de accionamiento para cancela exterior hasta 2500kg con corredera, bañado en aceite, con paro suave y célula fotoeléctrica, apto para uso intensivo, con grado d eprotección IP44. Colocado, conectado y comprobado su funcionamiento	911,25	NOVECIENTOS ONCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	14 Pinturas y acabados		
	14.1 Paramentos interiores		
14.1.1	m² Pintura plástica de acabado mate, ALCILEX o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, en interiores, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador concentrado.	8,93	OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
14.1.2	m² Pintura plástica de acabado mate, ALCILEX o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, en interiores, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador concentrado.	9,50	NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	14.2 Paramentos exteriores		
14.2.1	m² Pintura plástica, con buen comportamiento al agua de lluvia, de acabado semimate, EMULDIS FACHADAS o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con Primario Cinolite.	12,60	DOCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
14.2.2	m² Pintura plástica, EMULDIS FACHADAS o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Primario Cinolite.	13,33	TRECE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	14.3 Soportes metálicos		
14.3.1	m² Preparación de estructuras metálicas mediante chorro de arena, en grado Sa 2 1/2, i/limpieza.	16,03	DIECISEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
14.3.2	m² Imprimación universal anticorrosiva monocomponente, POLIPREP 960 o equivalente, aplicado a una mano, s/acero galvanizado, aluminio y metales no férricos, color castaño, incluso desengrasado y limpieza del soporte.	6,96	SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.3.3	m² Esmalte sintético brillante, SINTECIN o equivalente, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, colores medios, incluso rascado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Primer W790.	17,69	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	14.4 Pintura suelos		
14.4.1	m² Pintura de pavimento para garajes..., de resina epoxi Palverol o equivalente, color a elegir, aplicada a base de imprimación y dos capas puras de material, incluso preparación del soporte.	10,98	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	15 Urbanización		
	15.1 Firmes		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
15.1.1	m² Firme asfáltico en caliente, en calzadas, constituído por riego de imprimación ECR-1 (1,2 kg/m²), capa intermedia G-20 de e=6 cm, riego de adherencia ECR-1 (0,6 kg/m²) y capa de rodadura D-12 de e=4 cm, incluso sub-base granular de zahorra artificial de e=30 cm, extendido y compactado.	26,96	VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	15.2 Alcantarillado		
15.2.1	ud Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituída por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituída por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.	618,59	SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.2.2	m Pozo de registro circular (parte variable), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por anillos 1000/1200 mm (Dxh), incluso pates montados en fábrica, juntas de estanqueidad o material de sellado, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.	187,00	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS
15.2.3	ud Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 50x50 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, p.p. de tubería de PVC de D 250 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.	285,24	DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	15.3 Canalizaciones electricas		
15.3.1	m Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.	17,43	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
15.3.2	m Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 125 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.	19,78	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.3.3	ud Arqueta prefabricada de registro de instalaciones eléctricas de 40x40 y 40 cm de profundidad, Gewiss o equivalente, de polipropileno de una sola pieza, con marco en la parte superior y tapa de polipropileno reforzado de 40x40 cm, i/p.p. de material auxiliar, excavación, relleno y compactado de tierra, transporte del sobrante y acometida y remate de tubos.	60,54	SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	16 Equipamiento		
16.1	Ud. Extractor de humos de soldadura móvil Lincoln Electric Mobiflex M400-MS o equivalente, con tensión de alimentación 3/400V/50Hz, con filtro autolimpiable, con potencia de 0,75kW, cuaudal de extracción de 2400 m3/h, incluido brado de extracción de 4 m y marcha/paro automático.	9.885,82	NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
16.2	Ud. Elevador eléctrico de dos columnas con base, con capacidad hasta 4000 kg, potencia 2,2 kW, con tensión de alimentación 400V y las siguientes características: - Ancho de paso de al menos 2.800 mm - Dos brazos dobles iguales aptos para carga máxima en cualquier posición - Columnas de acero laminado en caliente - Husillo con laminado en frio - Bandejas portaherramientas - Protecciones de goma en columnas para apertura de puertas - Protección de husillo para que el operario no se ensucie al tocar la columna Conjunto colocado, y comprobado.	2.850,49	DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
16.3	Ud. Compresor de pistón lubricado con aceite y con trasmisión por correa Bético, modelo MK119-270F-5,5 o equivalente, con dos cilindros y potencia de 5,5 CV, con depósito horizontal de 270 litros y caudal de 674l/min a una presión de 10 bar. Dimensiones 155x50x111 cm (LxWxH) y un peso de 133kg. Máquina colocada, conectada y comprobada.	2.726,43	DOS MIL SETECIENTOS VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.4	Ud. Carretilla elevadora eléctrica 4 ruedas con gancho para cargas hasta 3,5-5ton	52.376,44	CINCUENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	17 Instalaciones temporales		
17.1	ud Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	259,95	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
17.2	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilería soldada de apertura exterior con cerradura.	3.713,06	TRES MIL SETECIENTOS TRECE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
17.3	ud Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	513,19	QUINIENTOS TRECE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
17.4	ud Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fria, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	580,52	QUINIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
17.5	ud Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	218,04	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
17.6	ud Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	200,57	DOSCIENTOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
17.7	ud Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	176,19	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
	18 Seguridad y salud		
	18.1 Protecciones individuales		
18.1.1	ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.	1,93	UN EURO CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
18.1.2	ud Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	19,91	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
18.1.3	ud Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.	7,51	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
18.1.4	ud Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	94,01	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
18.1.5	ud Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.	17,18	DIECISIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
18.1.6	ud Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.	15,51	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
18.1.7	ud Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.	196,03	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
18.1.8	ud Anticaída con absorbedor de energia con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.	206,11	DOSCIENTOS SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	18.2 Protecciones colectivas		
18.2.1	ud Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	6,64	SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	18.3 Señalización		
18.3.1	ud Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	8,05	OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
	18.4 Balizas		
18.4.1	ud Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	12,35	DOCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
18.4.2	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	30,38	TREINTA EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
	18.5 Instalaciones provisionales		
18.5.1	ud Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	259,95	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
18.5.2	ud Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	3.906,80	TRES MIL NOVECIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
18.5.3	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilería soldada de apertura exterior con cerradura.	3.713,06	TRES MIL SETECIENTOS TRECE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
18.5.4	ud Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	513,19	QUINIENTOS TRECE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
18.5.5	ud Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fria, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	580,52	QUINIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
18.5.6	ud Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	218,04	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
18.5.7	ud Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	200,57	DOSCIENTOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
18.5.8	ud Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	176,19	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
	18.6 Primeros auxilios		
18.6.1	ud Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	55,27	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
	19 Gestión de residuos		
	19.1 Clasificación		
19.1.1	m³ Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.	16,94	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	19.2 Transporte		
19.2.1	m³ Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.	12,20	DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	19.3 Gestión de residuos RCD Nivel I		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
19.3.1	t Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	2,77	DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	19.4 Gestión de residuos RCD Nivel II		
	19.4.1 RCD de naturaleza no pétrea		
19.4.1.1	t Coste de entrega de residuos de mezclas bituminosas sin contenido en alquitrán de hulla (tasa vertido), con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	14,11	CATORCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
19.4.1.2	t Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	279,25	DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
19.4.1.3	t Coste de entrega de residuos de envases metálicos con código 150104 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
19.4.1.4	t Coste de entrega de residuos de hierro y acero (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170405 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0,01	UN CÉNTIMO
19.4.1.5	t Coste de entrega de residuos de metales mezclados (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170407 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0,01	UN CÉNTIMO

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
19.4.1.6	t Coste entrega residuos de cables distintos de los especificados en el código LER 170410 (tasa de vertido), con código 170411 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
19.4.1.7	t Coste de entrega de residuos de papel y cartón (tasa vertido), con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	258,20	DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
19.4.1.8	t Coste de entrega de residuos de plástico (tasa vertido), con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	279,25	DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
19.4.1.9	t Coste de entrega de residuos a partir de yesos (tasa de vertido), limpios (tasa vertido), con código 170802 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	6,29	SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
	19.4.2 RCD de naturaleza pétrea		
19.4.2.1	t Coste de entrega de residuos de grava, rocas trituradas distintos de 010407 (tasa vertido), con código 010408 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
19.4.2.2	t Coste de entrega de residuos de arena y arcillas (tasa vertido), con código 010409 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
19.4.2.3	t Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	2,77	DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.4.2.4	t Coste de entrega de residuos de ladrillos (tasa vertido), con código 170102 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
19.4.2.5	t Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	2,77	DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	19.4.3 RCD potencialmente peligrosos		
19.4.3.1	t Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas (tasa de vertido) con código 080111 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
19.4.3.2	t Coste de entrega residuos de materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códuigos 170601 y 170603 (tasa de vertido) con código 170604 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
19.4.3.3	t Coste de entrega de residuo smezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903 (tasa de vertido) con código 170904 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
19.4.3.4	t Coste de entrega residuos de tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio (tasa de vertido) con código 200121 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
	20 Proyecto reforma vestuarios		
20.1	Ud. Proyecto de reforma de vestuarios, redactado por D. Leopoldo Mansito Pérez, ingeniero industrial, perteneciente al COIITF con nº de colegiado 199. Proyecto visado con fecha 15/09/2017, nº de visado TF25851/00. Se incluye porcentaje de acutalización de precios (IPC 5,9%)	109.813,47	CIENTO NUEVE MIL OCHOCIENTOS TRECE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Santa Cruz de Tenerife, noviembre de 2020
Ingeniero Industrial

Rafael Bada Sopranis

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	1 Demoliciones		
	1.1 Demolición de cimentación		
1.1.1	m³ Demolición de losa de cimentación de hormigón armado, ejecutada por medios mecánicos, i/ recogida y carga en camión con transporte a gestor autorizado y canon y medios auxiliares. Medido el volumen inicial a demoler.		
	Mano de obra	*113,75*	
	Maquinaria	*41,92*	
	4,64 % Costes Indirectos	*7,22*	
			162,89
	1.2 Demolición de fábricas		
1.2.1	m² Demolición tabique de bloque hueco de hormigón, desde 15 a 25 cm de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra, cargado en camión, transporte a gestor autorizado y pago de canon.		
	Mano de obra	*8,10*	
	Maquinaria	*1,58*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,45*	
			10,13
	1.3 Picado y demolición de revestimientos		
1.3.1	m² Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos verticales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.		
	Mano de obra	*8,10*	
	Maquinaria	*1,32*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,44*	
			9,86
1.3.2	m² Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos horizontales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.		
	Mano de obra	*9,71*	
	Maquinaria	*1,32*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,51*	
			11,54
	1.4 Demolición de pavimentos		
1.4.1	m² Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión, incluido transporte a gestor autorizado y canon.		
	Mano de obra	*1,54*	
	Maquinaria	*1,18*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,13*	
			2,85
1.4.2	m² Demolición de pavimento de hormigón en masa de hasta 10 cms. de espesor por medios mecánicos, incluso carga en camión, transporte a gestor autorizado y canon.		
	Mano de obra	*1,62*	
	Maquinaria	*3,58*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,24*	
			5,44
	1.5 Arranque de carpintería		
1.5.1	Ud. Arranque de puerta industrial dimensiones 5 x 5,5 m, formada por puerta seccionable formada por panel sandwich 45 mm de espesor, con espuma de poliuretano y doble chapa de acero zincado, juntas, guías laterales de acero galvanizado, herrajes y motor. Acopio en obra. Se incluye alquiler de andamio tubular, montaje y desmontaje del mismo		
	Mano de obra	*350,33*	
	Materiales	*269,65*	
	Medios auxiliares	*0,10*	
	4,64 % Costes Indirectos	*28,77*	
			648,85

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
1.5.2	Ud. Arranque de puerta industrial dimensiones 5 x 4 m, formada por puerta seccionable formada por panel sandwich 45 mm de espesor, con espuma de poliuretano y doble chapa de acero zincado, juntas, guías laterales de acero galvanizado, herrajes y motor. Acopio en obra. Se incluye alquiler de andamio tubular, montaje y desmontaje del mismo		
	Mano de obra	*283,69*	
	Materiales	*161,79*	
	Medios auxiliares	*0,06*	
	4,64 % Costes Indirectos	*20,67*	
			466,21
1.5.3	m² Arranque de reja en muros, por medios manuales, con o sin recuperación, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.		
	Mano de obra	*11,48*	
	Materiales	*2,27*	
	Medios auxiliares	*0,01*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,64*	
			14,40
1.5.4	Ud. Arranque de cancela de parcela 8x2,5m, por medios manuales, con o sin recuperación, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.		
	Mano de obra	*80,95*	
	4,64 % Costes Indirectos	*3,76*	
			84,71
	1.6 Desmontaje de instalaciones		
1.6.1	m Desmontaje de colector suspendido de PVC incluso elementos de fijación y sujeción, acopio del material a pié de carga.		
	Mano de obra	*2,59*	
	Materiales	*2,27*	
	Medios auxiliares	*0,01*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,23*	
			5,10
1.6.2	m Desmontaje de bajante de PVC incluso elementos de fijación y sujeción, acopio del material a pié de carga.		
	Mano de obra	*1,94*	
	Maquinaria	*3,63*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,26*	
			5,83
1.6.3	Ud. Desmontaje de luminaria colocada hasta 6 m de altura formada por luminaria 2x58W TLC o foco halógeno hasta 250W.		
	Mano de obra	*3,40*	
	Maquinaria	*2,90*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,29*	
			6,59
1.6.4	Ud. Desmontajes de instalación de detección de incendios formada por centralita y detectores y pulsadores convencionales. (58 detectores, dos sirenas, 700 m de cable y tubo (aprox.) y 5 pulsadores.		
	Mano de obra	*1.360,40*	
	Maquinaria	*1.159,08*	
	4,64 % Costes Indirectos	*116,90*	
			2.636,38
1.6.5	ml. Desmontaje de tubería colocada en techo (hasta 3,5 m de altura) de acero galvanizado para PCI, hasta 3", incluido vaciado de circuito de agua y elementos que la componen (codos, tes,...).		
	Mano de obra	*4,41*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,20*	
			4,61
	1.7 Apeos		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.7.1	m² Apeo de estructura con altura máxima de 6 m, realizado con puntales y sopandas metálicas, y durmiente de apoyo de madera, incluso preparación de apoyo y posterior desapeo.		
	Mano de obra	*28,27*	
	Materiales	*1,59*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,39*	
			31,25
	2 Movimiento de tierras		
	2.1 Excavación de zanjas y pozos		
2.1.1	m³ Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado y canon correspondiente.		
	Mano de obra	*1,62*	
	Maquinaria	*14,27*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,74*	
			16,63
	2.2 Rellenos y compactados		
2.2.1	m³ Relleno de zanjas con suelo cemento, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.		
	Mano de obra	*4,21*	
	Maquinaria	*0,87*	
	Materiales	*23,52*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,33*	
			29,93
2.2.2	m² Compactado superficial de tierras con apisonadora mecánica manual para posterior ejecución de la solera.		
	Mano de obra	*4,05*	
	Maquinaria	*0,12*	
	Materiales	*0,12*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,20*	
			4,49
2.2.3	m³ Hormigón en masa HM-20/P/16/I, confeccionado con hormigonera.		
	Mano de obra	*32,38*	
	Maquinaria	*2,37*	
	Materiales	*78,63*	
	4,64 % Costes Indirectos	*5,26*	
			118,64
	2.3 Entibaciones		
2.3.1	m² Entibación ligera de zanja o pozo, hasta 1 m de ancho, con madera, para una protección del 50 %.		
	Mano de obra	*15,00*	
	Materiales	*6,15*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,98*	
			22,13
2.3.2	m² Entibación cuajada de zanja o pozo, hasta 1 m de ancho, con madera, para una protección del 70 %.		
	Mano de obra	*16,67*	
	Materiales	*8,40*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,16*	
			26,23
	3 Saneamiento		
	3.1 Tuberías		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
3.1.1	m Tubería de saneamiento de polipropileno color teja, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, DURALIGHT o equivalente, de D 125 mm, de pared estructurada compuesta de dos capas: pared exterior perfilada tipo B-ondulado en color teja y pared interior en color blanco, con método de unión por conector liso integral para junta anular elastomérica en EPDM, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.		
	Mano de obra	*8,06*	
	Materiales	*10,43*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,86*	
			19,35
3.1.2	m Tubería de saneamiento de polipropileno color teja, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, DURALIGHT o equivalente, de D 160 mm, de pared estructurada compuesta de dos capas: pared exterior perfilada tipo B-ondulado en color teja y pared interior en color blanco, con método de unión por conector liso integral para junta anular elastomérica en EPDM, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.		
	Mano de obra	*8,06*	
	Materiales	*11,15*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,89*	
			20,10
3.1.3	m Tubería de saneamiento de polipropileno color teja, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, DURALIGHT o equivalente, de D 250 mm, de pared estructurada compuesta de dos capas: pared exterior perfilada tipo B-ondulado en color teja y pared interior en color blanco, con método de unión por conector liso integral para junta anular elastomérica en EPDM, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.		
	Mano de obra	*8,06*	
	Materiales	*25,33*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,55*	
			34,94
	3.2 Arquetas, pozos y registros		
3.2.1	Ud Formación de arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x135 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.		
	Mano de obra	*82,75*	
	Materiales	*303,88*	
	4,64 % Costes Indirectos	*17,94*	
			404,57

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
3.2.2	Ud Arqueta registrable PE sistema RASAN o equivalente, D=600 mm, altura máx. 1,6 m, fondo acanalado, incluidas entradas con manguito de unión junta elástica y salida, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2.		
	Mano de obra	*58,90*	
	Materiales	*592,67*	
	4,64 % Costes Indirectos	*30,23*	
			681,80
3.2.3	Ud Arqueta registrable PE sistema RASAN o equivalente D=400 mm, altura máx. 1,2 m, fondo acanalado, incluidas entradas con manguito de unión junta elástica y salida, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2.		
	Mano de obra	*50,33*	
	Materiales	*259,08*	
	4,64 % Costes Indirectos	*14,36*	
			323,77
3.2.4	Ud. Tapa de registro de pozo redonda de fundición ductil C250 conforme a norm EN 124, diámetro exterior d=805mm con dimámetro de paso de 600 mm. Colocada		
	Mano de obra	*33,32*	
	Materiales	*94,52*	
	4,64 % Costes Indirectos	*5,93*	
			133,77
3.2.5	Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/I+Qb, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.		
	Mano de obra	*30,82*	
	Materiales	*97,81*	
	4,64 % Costes Indirectos	*5,97*	
			134,60
	3.3 Depuración		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.3.1	Ud Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, serie OTTO, "RIUVERT-JIMTEN" o0 equivalente, de 1,5 litros/s de caudal máximo y de 1850x800x825 mm, formado por boca de entrada de 125 mm de diámetro, deflector de caudal, zona de retención de arenas, zona con filtro coalescente, cámara de almacenamiento de hidrocarburos con obturador automático y boca de salida de 125 mm de diámetro, con kit de alarma de nivel máximo para la cámara de almacenamiento de hidrocarburos. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*40,82*	
	Materiales	*3.189,08*	
	4,64 % Costes Indirectos	*149,87*	
			3.379,77
	3.4 Pozo de bombeo		
3.4.1	Ud. Pozo de Bombeo PE tipo RB sistema RASAN o equivalente, D=2000 mm, altura máx. 4,50 m, con reductor a boca de D=800 mm en parte superior, fondo plano, pates incorporados, incluso conexiones de entrada con manguitos de unión con junta elástica y salidas de impulsión y ventilación, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir los equipos de bombeo, ni tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2. Incluye tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil d=850mm, paso libre d=600mm, D400 según EN 124, revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de pòlietileno.		
	Mano de obra	*117,78*	
	Materiales	*5.733,70*	
	4,64 % Costes Indirectos	*271,51*	
			6.122,99
3.4.2	Ud. Pozo de Bombeo PE tipo RB sistema RASAN o equivalente, D=2000 mm, altura máx. 2,50 m, con reductor a boca de D=800 mm en parte superior, fondo plano, pates incorporados, incluso conexiones de entrada con manguitos de unión con junta elástica y salidas de impulsión y ventilación, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir los equipos de bombeo, ni tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2. Incluye tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil d=850mm, paso libre d=600mm, D400 según EN 124, revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de pòlietileno.		
	Mano de obra	*101,01*	
	Materiales	*3.910,89*	
	4,64 % Costes Indirectos	*186,15*	
			4.198,05

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
3.4.3	Ud. Conjunto de dos bombas iguales, una de ellas de reserva, siendo cada una de ellas una electrobomba sumergible para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, modelo DRK/A40-136-1,4 "EBARA" o equivalente, con una potencia de 1,4 kW, para una altura máxima de inmersión de 20 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático; conectadas a conductos de impulsión de aguas residuales realizados con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de las electrobombas. Incluye: Replanteo. Colocación de las bombas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*122,60*	
	Materiales	*6.202,57*	
	4,64 % Costes Indirectos	*293,49*	
			6.618,66
	3.5 Válvulas		
3.5.1	Ud. Válvula antirretorno de PVC, modelo S-220 "JIMTEN" o equivalente, de 250 mm de diámetro, con bloqueo y clapeta de polipropileno, colocada en arqueta.		
	Mano de obra	*18,70*	
	Materiales	*1.237,81*	
	4,64 % Costes Indirectos	*58,30*	
			1.314,81
	4 Estructuras metálicas		
4.1	ml. Sustitución de tirantes estructurales de cubierta por tirantes de acero inoxidable TC316-AISI316 composición hasta 6x36 con diámetro hasta d=20mm, carga de rotura 22.848 kg, con horquillas en los extremos y tensor. Resistencia mínima a la rotura 50-75 Kg/mm2, límite elástico 21 kg/mm2. Incluido soportes para afianzamiento estructura durante el montaje y desmontaje. Conjunto colocado, montado y comprobado, incluido tensado con dinamómetro.		
	Mano de obra	*33,55*	
	Materiales	*50,52*	
	4,64 % Costes Indirectos	*3,90*	
			87,97
	5 Albañilería		
	5.1 Fábricas de bloque		
5.1.1	m² Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor (20x25x50), con marcado CE, según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso, aplomado, nivelado, replanteo humedecido del bloque, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de refuerzo con armaduras de acero B 400 S en esquinas y cruces.		
	Mano de obra	*14,20*	
	Maquinaria	*0,05*	
	Materiales	*15,23*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,37*	
			30,85
	5.2 Dinteles y correas		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
5.2.1	m Dintel de hormigón armado de 20x25 cm, con hormigón HA-25/P/16/I, armado con 4 D 12, estribos D 6 c/ 20 cm, incluso separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado.		
	Mano de obra	*40,19*	
	Maquinaria	*0,60*	
	Materiales	*9,36*	
	Medios auxiliares	*0,02*	
	4,64 % Costes Indirectos	*2,33*	
			52,50
	5.3 Recibidos		
5.3.1	ud Recibido de precercos exteriores menores de 2 m², con mortero de cemento 1:5, incluso anclajes, cajeado de la fábrica y aplomado.		
	Mano de obra	*25,54*	
	Maquinaria	*0,03*	
	Materiales	*7,31*	
	Medios auxiliares	*0,04*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,53*	
			34,45
5.3.2	m Recibido de barandilla metálica o madera, con mortero de cemento 1:5 en terrazas o balcones, incluso apertura de huecos para fijación, totalmente colocada y aplomada.		
	Mano de obra	*17,36*	
	Maquinaria	*0,04*	
	Materiales	*1,27*	
	Medios auxiliares	*0,05*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,87*	
			19,59
5.3.3	m² Recibido de reja en muros de fábrica de bloques, con mortero de cemento 1:5, incluso apertura de huecos para fijación, totalmente colocado y aplomado.		
	Mano de obra	*20,58*	
	Maquinaria	*0,04*	
	Materiales	*1,18*	
	Medios auxiliares	*-0,10*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,01*	
			22,71
	5.4 Enfoscados		
5.4.1	m² Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales exteriores, con mortero 1:5 de cemento y arena, acabado con mortero de cemento y arena fina, incluso p.p. de malla en unión de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte.		
	Mano de obra	*21,43*	
	Maquinaria	*0,06*	
	Materiales	*2,33*	
	Medios auxiliares	*-0,08*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,10*	
			24,84
	5.5 Guarnecidos y enlucidos		
5.5.1	m² Guarnecido sin maestrear con yeso aligarado proyectado, Proyal XXL de Placo o equivalente, aplicado por medios mecánicos sobre paramentos verticales y horizontales, pañeado con regla y acabado manual con llana, i/limpieza y humedecido del soporte s/NTE-RPG, instrucciones del fabricante y especificaciones del proyecto.		
	Mano de obra	*6,60*	
	Materiales	*1,81*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,39*	
			8,80
	6 Impermeabilizaciones y aislamientos		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
6.1	m² Impermeabilización de cubierta, para protección pesada o intemperie, realizada con láminas de caucho EPDM (Etileno- Propileno-Dieno Monomero), Hidrostan 100 de Cidac o equivalente, de 1,0 mm de espesor, con marcado CE según UNE–EN 13956 y UNE–EN 13967, solapadas entre sí con adhesivo AC 221, de caucho sintético modificado con resinas especiales, incluyendo entre el solape de las láminas una cinta virgen de caucho no vulcanizado y sellado de las uniones con masilla de caucho, adherida en toda la superficie con el adhesivo AC 221, incluso realización de encuentro con petos, cazoletas y puntos singulares (picados incluidos), instalada según instrucciones de la casa suministradora. Colocada, rematada y probada,según C.T.E. DB HS-1.		
	Mano de obra	*4,73*	
	Materiales	*17,31*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,02*	
			23,06
	7 Pavimentos		
7.1	m² Pavimento continuo realizado con hormigón de HM-25/B/20/I, de 10 cm de espesor, incluso vertido, extendido, formación de maestras, juntas de dilatación con perfil de PVC y fibras de polipropileno antifisuras Fiberflex de Würth o equivalente (0.6 kg/m³), acabado al fratás.		
	Mano de obra	*6,67*	
	Maquinaria	*0,18*	
	Materiales	*11,10*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,83*	
			18,78
7.2	m² Pavimento de baldosas de hormigón de 33X33 cm, recibido con mortero 1:6 de cemento y arena, incluso atezado de hormigón aligerado de 10 cm de espesor, rejuntado y limpieza.		
	Mano de obra	*24,13*	
	Maquinaria	*0,28*	
	Materiales	*21,19*	
	Medios auxiliares	*-0,06*	
	4,64 % Costes Indirectos	*2,11*	
			47,65
	8 Fontanería y desagües		
	8.1 Desagüe de aparatos		
8.1.1	m Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 40 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
	Mano de obra	*13,32*	
	Maquinaria	*0,05*	
	Materiales	*8,06*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,99*	
			22,42
8.1.2	m Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, /UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 50 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
	Mano de obra	*13,13*	
	Maquinaria	*0,04*	
	Materiales	*9,42*	
	Medios auxiliares	*-0,05*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,05*	
			23,59
	8.2 Cazoletas y sumideros		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
8.2.1	ud Cazoleta con sumidero sifónico para patios o azoteas, de PVC Terrain, de D 83 mm, incluso acople, p.p. tubería PVC Terrain D 83 mm, recibido y remates de pavimento, salida horizontal. Instalada, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
	Mano de obra	*19,25*	
	Maquinaria	*0,05*	
	Materiales	*36,29*	
	4,64 % Costes Indirectos	*2,58*	
			58,17
8.2.2	ud Cazoleta con sumidero sifónico de alto impacto para cubiertas, garajes, terrazas... de PVC Terrain, de D 110 mm, salida horizontal, clase L 15, según UNE-EN 1253, caudal de evacuación mayor de 5 l/s y carga de rotura de 46 kN (4691 Kg), conexión estanca con la impermeabilización por medio de apriete mecánico, incluso acople, p.p. tubería PVC Terrain D 110 mm, recibido y remates de pavimento. Instalada, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
	Mano de obra	*15,87*	
	Maquinaria	*0,05*	
	Materiales	*97,87*	
	4,64 % Costes Indirectos	*5,28*	
			119,07
	8.3 Manguetones		
8.3.1	ud Manguetón PVC Terrain D 110 acoplado a bajantes, con p.p. de piezas especiales y pequeño material, recibido con mortero de cemento. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
	Mano de obra	*24,77*	
	Maquinaria	*0,07*	
	Materiales	*25,91*	
	Medios auxiliares	*-0,06*	
	4,64 % Costes Indirectos	*2,35*	
			53,04
	8.4 Bajantes y colectores		
8.4.1	Ud. Poste de recarga exterior para vehículos marca Circutor, modelo Urban 20 o equivalente, con dos bases, para carga de vehículos en Modo 1,2 y 3, con potencia máxima de 22kW, con regulación a 7,4 kw por base, con grado de protecciñón IP54/IK10, protecciones interiores incluidas por interruptores diferenciales y magnetotérmicos. Conjunto colocado, conectado y comprobado.		
	Mano de obra	*34,01*	
	Materiales	*4.092,00*	
	4,64 % Costes Indirectos	*191,45*	
			4.317,46
8.4.2	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 83 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
	Mano de obra	*15,22*	
	Materiales	*16,44*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,47*	
			33,13
8.4.3	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 110 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
	Mano de obra	*15,22*	
	Materiales	*18,74*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,58*	
			35,54

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
8.4.4	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 125 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
	Mano de obra	*15,22*	
	Materiales	*27,11*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,96*	
			44,29
8.4.5	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 160 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
	Mano de obra	*15,22*	
	Materiales	*37,39*	
	4,64 % Costes Indirectos	*2,44*	
			55,05
8.4.6	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 200 mm, e=3,9 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
	Mano de obra	*15,22*	
	Materiales	*78,02*	
	4,64 % Costes Indirectos	*4,33*	
			97,57
8.4.7	m Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 250 mm, e=3,9 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
	Mano de obra	*15,22*	
	Materiales	*133,11*	
	4,64 % Costes Indirectos	*6,88*	
			155,21
	8.5 Canalones		
8.5.1	m Canalón exterior curvo de desarrollo 27 cm, de PVC rígido colocado, con p.p. de piezas especiales, un anclaje cada metro con gancho de PVC y conectada a bajante, según C.T.E. DB HS-5.		
	Mano de obra	*7,57*	
	Materiales	*9,27*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,78*	
			17,62
	8.6 Tuberiás		
8.6.1	m Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=40 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.		
	Mano de obra	*1,25*	
	Materiales	*5,93*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,33*	
			7,51
8.6.2	m Canalización en tuberia PEX, UNE-EN-ISO-15875, CABEL PEX o equivalente, de DN 40 mm, e=3,7 mm, para agua fria, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 de la Consejería de Industria.		
	Mano de obra	*1,29*	
	Materiales	*33,89*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,63*	
			36,81

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
	9 Electricidad		
	9.1 Cuasdros de mando		
9.1.1	Ud. Modificación de cuadro general de mano y protección por añadido de un cuircuito 4x32A/6kA Curva C con interruptor diferencial 4P/40A/300mA Clase A, contactor 4P/40A NA y reloj horario diario con reservad de marcha 100h. Colocado, conectado y comprobado.		
	Mano de obra	*17,01*	
	Materiales	*466,19*	
	4,64 % Costes Indirectos	*22,42*	
			505,62
9.1.2	Ud. Modificación de cuadro de mando para albergar la salida mediante interruptor automático magnetotérmico 4P/16A/6KA Curva C e interruptor diferencial 4P/40A/300mA Clase AC. Colocado, conectado y comprobado.		
	Mano de obra	*17,01*	
	Materiales	*605,46*	
	4,64 % Costes Indirectos	*28,88*	
			651,35
9.1.3	Ud. Interruptor horario Legrand o equivalente, de programación diária o semanal, para colocación en carril DIN, con ajuste de hora y cambio de horario verano/invierno automáticos. Precisión de reloj +-1s/día, con programación directa en el teclado, reserva de marcha/cuerda 5 años, con 1 salida 16A-250V. Equipo colocado, conectado y comprobado.		
	Mano de obra	*6,81*	
	Materiales	*205,58*	
	4,64 % Costes Indirectos	*9,85*	
			222,24
	9.2 Instalación interior		
9.2.1	ml. Circuito formado por conductores 1kV RV-K 2x(1x25)+16mm2, conforme a norma UNE 21123-2, y características al fuego según norma CPR Eca, colocado en tubo en montaje superficial/empotrado/enterrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.		
	Mano de obra	*0,68*	
	Materiales	*29,35*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,39*	
			31,42
9.2.2	ml. Circuito formado por conductores 1kV RV-K 3G2,5mm2, conforme a norma UNE 21123-2, y características al fuego según norma CPR Eca, colocado en tubo en montaje superficial/empotrado/enterrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.		
	Mano de obra	*0,34*	
	Materiales	*3,92*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,20*	
			4,46
9.2.3	ml. Circuito formado por conductores 0,6/1kV RZ1-K 3G1,5mm2, coforme a norma UNE 21123-4, y características al fuego según norma CPR Cca,s1a,d1,a1 , colocado en tubo en montaje superficial/empotrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.		
	Mano de obra	*0,34*	
	Materiales	*3,17*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,16*	
			3,67
9.2.4	ml. Circuito formado por conductores 0,6/1kV RZ1-K 5G2,5mm2, coforme a norma UNE 21123-4, y características al fuego según norma CPR Cca,s1a,d1,a1 , colocado en tubo en montaje superficial/empotrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.		
	Mano de obra	*0,34*	
	Materiales	*7,22*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,35*	
			7,91

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
	9.3 Iluminación		
	9.3.1 Iluminación interior		
9.3.1.1	Ud. Luminaria suspendida estanca IP65 Philips Coreline Campana G4 BY120P G4 LED100S/865 PSU WB o equivalente, con flujo luminoso de 10.000 lm no regulable, temperatura de color 6500K. Colocada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	*6,81*	
	Materiales	*383,62*	
	Medios auxiliares	*11,71*	
	4,64 % Costes Indirectos	*18,66*	
			420,80
9.3.1.2	Ud. Luminaria suspendida estanca IP65 Philips Coreline Campana G4 BY121P G4 LED200S/865 PSU WB o equivalente, con flujo luminoso de 20.000 lm no regulable, temperatura de color 6500K. Colocada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	*6,81*	
	Materiales	*472,58*	
	Medios auxiliares	*14,38*	
	4,64 % Costes Indirectos	*22,91*	
			516,68
9.3.1.3	Ud. Suministro y colocación de lira de montaje para anclaje a techo de campana de iluminación.		
	Mano de obra	*3,40*	
	Materiales	*27,80*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,45*	
			32,65
9.3.1.4	Ud. Luminaria estanca IP65 Philips Coreline WT120C LED40S/840 PSU L1200 o equivalente, con flujo luminoso de 4100 lm no regulable, temperatura de color 4000K. Colocada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	*3,40*	
	Materiales	*111,20*	
	Medios auxiliares	*3,44*	
	4,64 % Costes Indirectos	*5,48*	
			123,52
	9.3.2 Iluminación exterior		
9.3.2.1	Ud. Luminaria Philips Coreline Tempo Medium BVP125 LED80-4S/740 A o equivalente, óptica asimétrica, con potencia de 63W, flujo luminoso de 8000lm y temperatura de color de 4000K, fabricada con carcasa de aluminio inyectado, lira de aluminio, óptica en PMMA y cierre de vidrio templado, con grado de protección IP66 IK08, clase I. Conjunto colocado, conectado y comprobado		
	Mano de obra	*17,01*	
	Materiales	*316,91*	
	4,64 % Costes Indirectos	*15,49*	
			349,41
	9.4 Puntos de recarga de vehículos		
9.4.1	Ud. Poste de recarga exterior para vehículos marca Circutor, modelo Urban 20 o equivalente, con dos bases, para carga de vehículos en Modo 1,2 y 3, con potencia máxima de 22kW, con regulación a 7,4 kw por base, con grado de protecciñón IP54/IK10, protecciones interiores incluidas por interruptores diferenciales y magnetotérmicos. Conjunto colocado, conectado y comprobado.		
	Mano de obra	*34,01*	
	Materiales	*4.092,00*	
	4,64 % Costes Indirectos	*191,45*	
			4.317,46
	10 Ventilación		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
10.1	m Conducto de geometría circular de Ø 100 mm, tipo pared simple de acero galvanizado en caliente de 0,5 mm de espesor, calidad DX51D+Z250/275, modelo JG SPIRO GALVA, de CONAIRE o equivalente, y se estima una parte proporcional del 35% de accesorios circulares, union por simple encaje con tolerancias según UNE EN 1506, junta de goma con estanqueidad CLASE D según EN 12237, incluso Kit de premontaje y montaje. Totalmente instalado		
	Mano de obra	*7,31*	
	Materiales	*9,54*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,78*	
			17,63
10.2	M2 Filtro formado por manta de fibra de vidrio elástica con estructura progresiva que aumenta desde el lado del aire sucio (color verde) hacia el lado del aire limpio (blanco). El filtro está formado por fibras de vidrio con una densidad gradual y un diámetro decreciente, unidos por una resina sintética. Tiene la función de retener la niebla de pintura (pigmentos de pintura de polvo pulverizados) durante la proyección (ya sean pinturas a base de agua o de disolvente). La sustitución regular de este filtro evita la descompensación y turbulencias en el interior de la cabina absorbiendo mejor las partículas de pintura y evitando problemas de motas sobre la pintura fresca del vehículo. Peso: 250gr/m2 Grosor: 75 mm Caudal: 2500-6500 m3/hm2 Flujo: 0,7-1,75m3/s Pérdida: 10-45Pa Eficacia: 93-97% Capacidad de retención: 3900-4900 g/m2 Colocado y comprobado, incluido sellado lateral.		
	Mano de obra	*10,20*	
	Materiales	*8,93*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,89*	
			20,02
	11 Instalación de protección contra incendios		
	11.1 Detección y alarma		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
11.1.1	u Suministro e instalación de central analógica algorítmica de 2 lazos AM-8200 con protocolo OPAL/ADVANCED. Cada lazo puede controlar un máximo de 159 sensores analógicos inteligentes más 159 módulos monitores (entrada) o de control (salida), hasta un total de 636 puntos identificables. Posibilidad de configurar el lazo CLIP compatible 99+99 direcciones. Maximiza el potencial de la extensa gama de equipos conectables al lazo de Notifier y esta capacidad aumentada del lazo permite alimentar sirenas y detectores de rayo a través de él y sincronizar los elementos óptico-acústicos, así como emplear una única dirección en los multimódulos. Permite la conexión directa al lazo de la nueva gama de equipos de aspiración FAAST-LT. Dispone de display con un intuitivo menú que permite la rápida y fácil operación del sistema, con método de ayuda que aparece en pantalla iluminando las teclas mas relevantes. Dispone de 2 circuitos de salida y 2 de entrada programables y 1 salida AUX 24 Vdc./0,5Amp. para alimentar equipos externos e incorpora un display con un intuitivo menú que permite la rápida y fácil operación del sistema. El nuevo sistema de montaje EasyFix permite una instalación del panel rápida y sencilla. De forma opcional, permite la conexión de hasta 2 tarjetas de comunicaciones AM-82-2S2C con puertos RS232 y RS485 para la conexión a una red CanBus, pudiéndose conectar hasta un máximo de 16 lazos. Permite la conexión directa e integración (gestión) con los sistemas de alarma por voz Variodyn mediante hardware adicional. Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Con certificado DoP-0537; EN54 parte 2 y 4. Totalmente instalada, programada y funcionando según planos y pliego de condiciones. Durante la puesta en marcha, se recomienda realizar una lectura/diagnóstico de los circuitos analógicos, utilizando la herramienta opcional del verificador de lazos POL-200TS. Marca NOTIFIER Modelo AM-82000-EU o equivalente *Mano de obra* *391,63* *Materiales* *3.266,65* *4,64 % Costes Indirectos* *169,74*		3.828,02
11.1.2	u Suministro e instalación de detector de tecnología combinada óptico-térmica analógico inteligente con aislador incorporado NFXI-SMT2.Incorpora microprocesador para el análisis de las señales óptica-térmica y resultante. Compensación por suciedad y ajuste automático a las condiciones ambientales. Posibilidad de operar con tecnología dual o térmica a ciertas horas del día. Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Funciones lógicas programables desde la central de incendios. Fabricado en ABS pirorretardante. Equipado con doble led que permite ver el estado del detector desde cualquier posición y micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local. Ideal para fuegos de evolución lenta o rápida, alta inmunidad a las falsas alarmas. Incorpora funciones de test manual y automático Fácilmente desmontable para su limpieza. De color blanco, incluye base B501AP intercambiable con el resto de detectores analógicos. Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+9 Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Aprobado según los requisitos de EN54-7, EN54-5 y EN54-17 , con certificado CPD: 0786-CPD-20639 Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones. Marca NOTIFIER Modelo NFXI-SMT2 o equivalente *Mano de obra* *12,95* *Materiales* *89,10* *4,64 % Costes Indirectos* *4,74*		106,79

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
11.1.3	u Suministro e instalación de detector de tecnología combinada óptico-térmica analógico inteligente con aislador incorporado NFXI-SMT2-SMK. Incorpora microprocesador para el análisis de las señales óptica-térmica y resultante. Compensación por suciedad y ajuste automático a las condiciones ambientales. Posibilidad de operar con tecnología dual o térmica a ciertas horas del día. Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Funciones lógicas programables desde la central de incendios. Fabricado en ABS pirorretardante. Equipado con doble led que permite ver el estado del detector desde cualquier posición y micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local. Ideal para fuegos de evolución lenta o rápida, alta inmunidad a las falsas alarmas. Incorpora funciones de test manual y automático Fácilmente desmontable para su limpieza. De color blanco, incluye base B501AP intercambiable con el resto de detectores analógicos y y zócalo de superficie SMK400AP para entrada de tubo de hasta 22mm de diámetro exterior. Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+9 Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Aprobado según los requisitos de EN54-7, EN54-5 y EN54-17 , con certificado CPD: 0786-CPD-20639 Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones. Marca NOTIFIER Modelo NFXI-SMT2-SMK o equivalente		
	Mano de obra	*12,95*	
	Materiales	*94,52*	
	4,64 % Costes Indirectos	*4,99*	
			112,46
11.1.4	u Suministro e instalación de pulsador manual de alarma con elemento rearmable, direccionable y con aislador de cortocircuito incorporado M5A-RP02FF-N026-41. Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Dispone de Led que permite ver el estado del equipo. Prueba de funcionamiento y rearme mediante llave. Incluye caja para montaje en superficie PS031W y tapa de protección. Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+99. Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Aprobado según los requisitos de EN54-11 y EN54-17 con certificado CPD: 0832-CPD-0702 Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones. Marca NOTIFIER Modelo M5A-RP02FF-N026-41 o equivalente		
	Mano de obra	*12,95*	
	Materiales	*85,77*	
	4,64 % Costes Indirectos	*4,58*	
			103,30

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
11.1.5	u Suministro e instalación de sirena direccionable alimentada del lazo analógico. Consumo de 5,5 mA. Dispone de 32 tonos y 3 niveles de volumen seleccionables 101dBA ±3 dBA a través de micro interruptores. Posibilidad de montaje con bases de bajo perfil, altas y estancas IP66. Incluye función de bloqueo en base y aislador de cortocircuitos. Incluso base de montaje B501AP y Base WRR para superficie IP65. Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Totalmente instalada, programada y funcionando según planos y pliego de condiciones. Marca NOTIFIER Modelo NFXI-WS-R.		
	Mano de obra	*12,95*	
	Materiales	*94,66*	
	Resto de Obra	*15,45*	
	4,64 % Costes Indirectos	*5,71*	
			128,77
11.1.6	u Suministro e instalación de metro lineal de cable manguera 2x1.5-LHR para el lazo analógico. Formado por un par de hilos trenzados y apantallados, de sección 1,5 mm2 de la marca HONEYWELL LIFE SAFETY. Trenzado de 20 vueltas por metro. Pantalla de aluminio con hilo de drenaje. Resistente al fuego según UNE 50200. De color rojo y cobre pulido flexible, resistente al fuego y libre de halógenos. Aislamiento de silicona. Instalado bajo tubo de PVC rígido de 16mm. Ejecución en superficie. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes y pequeño material. Totalmente medida la longitud instalado, conexionado y probado. Marca HONEYWELL LIFE SAFETY Modelo 2x1.5-LHR o equivalente		
	Mano de obra	*2,38*	
	Materiales	*2,80*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,24*	
			5,42
	11.2 Extinción de incendios		
11.2.1	ud Boca de incendio equipada, B.I.E. (equipo de manguera), compuesta por: armario metálico pintado en rojo con puerta de vidrio; válvula de bola de 1" con manómetro, manguera semirrígida de 20 m de longitud, racorada de 25 mm de diámetro; devanadera y lanza; instalada incluso enfoscado interior del hueco y ayudas de albañilería. Según C.T.E. DB SI.		
	Mano de obra	*70,56*	
	Maquinaria	*0,05*	
	Materiales	*383,80*	
	4,64 % Costes Indirectos	*21,08*	
			475,49
	11.3 Distribución de agua		
11.3.1	m Tubería de acero galvanizado UNE-EN 10255, de D 2" (50 mm), en red de instalación contra incendio, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.		
	Mano de obra	*8,50*	
	Materiales	*18,26*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,24*	
			28,00
	11.4 Señalización		
	11.4.1 Placas y carteles		
11.4.1.1	ud Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción en aluminio luminiscente TAM 297x210 mm, colocada. Según C.T.E. DB SI.		
	Mano de obra	*2,57*	
	Materiales	*11,23*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,64*	
			14,44

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
	11.4.2 Alumbrado de emergencia		
11.4.2.1	Ud. Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 350lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central. Luminaria colocada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	*6,81*	
	Materiales	*176,16*	
	Medios auxiliares	*5,49*	
	4,64 % Costes Indirectos	*8,74*	
			197,20
11.4.2.2	Ud. Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 200lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central. Luminaria colocada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	*6,81*	
	Materiales	*151,79*	
	Medios auxiliares	*4,76*	
	4,64 % Costes Indirectos	*7,58*	
			170,94
11.4.2.3	Ud. Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 100lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central. Luminaria colocada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	*6,81*	
	Materiales	*70,83*	
	Medios auxiliares	*2,33*	
	4,64 % Costes Indirectos	*3,71*	
			83,68
11.4.2.4	Ud. Luminaria de emergencia superficie Legrand URA 34Led LVS2 100lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP42 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central. Luminaria colocada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	*6,81*	
	Materiales	*137,82*	
	Medios auxiliares	*4,34*	
	4,64 % Costes Indirectos	*6,91*	
			155,88
11.4.2.5	Ud. Central de control de estado de luminarias de emergencia Legrand, modelo Central Legrand Vision System 2 (LVS2), o equivalente, que centraliza periódicamente el estado de las emergencias LVS2 y LVS, mediante línea de Bus. Permite conexión directa de 250 emergencias sobre la central en estrella o serie, con línea hasta 700 m. Incluye: -Software de configuración -Pantalla táctil de control, con conexión TCP/IP, parametrización de alarmas y configuración de la utilización del sistema, con alimentador de 27 Vdc, marco blanco con soporte y caja de empotrar. Conjunto colocado, conectado y comprobado.		
	Mano de obra	*343,02*	
	Materiales	*2.136,22*	
	4,64 % Costes Indirectos	*115,04*	
			2.594,28
	12 Carpintería de PVC		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
12.1	m² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 5 y 5,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*19,47*	
	Materiales	*199,54*	
	4,64 % Costes Indirectos	*10,16*	
			229,17
12.2	m² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3,5 y 4 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	*23,46*	
	Materiales	*302,01*	
	4,64 % Costes Indirectos	*15,10*	
			340,57
	13 Carpintería de acero		
	13.1 Puertas metálicas		
13.1.1	ud Puerta metálica de entrada a vivienda, de una hoja abatible, mod. Versate de Andreu o equivalente, de medida nominal 960x2100 mm (ext. marco) y 52 mm de espesor, formada por hoja constituida por dos chapas de acero galvanizado de e=1 mm ensambladas entre sí, con simple embutición en relieve a 1 cara, con plafones rectangulares (1+1), lacadas en color blanco, imitación roble o sapely, relleno de poliuretano de alta densidad por inyección, tornillería métrica, 2 bisagras de acero latonado regulables en sus tres ejes y con embellecedores de nylon y dos bulones antipalanca, con marco de acero galvanizado tipo CR8 de e=1,5 mm, con garras de acero para fijación a obra y con burlete de goma perimetral, cerradura de seguridad embutida con cierre a un punto lateral, con escudo y manivela con llave en el interior y roseta con llave de seguridad antitaladro por el exterior, incluso ajuste y colocación.		
	Mano de obra	*44,31*	
	Materiales	*337,82*	
	4,64 % Costes Indirectos	*17,73*	
			399,86
	13.2 Barreras de control		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
13.2.1	ud Set Barrera de paso de 6 metros, Roger modelo Agilik o equivalente, con motor digital brushless 36V, con cuadro maniobras incorporado, led aviso funcionamiento, receptor de dos canales, asta elíptica de 6 m con goma anti aplastamiento y led luminosos, etiquetas adhesivas reflectantes y muelle de compensación certificado para más de 5 millones de ciclos, con fotocélula de seguridad, todo debidamente instalado.		
	Mano de obra	*75,21*	
	Materiales	*1.999,39*	
	4,64 % Costes Indirectos	*96,26*	
			2.170,86
	13.3 Barandillas de acero		
13.3.1	m² Barandilla formada por tres largueros de perfiles laminados 30x20x1,5 mm, y barrotes verticales separados 12 cm, de pletinas de 30x3, incluso pequeño material, anclajes, mano de imprimación antioxidante, recibido y colocación.		
	Mano de obra	*100,20*	
	Maquinaria	*0,04*	
	Materiales	*40,99*	
	Medios auxiliares	*-0,07*	
	4,64 % Costes Indirectos	*6,55*	
			147,71
	13.4 Cerramientos metálicos		
13.4.1	m Vallado modelo BAROFOR CUADRADO de BETAFENCE o equivalente, de 1,5 m de altura formado por paneles con perfiles horizontales de sección "C" de 60x40x2 mm y barrotes de sección cuadrada de 25x25x1,5 mm distanciados 110 mm fabricados con acero galvanizado y plastificado con un espesor mínimo de 100 micras de poliéster y postes especiales Barofor empotrados de sección cuadrada 60x60x2 mm galvanizados interior y exteriormente (275 g/m², 2 caras combinadas) y plastificados, en color verde RAL 6005; montaje mediante fijaciones especiales de poliamida y pins de seguridad completamente integrados e invisibles, con resistencia a la corrosión de 1000 horas de niebla salina probada según norma UNE-EN-10245-1, incluso p.p. de accesorios, recibido y colocación.		
	Mano de obra	*36,91*	
	Materiales	*134,60*	
	4,64 % Costes Indirectos	*7,96*	
			179,47
13.4.2	ud Puerta metálica corredera de 8,00x2,00 m, ROBUSTA CON RAIL de BETAFENCE o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 13241-1, formada por marco compuesto por una base y tubos de 60x60x2 mm, barrotes de sección de cuadrada de 25x25x1,5 mm soldados a una distancia de 110 mm entre sí, pórtico guía y pórtico cierre de 80x80x3 mm con pletinas soldadas, galvanizado, capa de adherencia y plastificado en poliéster (espesor total de dos capas min. 120 micras), en color verde RAL 6005, blanco RAL 9010 ó gris RAL 7030, con resistencia a la corrosión de 1000 horas de niebla salina probada según norma UNE-EN-10245-1, incluso cerradura cilíndrica de seguridad, sistema de rodamiento integrado de 150 mm de diámetro, incluso p.p. de accesorios, recibido y colocación.		
	Mano de obra	*1.440,14*	
	Materiales	*5.243,71*	
	4,64 % Costes Indirectos	*310,13*	
			6.993,98
13.4.3	Ud. Motor de accionamiento para cancela exterior hasta 2500kg con corredera, bañado en aceite, con paro suave y célula fotoeléctrica, apto para uso intensivo, con grado d eprotección IP44. Colocado, conectado y comprobado su funcionamiento		
	Mano de obra	*76,59*	
	Materiales	*794,25*	
	4,64 % Costes Indirectos	*40,41*	
			911,25
	14 Pinturas y acabados		
	14.1 Paramentos interiores		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
14.1.1	m² Pintura plástica de acabado mate, ALCILEX o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, en interiores, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador concentrado.		
	Mano de obra	*6,63*	
	Materiales	*1,90*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,40*	
			8,93
14.1.2	m² Pintura plástica de acabado mate, ALCILEX o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, en interiores, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador concentrado.		
	Mano de obra	*7,31*	
	Materiales	*1,77*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,42*	
			9,50
	14.2 Paramentos exteriores		
14.2.1	m² Pintura plástica, con buen comportamiento al agua de lluvia, de acabado semimate, EMULDIS FACHADAS o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con Primario Cinolite.		
	Mano de obra	*8,50*	
	Materiales	*3,54*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,56*	
			12,60
14.2.2	m² Pintura plástica, EMULDIS FACHADAS o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Primario Cinolite.		
	Mano de obra	*9,39*	
	Materiales	*3,35*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,59*	
			13,33
	14.3 Soportes metálicos		
14.3.1	m² Preparación de estructuras metálicas mediante chorro de arena, en grado Sa 2 1/2, i/limpieza.		
	Mano de obra	*5,86*	
	Maquinaria	*3,53*	
	Materiales	*5,93*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,71*	
			16,03
14.3.2	m² Imprimación universal anticorrosiva monocomponente, POLIPREP 960 o equivalente, aplicado a una mano, s/acero galvanizado, aluminio y metales no férricos, color castaño, incluso desengrasado y limpieza del soporte.		
	Mano de obra	*4,76*	
	Materiales	*1,89*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,31*	
			6,96
14.3.3	m² Esmalte sintético brillante, SINTECIN o equivalente, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, colores medios, incluso rascado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Primer W790.		
	Mano de obra	*14,12*	
	Materiales	*2,79*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,78*	
			17,69
	14.4 Pintura suelos		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
14.4.1	m² Pintura de pavimento para garajes..., de resina epoxi Palverol o equivalente, color a elegir, aplicada a base de imprimación y dos capas puras de material, incluso preparación del soporte.		
	Mano de obra	*2,23*	
	Materiales	*8,26*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,49*	
			10,98
	15 Urbanización		
	15.1 Firmes		
15.1.1	m² Firme asfáltico en caliente, en calzadas, constituído por riego de imprimación ECR-1 (1,2 kg/m²), capa intermedia G-20 de e=6 cm, riego de adherencia ECR-1 (0,6 kg/m²) y capa de rodadura D-12 de e=4 cm, incluso sub-base granular de zahorra artificial de e=30 cm, extendido y compactado.		
	Mano de obra	*2,87*	
	Maquinaria	*4,21*	
	Materiales	*19,26*	
	Medios auxiliares	*-0,58*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,20*	
			26,96
	15.2 Alcantarillado		
15.2.1	ud Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituída por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituída por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.		
	Mano de obra	*28,13*	
	Maquinaria	*54,26*	
	Materiales	*508,78*	
	Medios auxiliares	*-0,01*	
	4,64 % Costes Indirectos	*27,43*	
			618,59
15.2.2	m Pozo de registro circular (parte variable), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por anillos 1000/1200 mm (Dxh), incluso pates montados en fábrica, juntas de estanqueidad o material de sellado, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.		
	Mano de obra	*18,89*	
	Maquinaria	*37,67*	
	Materiales	*122,14*	
	Medios auxiliares	*0,01*	
	4,64 % Costes Indirectos	*8,29*	
			187,00
15.2.3	ud Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 50x50 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, p.p. de tubería de PVC de D 250 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.		
	Mano de obra	*65,49*	
	Maquinaria	*7,36*	
	Materiales	*199,86*	
	Medios auxiliares	*-0,12*	
	4,64 % Costes Indirectos	*12,65*	
			285,24
	15.3 Canalizaciones electricas		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
15.3.1	m Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.		
	Mano de obra	*6,34*	
	Maquinaria	*3,28*	
	Materiales	*7,01*	
	Medios auxiliares	*0,03*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,77*	
			17,43
15.3.2	m Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 125 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.		
	Mano de obra	*6,50*	
	Maquinaria	*3,55*	
	Materiales	*8,83*	
	Medios auxiliares	*0,02*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,88*	
			19,78
15.3.3	ud Arqueta prefabricada de registro de instalaciones eléctricas de 40x40 y 40 cm de profundidad, Gewiss o equivalente, de polipropileno de una sola pieza, con marco en la parte superior y tapa de polipropileno reforzado de 40x40 cm, i/p.p. de material auxiliar, excavación, relleno y compactado de tierra, transporte del sobrante y acometida y remate de tubos.		
	Mano de obra	*17,07*	
	Maquinaria	*4,83*	
	Materiales	*35,97*	
	Medios auxiliares	*-0,01*	
	4,64 % Costes Indirectos	*2,68*	
			60,54
	16 Equipamiento		
16.1	Ud. Extractor de humos de soldadura móvil Lincoln Electric Mobiflex M400-MS o equivalente, con tensión de alimentación 3/400V/50Hz, con filtro autolimpiable, con potencia de 0,75kW, cuaudal de extracción de 2400 m3/h, incluido brado de extracción de 4 m y marcha/paro automático.		
	Mano de obra	*8,57*	
	Materiales	*9.438,89*	
	4,64 % Costes Indirectos	*438,36*	
			9.885,82
16.2	Ud. Elevador eléctrico de dos columnas con base, con capacidad hasta 4000 kg, potencia 2,2 kW, con tensión de alimentación 400V y las siguientes características: - Ancho de paso de al menos 2.800 mm - Dos brazos dobles iguales aptos para carga máxima en cualquier posición - Columnas de acero laminado en caliente - Husillo con laminado en frio - Bandejas portaherramientas - Protecciones de goma en columnas para apertura de puertas - Protección de husillo para que el operario no se ensucie al tocar la columna Conjunto colocado, y comprobado.		
	Mano de obra	*166,60*	
	Materiales	*2.557,49*	
	4,64 % Costes Indirectos	*126,40*	
			2.850,49

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
16.3	Ud. Compresor de pistón lubricado con aceite y con trasmisión por correa Bético, modelo MK119-270F-5,5 o equivalente, con dos cilindros y potencia de 5,5 CV, con depósito horizontal de 270 litros y caudal de 674l/min a una presión de 10 bar. Dimensiones 155x50x111 cm (LxWxH) y un peso de 133kg. Máquina colocada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	*40,82*	
	Materiales	*2.564,71*	
	4,64 % Costes Indirectos	*120,90*	
			2.726,43
16.4	Ud. Carretilla elevadora eléctrica 4 ruedas con gancho para cargas hasta 3,5-5ton		
	Mano de obra	*16,19*	
	Materiales	*50.037,75*	
	4,64 % Costes Indirectos	*2.322,50*	
			52.376,44
	17 Instalaciones temporales		
17.1	ud Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.		
	Mano de obra	*32,38*	
	Materiales	*216,04*	
	4,64 % Costes Indirectos	*11,53*	
			259,95
17.2	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilería soldada de apertura exterior con cerradura.		
	Materiales	*3.548,41*	
	4,64 % Costes Indirectos	*164,65*	
			3.713,06
17.3	ud Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.		
	Mano de obra	*25,70*	
	Materiales	*464,73*	
	4,64 % Costes Indirectos	*22,76*	
			513,19
17.4	ud Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fria, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.		
	Mano de obra	*25,70*	
	Materiales	*529,08*	
	4,64 % Costes Indirectos	*25,74*	
			580,52
17.5	ud Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.		
	Mano de obra	*25,70*	
	Materiales	*182,67*	
	4,64 % Costes Indirectos	*9,67*	
			218,04
17.6	ud Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.		
	Materiales	*191,68*	
	4,64 % Costes Indirectos	*8,89*	
			200,57
17.7	ud Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.		
	Materiales	*168,38*	
	4,64 % Costes Indirectos	*7,81*	
			176,19
	18 Seguridad y salud		
	18.1 Protecciones individuales		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
18.1.1	ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.		
	Materiales	*1,84*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,09*	
			1,93
18.1.2	ud Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.		
	Materiales	*19,03*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,88*	
			19,91
18.1.3	ud Guantes protección amarillo, Würth o equivalente, con marcado CE.		
	Materiales	*7,18*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,33*	
			7,51
18.1.4	ud Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.		
	Materiales	*89,84*	
	4,64 % Costes Indirectos	*4,17*	
			94,01
18.1.5	ud Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.		
	Materiales	*16,42*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,76*	
			17,18
18.1.6	ud Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.		
	Materiales	*14,82*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,69*	
			15,51
18.1.7	ud Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.		
	Materiales	*187,34*	
	4,64 % Costes Indirectos	*8,69*	
			196,03
18.1.8	ud Anticaída con absorbedor de energia con pinza y mosquetón, Würth o equivalente, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.		
	Materiales	*196,97*	
	4,64 % Costes Indirectos	*9,14*	
			206,11
	18.2 Protecciones colectivas		
18.2.1	ud Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.		
	Mano de obra	*1,62*	
	Materiales	*4,73*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,29*	
			6,64
	18.3 Señalización		
18.3.1	ud Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.		
	Mano de obra	*3,24*	
	Materiales	*4,45*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,36*	
			8,05
	18.4 Balizas		
18.4.1	ud Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.		
	Mano de obra	*0,81*	
	Materiales	*10,99*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,55*	
			12,35

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
18.4.2	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.		
	Mano de obra	*0,81*	
	Materiales	*28,22*	
	4,64 % Costes Indirectos	*1,35*	
			30,38
	18.5 Instalaciones provisionales		
18.5.1	ud Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.		
	Mano de obra	*32,38*	
	Materiales	*216,04*	
	4,64 % Costes Indirectos	*11,53*	
			259,95
18.5.2	ud Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.		
	Materiales	*3.733,56*	
	4,64 % Costes Indirectos	*173,24*	
			3.906,80
18.5.3	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilería soldada de apertura exterior con cerradura.		
	Materiales	*3.548,41*	
	4,64 % Costes Indirectos	*164,65*	
			3.713,06
18.5.4	ud Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.		
	Mano de obra	*25,70*	
	Materiales	*464,73*	
	4,64 % Costes Indirectos	*22,76*	
			513,19
18.5.5	ud Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fria, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.		
	Mano de obra	*25,70*	
	Materiales	*529,08*	
	4,64 % Costes Indirectos	*25,74*	
			580,52
18.5.6	ud Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.		
	Mano de obra	*25,70*	
	Materiales	*182,67*	
	4,64 % Costes Indirectos	*9,67*	
			218,04
18.5.7	ud Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.		
	Materiales	*191,68*	
	4,64 % Costes Indirectos	*8,89*	
			200,57
18.5.8	ud Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.		
	Materiales	*168,38*	
	4,64 % Costes Indirectos	*7,81*	
			176,19
	18.6 Primeros auxilios		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
18.6.1	ud Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.		
	Materiales	*52,82*	
	4,64 % Costes Indirectos	*2,45*	
			55,27
	19 Gestión de residuos		
	19.1 Clasificación		
19.1.1	m³ Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.		
	Mano de obra	*16,19*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,75*	
			16,94
	19.2 Transporte		
19.2.1	m³ Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.		
	Maquinaria	*11,66*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,54*	
			12,20
	19.3 Gestión de residuos RCD Nivel I		
19.3.1	t Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*2,65*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,12*	
			2,77
	19.4 Gestión de residuos RCD Nivel II		
	19.4.1 RCD de naturaleza no pétrea		
19.4.1.1	t Coste de entrega de residuos de mezclas bituminosas sin contenido en alquitrán de hulla (tasa vertido), con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*13,48*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,63*	
			14,11
19.4.1.2	t Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*266,87*	
	4,64 % Costes Indirectos	*12,38*	
			279,25
19.4.1.3	t Coste de entrega de residuos de envases metálicos con código 150104 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*10,59*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,49*	
			11,08

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
19.4.1.4	t Coste de entrega de residuos de hierro y acero (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170405 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*0,01*	
			0,01
19.4.1.5	t Coste de entrega de residuos de metales mezclados (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170407 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*0,01*	
			0,01
19.4.1.6	t Coste entrega residuos de cables distintos de los especificados en el código LER 170410 (tasa de vertido), con código 170411 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*10,59*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,49*	
			11,08
19.4.1.7	t Coste de entrega de residuos de papel y cartón (tasa vertido), con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*246,75*	
	4,64 % Costes Indirectos	*11,45*	
			258,20
19.4.1.8	t Coste de entrega de residuos de plástico (tasa vertido), con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*266,87*	
	4,64 % Costes Indirectos	*12,38*	
			279,25
19.4.1.9	t Coste de entrega de residuos a partir de yesos (tasa de vertido), limpios (tasa vertido), con código 170802 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*6,01*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,28*	
			6,29
	19.4.2 RCD de naturaleza pétrea		
19.4.2.1	t Coste de entrega de residuos de grava, rocas trituradas distintos de 010407 (tasa vertido), con código 010408 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*10,59*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,49*	
			11,08
19.4.2.2	t Coste de entrega de residuos de arena y arcillas (tasa vertido), con código 010409 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*10,59*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,49*	
			11,08

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (euros)	Importe Total (euros)
19.4.2.3	t Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*2,65*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,12*	
			2,77
19.4.2.4	t Coste de entrega de residuos de ladrillos (tasa vertido), con código 170102 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*10,59*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,49*	
			11,08
19.4.2.5	t Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*2,65*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,12*	
			2,77
	19.4.3 RCD potencialmente peligrosos		
19.4.3.1	t Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas (tasa de vertido) con código 080111 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*10,59*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,49*	
			11,08
19.4.3.2	t Coste de entrega residuos de materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códuigos 170601 y 170603 (tasa de vertido) con código 170604 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*10,59*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,49*	
			11,08
19.4.3.3	t Coste de entrega de residuo smezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903 (tasa de vertido) con código 170904 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*10,59*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,49*	
			11,08
19.4.3.4	t Coste de entrega residuos de tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio (tasa de vertido) con código 200121 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.		
	Materiales	*10,59*	
	4,64 % Costes Indirectos	*0,49*	
			11,08
	20 Proyecto reforma vestuarios		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
20.1	Ud. Proyecto de reforma de vestuarios, redactado por D. Leopoldo Mansito Pérez, ingeniero industrial, perteneciente al COIITF con nº de colegiado 199. Proyecto visado con fecha 15/09/2017, nº de visado TF25851/00. Se incluye porcentaje de acutalización de precios (IPC 5,9%)		
	Sin descomposición	*104.944,07*	
	4,64 % Costes Indirectos	*4.869,40*	
			109.813,47

Santa Cruz de Tenerife, noviembre de 2020
Ingeniero Industrial

Rafael Bada Sopranis

Presupuesto y medición

Presupuesto parcial nº 1 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.1.- Demolición de cimentación

1.1.1 **M³** **Demolición de losa de cimentación de hormigón armado, ejecutada por medios mecánicos, i/ recogida y carga en camión con transporte a gestor autorizado y canon y medios auxiliares. Medido el volumen inicial a demoler.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozo Sotano		3,000	3,000	0,300	2,700	
Canalización pozo-septica		3,000	0,500	0,300	0,450	
					3,150	3,150

Total m³ .....: 3,150 162,89 513,10

Total subcapítulo 1.1.- Demolición de cimentación: 513,10

1.2.- Demolición de fábricas

1.2.1 **M²** **Demolición tabique de bloque hueco de hormigón, desde 15 a 25 cm de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra, cargado en camión, transporte a gestor autorizado y pago de canon.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Garita			1,000	2,300	2,300	
Varios 1			3,000	2,500	7,500	
Varios 2			10,000	3,000	30,000	
Varios 3			2,000	2,500	5,000	
Varios 4			5,000	3,000	15,000	
Varios 5			3,000	2,000	6,000	
Varios 6			5,000	4,000	20,000	
					85,800	85,800

Total m² .....: 85,800 10,13 869,15

Total subcapítulo 1.2.- Demolición de fábricas: 869,15

1.3.- Picado y demolición de revestimientos

1.3.1 **M²** **Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos verticales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Varios	7	5,000		5,000	175,000	
					175,000	175,000

Total m² .....: 175,000 9,86 1.725,50

1.3.2 **M²** **Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos horizontales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Varios	7	5,000		5,000	175,000	
					175,000	175,000

Total m² .....: 175,000 11,54 2.019,50

Total subcapítulo 1.3.- Picado y demolición de revestimientos: 3.745,00

1.4.- Demolición de pavimentos

1.4.1 **M²** **Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión, incluido transporte a gestor autorizado y canon.**

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		41,000	0,400		16,400	
Canaliz Lavado		56,500	0,400		22,600	
Canaliz Foso		32,000	0,400		12,800	
Arquetas	14	0,900	0,900		11,340	
Separador	2	1,100	2,100		4,620	
Pozo acometida		2,000	2,000		4,000	
					71,760	71,760

Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		38,500	0,450		17,325	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 1 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.4.1 **M²** **Demolición mecánica firmes asfálticos.** (Continuación...)

Canaliz Trasera		12,000	0,450		5,400	
Canaliz Lavado		15,000	0,450		6,750	
Canaliz Foso		15,000	0,450		6,750	
Pozo trasero		6,000	3,000		18,000	
Arquetas 250	10	1,300	1,200		15,600	
Arqueta pie bajante	2	0,700	0,700		0,980	
Pozo acometida		2,000	2,000		4,000	
					74,805	74,805
Electricidad	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canalización		90,000	0,400		36,000	
					36,000	36,000
Parcela	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Parcela-Edificios		8.196,000			8.196,000	
					8.196,000	8.196,000
					8.378,565	8.378,565
			Total m² .....:	**8.378,565**	**2,85**	**23.878,91**

1.4.2 **M²** **Demolición de pavimento de hormigón en masa de hasta 10 cms. de espesor por medios mecánicos, incluso carga en camión, transporte a gestor autorizado y canon.**

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		41,000	0,400		16,400	
Canaliz Lavado		56,500	0,400		22,600	
Canaliz Foso		32,000	0,400		12,800	
Arquetas	14	0,900	0,900		11,340	
Separador	2	1,100	2,100		4,620	
Pozo acometida		2,000	2,000		4,000	
					71,760	71,760
Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		38,500	0,450		17,325	
Canaliz Trasera		12,000	0,450		5,400	
Canaliz Lavado		15,000	0,450		6,750	
Canaliz Foso		15,000	0,450		6,750	
Pozo trasero		6,000	3,000		18,000	
Arquetas 250	10	1,300	1,200		15,600	
Arqueta pie bajante	2	0,700	0,700		0,980	
Pozo acometida		2,000	2,000		4,000	
					74,805	74,805
Electricidad	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canalización		90,000	0,400		36,000	
					36,000	36,000
					182,565	182,565
			Total m² .....:	**182,565**	**5,44**	**993,15**

Total subcapítulo 1.4.- Demolición de pavimentos: ***24.872,06***

1.5.- Arranque de carpintería

1.5.1 **Ud.** **Arranque de puerta industrial dimensiones 5 x 5,5 m, formada por puerta seccionable formada por panel sandwich 45 mm de espesor, con espuma de poliuretano y doble chapa de acero zincado, juntas, guías laterales de acero galvanizado, herrajes y motor. Acopio en obra. Se incluye alquiler de andamio tubular, montaje y desmontaje del mismo**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Taller múltiples	1				1,000	
Mecánica 1	1				1,000	
Mecánica 2	1				1,000	
Chapa y pintura	1				1,000	
Vestuarios	1				1,000	
Cerrajería	1				1,000	
Señalización	1				1,000	
					7,000	7,000
			Total Ud. .....:	**7,000**	**648,85**	**4.541,95**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.5.2 Ud. Arranque de puerta industrial dimensiones 5 x 4 m, formada por puerta seccionable formada por panel sandwich 45 mm de espesor, con espuma de poliuretano y doble chapa de acero zincado, juntas, guías laterales de acero galvanizado, herrajes y motor. Acopio en obra. Se incluye alquiler de andamio tubular, montaje y desmontaje del mismo

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Taller múltiples	2				2,000	
Almacén mecánica	1				1,000	
Laboratorio	1				1,000	
Cerrajería	1				1,000	
Aforos	1				1,000	
Señalización	1				1,000	
					7,000	7,000
			Total Ud. .....:	**7,000**	**466,21**	**3.263,47**

1.5.3 M² Arranque de reja en muros, por medios manuales, con o sin recuperación, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vallado exterior		325,000		2,000	650,000	
					650,000	650,000
			Total m² .....:	**650,000**	**14,40**	**9.360,00**

1.5.4 Ud. Arranque de cancela de parcela 8x2,5m, por medios manuales, con o sin recuperación, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cancelas	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total Ud. .....:	**2,000**	**84,71**	**169,42**

Total subcapítulo 1.5.- Arranque de carpintería: ***17.334,84***

1.6.- Desmontaje de instalaciones

1.6.1 M Desmontaje de colector suspendido de PVC incluso elementos de fijación y sujeción, acopio del material a pié de carga.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sotano pluviales	10	8,000			80,000	
Sotano residuales	2	15,000			30,000	
Varios sotano	6	8,000			48,000	
					158,000	158,000
			Total m .....:	**158,000**	**5,10**	**805,80**

1.6.2 M Desmontaje de bajante de PVC incluso elementos de fijación y sujeción, acopio del material a pié de carga.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Taller multiusos		17,000			17,000	
Mecánica 1		7,000			7,000	
Mecánica 2		7,000			7,000	
Chapa y pintura		14,000			14,000	
Almacén		5,000			5,000	
Laboratorio		10,000			10,000	
Vestuario		12,000			12,000	
Cerrajería		24,000			24,000	
Oficina		7,000			7,000	
Aforo		5,000			5,000	
Señaletica		12,000			12,000	
					120,000	120,000
			Total m .....:	**120,000**	**5,83**	**699,60**

1.6.3 Ud. Desmontaje de luminaria colocada hasta 6 m de altura formada por luminaria 2x58W TLC o foco halógeno hasta 250W.

Convencionales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Multiusos	22				22,000	
Mecánica 1	10				10,000	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

1.6.3 **Ud.** **Desmontaje luminaria** (Continuación...)

Mecánica 2		11				11,000	
Chapa y pintura		8				8,000	
Cerrajería		14				14,000	
Señalética		10				10,000	
Exteriores		28				28,000	
						103,000	103,000
Emergencias	Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
Planta baja	57					57,000	
Sotano	28					28,000	
						85,000	85,000
						188,000	188,000

Total Ud. .....: 188,000 6,59 1.238,92

1.6.4 **Ud.** **Desmontajes de instalación de detección de incendios formada por centralita y detectores y pulsadores convencionales. (58 detectores, dos sirenas, 700 m de cable y tubo (aprox.) y 5 pulsadores.**

Total Ud. .....: 1,000 2.636,38 2.636,38

1.6.5 **Ml.** **Desmontaje de tubería colocada en techo (hasta 3,5 m de altura) de acero galvanizado para PCI, hasta 3", incluido vaciado de circuito de agua y elementos que la componen (codos, tes,...).**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sotano		29,000			29,000	
					29,000	29,000

Total ml. .....: 29,000 4,61 133,69

Total subcapítulo 1.6.- Desmontaje de instalaciones: 5.514,39

1.7.- Apeos

1.7.1 **M²** **Apeo de estructura con altura máxima de 6 m, realizado con puntales y sopandas metálicas, y durmiente de apoyo de madera, incluso preparación de apoyo y posterior desapeo.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cambio tirantes 6m		84,000		6,000	504,000	
Cambio tirantes 4m		84,000		4,000	336,000	
					840,000	840,000

Total m² .....: 840,000 31,25 26.250,00

Total subcapítulo 1.7.- Apeos: 26.250,00

Total presupuesto parcial nº 1 Demoliciones : 79.098,54

Presupuesto parcial nº 2 Movimiento de tierras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1.- Excavación de zanjas y pozos

2.1.1 M³ Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado y canon correspondiente.

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		41,000	0,400	1,300	21,320	
Canaliz Lavado		56,500	0,400	1,300	29,380	
Canaliz Foso		32,000	0,400	1,300	16,640	
Arquetas	14	0,900	0,900	1,300	14,742	
Separador	2	1,100	2,100	1,500	6,930	
Pozo acometida		2,000	2,000	3,000	12,000	
					101,012	101,012
Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		38,500	0,450	1,300	22,523	
Canaliz Trasera		12,000	0,450	1,300	7,020	
Canaliz Lavado		15,000	0,450	1,300	8,775	
Canaliz Foso		15,000	0,450	1,300	8,775	
Pozo trasero		6,000	3,000	5,000	90,000	
Arquetas 250	10	1,300	1,200	1,300	20,280	
Arqueta pie bajante	2	0,700	0,700	0,700	0,686	
Pozo acometida		2,000	2,000	3,000	12,000	
					170,059	170,059
Electricidad	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canalización		90,000	0,400	0,600	21,600	
					21,600	21,600
					292,671	292,671
			Total m³ .....:	**292,671**	**16,63**	**4.867,12**

Total subcapítulo 2.1.- Excavación de zanjas y pozos: ***4.867,12***

2.2.- Rellenos y compactados

2.2.1 M³ Relleno de zanjas con suelo cemento, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		41,000	0,400	0,950	15,580	
Canaliz Lavado		56,500	0,400	0,950	21,470	
Canaliz Foso		32,000	0,400	0,950	12,160	
Arquetas	14	0,200	0,200	1,300	0,728	
Separador	2	4,700	0,200	1,500	2,820	
Pozo acometida		8,000	0,200	3,000	4,800	
					57,558	57,558
Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		38,500	0,450	0,950	16,459	
Canaliz Trasera		12,000	0,450	0,950	5,130	
Canaliz Lavado		15,000	0,450	0,950	6,413	
Canaliz Foso		15,000	0,450	0,950	6,413	
Pozo trasero		18,000	0,300	5,000	27,000	
Arquetas 250	10	5,000	0,200	1,300	13,000	
Arqueta pie bajante	2	2,800	0,200	0,700	0,784	
Pozo acometida		8,000	0,200	3,000	4,800	
					79,999	79,999
Electricidad	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canalización		90,000	0,400	0,250	9,000	
					9,000	9,000
					146,557	146,557
			Total m³ .....:	**146,557**	**29,93**	**4.386,45**

2.2.2 M² Compactado superficial de tierras con apisonadora mecánica manual para posterior ejecución de la solera.

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		41,000	0,400		16,400	
Canaliz Lavado		56,500	0,400		22,600	
Canaliz Foso		32,000	0,400		12,800	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.2.2 M² Compactado superficial tierras apisonadora manual (Continuación...)

Arquetas	14	0,200	0,200		0,560	
Separador	2	4,700	0,200		1,880	
Pozo acometida		8,000	0,200		1,600	
					55,840	55,840
Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		38,500	0,450		17,325	
Canaliz Trasera		12,000	0,450		5,400	
Canaliz Lavado		15,000	0,450		6,750	
Canaliz Foso		15,000	0,450		6,750	
Pozo trasero		18,000	0,300		5,400	
Arquetas 250	10	5,000	0,200		10,000	
Arqueta pie bajante	2	2,800	0,200		1,120	
Pozo acometida		8,000	0,200		1,600	
					54,345	54,345
Electricidad	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canalización		90,000	0,400		36,000	
					36,000	36,000
					146,185	146,185
			Total m² .....:	**146,185**	**4,49**	**656,37**

2.2.3 M³ Hormigón en masa HM-20/P/16/I, confeccionado con hormigonera.

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		41,000	0,400	0,200	3,280	
Canaliz Lavado		56,500	0,400	0,200	4,520	
Canaliz Foso		32,000	0,400	0,200	2,560	
Arquetas	14	0,200	0,200	0,200	0,112	
Separador	2	4,700	0,200	0,200	0,376	
Pozo acometida		8,000	0,200	0,200	0,320	
					11,168	11,168
Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		38,500	0,450	0,200	3,465	
Canaliz Trasera		12,000	0,450	0,200	1,080	
Canaliz Lavado		15,000	0,450	0,200	1,350	
Canaliz Foso		15,000	0,450	0,200	1,350	
Pozo trasero		18,000	0,300	0,200	1,080	
Arquetas 250	10	5,000	0,200	0,200	2,000	
Arqueta pie bajante	2	2,800	0,200	0,200	0,224	
Pozo acometida		8,000	0,200	0,200	0,320	
					10,869	10,869
Electricidad	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canalización		90,000	0,400	0,200	7,200	
					7,200	7,200
					29,237	29,237
			Total m³ .....:	**29,237**	**118,64**	**3.468,68**

Total subcapítulo 2.2.- Rellenos y compactados: ***8.511,50***

2.3.- Entibaciones

2.3.1 M² Entibación ligera de zanja o pozo, hasta 1 m de ancho, con madera, para una protección del 50 %.

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral	2	41,000		1,300	106,600	
Canaliz Lavado	2	56,500		1,300	146,900	
Canaliz Foso	2	32,000		1,300	83,200	
Arquetas	28	0,900		1,300	32,760	
Separador	4	1,100		1,500	6,600	
					376,060	376,060
Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral	2	38,500		1,300	100,100	
Canaliz Trasera	2	12,000		1,300	31,200	
Canaliz Lavado	2	15,000		1,300	39,000	
Canaliz Foso	2	15,000		1,300	39,000	
Arquetas 250	20	1,300		1,300	33,800	

Presupuesto parcial nº 2 Movimiento de tierras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				243,100	243,100
				619,160	619,160
		Total m² .....:	**619,160**	**22,13**	**13.702,01**

2.3.2 M² Entibación cuajada de zanja o pozo, hasta 1 m de ancho, con madera, para una protección del 70 %.

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozo acometida	4	2,000		3,000	24,000	
					24,000	24,000
Pluviales	**Uds.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Subtotal**
Pozo trasero	4	6,000		5,000	120,000	
Pozo acometida	4	2,000		3,000	24,000	
					144,000	144,000
					168,000	168,000
		Total m² .....:		**168,000**	**26,23**	**4.406,64**
					Total subcapítulo 2.3.- Entibaciones:	***18.108,65***
					Total presupuesto parcial nº 2 Movimiento de tierras :	**31.487,27**

Presupuesto parcial nº 3 Saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.1.- Tuberías

3.1.1 **M** **Tubería de saneamiento de polipropileno color teja, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, DURALIGHT o equivalente, de D 125 mm, de pared estructurada compuesta de dos capas: pared exterior perfilada tipo B-ondulado en color teja y pared interior en color blanco, con método de unión por conector liso integral para junta anular elastomérica en EPDM, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.**

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Lavado		56,500			56,500	
Canaliz Foso		32,000			32,000	
					88,500	88,500
			Total m .....:	**88,500**	**19,35**	**1.712,48**

3.1.3 **M** **Tubería de saneamiento de polipropileno color teja, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, DURALIGHT o equivalente, de D 250 mm, de pared estructurada compuesta de dos capas: pared exterior perfilada tipo B-ondulado en color teja y pared interior en color blanco, con método de unión por conector liso integral para junta anular elastomérica en EPDM, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.**

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		41,000			41,000	
					41,000	41,000
Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		38,500			38,500	
Canaliz Trasera		12,000			12,000	
Canaliz Lavado		15,000			15,000	
Canaliz Foso		15,000			15,000	
					80,500	80,500
					121,500	121,500
			Total m .....:	**121,500**	**34,94**	**4.245,21**
					Total subcapítulo 3.1.- Tuberías:	***5.957,69***

3.2.- Arquetas, pozos y registros

3.2.1 **Ud** **Formación de arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x135 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.**
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total Ud .....:	**2,000**	**404,57**	**809,14**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.2.2 Ud Arqueta registrable PE sistema RASAN o equivalente, D=600 mm, altura máx. 1,6 m, fondo acanalado, incluidas entradas con manguito de unión junta elástica y salida, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2.

Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta	11				11,000	
					11,000	11,000
Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta	11				11,000	
					11,000	11,000
					22,000	22,000

Total Ud .....: 22,000 681,80 14.999,60

3.2.3 Ud Arqueta registrable PE sistema RASAN o equivalente D=400 mm, altura máx. 1,2 m, fondo acanalado, incluidas entradas con manguito de unión junta elástica y salida, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2.

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Separadores	5				5,000	
					5,000	5,000

Total Ud .....: 5,000 323,77 1.618,85

3.2.4 Ud. Tapa de registro de pozo redonda de fundición ductil C250 conforme a norm EN 124, diámetro exterior d=805mm con dimámetro de paso de 600 mm. Colocada

Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arquetas	14				14,000	
					14,000	14,000
Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arquetas	16				16,000	
					16,000	16,000
					30,000	30,000

Total Ud. .....: 30,000 133,77 4.013,10

3.2.5 Ud Arqueta a pie de bajante enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/I+Qb, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos.
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta foso	1				1,000	
Cubierta lavado	1				1,000	
					2,000	2,000

Total Ud .....: 2,000 134,60 269,20

Total subcapítulo 3.2.- Arquetas, pozos y registros: 21.709,89

3.3.- Depuración

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.3.1 **Ud** **Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, serie OTTO, "RIUVERT-JIMTEN" o0 equivalente, de 1,5 litros/s de caudal máximo y de 1850x800x825 mm, formado por boca de entrada de 125 mm de diámetro, deflector de caudal, zona de retención de arenas, zona con filtro coalescente, cámara de almacenamiento de hidrocarburos con obturador automático y boca de salida de 125 mm de diámetro, con kit de alarma de nivel máximo para la cámara de almacenamiento de hidrocarburos.**
Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Foso	1				1,000	
Lavado	1				1,000	
					2,000	2,000
				Total Ud .....:	**2,000**	**3.379,77**	**6.759,54**

Total subcapítulo 3.3.- Depuración: ***6.759,54***

3.4.- Pozo de bombeo

3.4.1 **Ud.** **Pozo de Bombeo PE tipo RB sistema RASAN o equivalente, D=2000 mm, altura máx. 4,50 m, con reductor a boca de D=800 mm en parte superior, fondo plano, pates incorporados, incluso conexiones de entrada con manguitos de unión con junta elástica y salidas de impulsión y ventilación, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir los equipos de bombeo, ni tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2. Incluye tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil d=850mm, paso libre d=600mm, D400 según EN 124, revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de pòlietileno.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trasero	1				1,000	
					1,000	1,000
				Total Ud. .....:	**1,000**	**6.122,99**	**6.122,99**

3.4.2 **Ud.** **Pozo de Bombeo PE tipo RB sistema RASAN o equivalente, D=2000 mm, altura máx. 2,50 m, con reductor a boca de D=800 mm en parte superior, fondo plano, pates incorporados, incluso conexiones de entrada con manguitos de unión con junta elástica y salidas de impulsión y ventilación, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir los equipos de bombeo, ni tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2. Incluye tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil d=850mm, paso libre d=600mm, D400 según EN 124, revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de pòlietileno.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sotano	1				1,000	
Trasero	1				1,000	
					2,000	2,000
				Total Ud. .....:	**2,000**	**4.198,05**	**8.396,10**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

3.4.3 **Ud.** **Conjunto de dos bombas iguales, una de ellas de reserva, siendo cada una de ellas una electrobomba sumergible para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, modelo DRK/A40-136-1,4 "EBARA" o equivalente, con una potencia de 1,4 kW, para una altura máxima de inmersión de 20 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático; conectadas a conductos de impulsión de aguas residuales realizados con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de las electrobombas.**
Incluye: Replanteo. Colocación de las bombas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozo trasero	1				1,000	
Pozo sótano	1				1,000	
					2,000	2,000
				Total Ud. .....:	**2,000**	**6.618,66**	**13.237,32**
					Total subcapítulo 3.4.- Pozo de bombeo:	***27.756,41***

3.5.- Válvulas

3.5.1 **Ud.** **Válvula antirretorno de PVC, modelo S-220 "JIMTEN" o equivalente, de 250 mm de diámetro, con bloqueo y clapeta de polipropileno, colocada en arqueta.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pluviales	1				1,000	
Residuales	1				1,000	
					2,000	2,000
				Total Ud. .....:	**2,000**	**1.314,81**	**2.629,62**
					Total subcapítulo 3.5.- Válvulas:	***2.629,62***
					Total presupuesto parcial nº 3 Saneamiento :	**64.813,15**

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras metálicas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

4.1 **Ml.** **Sustitución de tirantes estructurales de cubierta por tirantes de acero inoxidable TC316-AISI316 composición hasta 6x36 con diámetro hasta d=20mm, carga de rotura 22.848 kg, con horquillas en los extremos y tensor. Resistencia mínima a la rotura 50-75 Kg/mm2, límite elástico 21 kg/mm2. Incluido soportes para afianzamiento estructura durante el montaje y desmontaje. Conjunto colocado, montado y comprobado, incluido tensado con dinamómetro.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tirantes 1	10	18,000			180,000	
Tirantes 2	10	13,000			130,000	
					310,000	310,000
			Total ml. .....:	**310,000**	**87,97**	**27.270,70**

Total presupuesto parcial nº 4 Estructuras metálicas : 27.270,70

Presupuesto parcial nº 5 Albañilería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

5.1.- Fábricas de bloque

5.1.1 **M²** **Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor (20x25x50), con marcado CE, según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso, aplomado, nivelado, replanteo humedecido del bloque, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de refuerzo con armaduras de acero B 400 S en esquinas y cruces.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Garita		2,000		3,000	6,000	
Varios	10	5,000		3,000	150,000	
					156,000	156,000

Total m² .....: 156,000 30,85 4.812,60

Total subcapítulo 5.1.- Fábricas de bloque: 4.812,60

5.2.- Dinteles y correas

5.2.1 **M** **Dintel de hormigón armado de 20x25 cm, con hormigón HA-25/P/16/I, armado con 4 D 12, estribos D 6 c/ 20 cm, incluso separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Garita		1,500			1,500	
					1,500	1,500

Total m .....: 1,500 52,50 78,75

Total subcapítulo 5.2.- Dinteles y correas: 78,75

5.3.- Recibidos

5.3.1 **Ud** **Recibido de precercos exteriores menores de 2 m², con mortero de cemento 1:5, incluso anclajes, cajeado de la fábrica y aplomado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Garita	1				1,000	
					1,000	1,000

Total ud .....: 1,000 34,45 34,45

5.3.2 **M** **Recibido de barandilla metálica o madera, con mortero de cemento 1:5 en terrazas o balcones, incluso apertura de huecos para fijación, totalmente colocada y aplomada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plataforma trasera nave		90,000		1,000	90,000	
Parking inferior		41,000		1,000	41,000	
					131,000	131,000

Total m .....: 131,000 19,59 2.566,29

5.3.3 **M²** **Recibido de reja en muros de fábrica de bloques, con mortero de cemento 1:5, incluso apertura de huecos para fijación, totalmente colocado y aplomado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Parcela		340,000		2,000	680,000	
					680,000	680,000

Total m² .....: 680,000 22,71 15.442,80

Total subcapítulo 5.3.- Recibidos: 18.043,54

5.4.- Enfoscados

5.4.1 **M²** **Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales exteriores, con mortero 1:5 de cemento y arena, acabado con mortero de cemento y arena fina, incluso p.p. de malla en unión de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Foso pared		16,000		1,500	24,000	
Garita	4	2,000		3,000	24,000	
Varios	14	5,000		5,000	350,000	
					398,000	398,000

Presupuesto parcial nº 5 Albañilería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m² .....:	**398,000**	**24,84**	**9.886,32**
		Total subcapítulo 5.4.- Enfoscados:			***9.886,32***

5.5.- Guarnecidos y enlucidos

5.5.1 M² Guarnecido sin maestrear con yeso aligarado proyectado, Proyal XXL de Placo o equivalente, aplicado por medios mecánicos sobre paramentos verticales y horizontales, pañeado con regla y acabado manual con llana, i/limpieza y humedecido del soporte s/NTE-RPG, instrucciones del fabricante y especificaciones del proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Varios	14	5,000		5,000	350,000	
					350,000	350,000
			Total m² .....:	**350,000**	**8,80**	**3.080,00**
				Total subcapítulo 5.5.- Guarnecidos y enlucidos:		***3.080,00***
					Total presupuesto parcial nº 5 Albañilería :	**35.901,21**

Presupuesto parcial nº 6 Impermeabilizaciones y aislamientos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

6.1 **M²** **Impermeabilización de cubierta, para protección pesada o intemperie, realizada con láminas de caucho EPDM (Etileno- Propileno-Dieno Monomero), Hidrostan 100 de Cidac o equivalente, de 1,0 mm de espesor, con marcado CE según UNE–EN 13956 y UNE–EN 13967, solapadas entre sí con adhesivo AC 221, de caucho sintético modificado con resinas especiales, incluyendo entre el solape de las láminas una cinta virgen de caucho no vulcanizado y sellado de las uniones con masilla de caucho, adherida en toda la superficie con el adhesivo AC 221, incluso realización de encuentro con petos, cazoletas y puntos singulares (picados incluidos), instalada según instrucciones de la casa suministradora. Colocada, rematada y probada,según C.T.E. DB HS-1.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave	1,1	84,000	18,000		1.663,200	
					1.663,200	1.663,200
			Total m² .....:	**1.663,200**	**23,06**	**38.353,39**

Total presupuesto parcial nº 6 Impermeabilizaciones y aislamientos : 38.353,39

Presupuesto parcial nº 7 Pavimentos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

7.1 **M²** **Pavimento continuo realizado con hormigón de HM-25/B/20/I, de 10 cm de espesor, incluso vertido, extendido, formación de maestras, juntas de dilatación con perfil de PVC y fibras de polipropileno antifisuras Fiberflex de Würth o equivalente (0.6 kg/m³), acabado al fratás.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Foso		6,000	1,250		7,500	
Pozo sótano		3,000	3,000		9,000	
Canaliz pozo-septica		3,000	0,500		1,500	
Varios	4	2,000	5,000		40,000	
					58,000	58,000
			Total m² .....:	**58,000**	**18,78**	**1.089,24**

7.2 **M²** **Pavimento de baldosas de hormigón de 33X33 cm, recibido con mortero 1:6 de cemento y arena, incluso atezado de hormigón aligerado de 10 cm de espesor, rejuntado y limpieza.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Varios	4	2,000	5,000		40,000	
					40,000	40,000
			Total m² .....:	**40,000**	**47,65**	**1.906,00**

Total presupuesto parcial nº 7 Pavimentos : 2.995,24

Presupuesto parcial nº 8 Fontanería y desagües

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

8.1.- Desagüe de aparatos

8.1.1 M Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 40 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Vestuario femenino	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Lavabos		3,000			3,000	
					3,000	3,000
			Total m .....:	**3,000**	**22,42**	**67,26**

8.1.2 M Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, /UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 50 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Vestuario femenino	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Duchas	3	2,000			6,000	
					6,000	6,000
			Total m .....:	**6,000**	**23,59**	**141,54**
					Total subcapítulo 8.1.- Desagüe de aparatos:	***208,80***

8.2.- Cazoletas y sumideros

8.2.1 Ud Cazoleta con sumidero sifónico para patios o azoteas, de PVC Terrain, de D 83 mm, incluso acople, p.p. tubería PVC Terrain D 83 mm, recibido y remates de pavimento, salida horizontal. Instalada, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Foso	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total ud .....:	**1,000**	**58,17**	**58,17**

8.2.2 Ud Cazoleta con sumidero sifónico de alto impacto para cubiertas, garajes, terrazas... de PVC Terrain, de D 110 mm, salida horizontal, clase L 15, según UNE-EN 1253, caudal de evacuación mayor de 5 l/s y carga de rotura de 46 kN (4691 Kg), conexión estanca con la impermeabilización por medio de apriete mecánico, incluso acople, p.p. tubería PVC Terrain D 110 mm, recibido y remates de pavimento. Instalada, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Foso	1				1,000	
Canaiz Lavado	1				1,000	
					2,000	2,000
			Total ud .....:	**2,000**	**119,07**	**238,14**
					Total subcapítulo 8.2.- Cazoletas y sumideros:	***296,31***

8.3.- Manguetones

8.3.1 Ud Manguetón PVC Terrain D 110 acoplado a bajantes, con p.p. de piezas especiales y pequeño material, recibido con mortero de cemento. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuario femenino	3				3,000	
					3,000	3,000
			Total ud .....:	**3,000**	**53,04**	**159,12**
					Total subcapítulo 8.3.- Manguetones:	***159,12***

8.4.- Bajantes y colectores

8.4.1 Ud. Poste de recarga exterior para vehículos marca Circutor, modelo Urban 20 o equivalente, con dos bases, para carga de vehículos en Modo 1,2 y 3, con potencia máxima de 22kW, con regulación a 7,4 kw por base, con grado de protecciñón IP54/IK10, protecciones interiores incluidas por interruptores diferenciales y magnetotérmicos. Conjunto colocado, conectado y comprobado.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Foso		4,000			4,000	
					4,000	4,000

Total Ud. .....: 4,000 4.317,46 17.269,84

8.4.2 M Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 83 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Foso		4,000			4,000	
					4,000	4,000

Total m .....: 4,000 33,13 132,52

8.4.3 M Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 110 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Inodoros	9	2,000			18,000	
					18,000	18,000

Total m .....: 18,000 35,54 639,72

8.4.4 M Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 125 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cazoletas	10	1,000			10,000	
					10,000	10,000
Residuales	**Uds.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Subtotal**
Vestuarios		65,000			65,000	
					65,000	65,000
					75,000	75,000

Total m .....: 75,000 44,29 3.321,75

8.4.5 M Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 160 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Colectores cubierta	4	43,000			172,000	
Bajantes cubierta	2	6,000			12,000	
Bajantes cubierta	2	4,000			8,000	
Bajante cubierta lavado		8,000			8,000	
Bajante cubierta foso		8,000			8,000	
Colector cubierta lavado		40,000			40,000	
Colector cubierta foso		40,000			40,000	
					288,000	288,000

Total m .....: 288,000 55,05 15.854,40

8.4.6 M Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 200 mm, e=3,9 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Colector sotano		32,000		32,000	
				32,000	32,000
		Total m .....:	**32,000**	**97,57**	**3.122,24**

8.4.7 M Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 250 mm, e=3,9 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Pluviales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Colector sotano		5,000			5,000	
					5,000	5,000
			Total m .....:	**5,000**	**155,21**	**776,05**

Total subcapítulo 8.4.- Bajantes y colectores: ***41.116,52***

8.5.- Canalones

8.5.1 M Canalón exterior curvo de desarrollo 27 cm, de PVC rígido colocado, con p.p. de piezas especiales, un anclaje cada metro con gancho de PVC y conectada a bajante, según C.T.E. DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta foso		40,000			40,000	
Cubierta lavado		40,000			40,000	
					80,000	80,000
			Total m .....:	**80,000**	**17,62**	**1.409,60**

Total subcapítulo 8.5.- Canalones: ***1.409,60***

8.6.- Tuberiás

8.6.1 M Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=40 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozo 2		25,000			25,000	
					25,000	25,000
			Total m .....:	**25,000**	**7,51**	**187,75**

8.6.2 M Canalización en tuberia PEX, UNE-EN-ISO-15875, CABEL PEX o equivalente, de DN 40 mm, e=3,7 mm, para agua fria, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 de la Consejería de Industria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozo 1		12,000			12,000	
					12,000	12,000
			Total m .....:	**12,000**	**36,81**	**441,72**

Total subcapítulo 8.6.- Tuberiás: ***629,47***

Total presupuesto parcial nº 8 Fontanería y desagües : 43.819,82

Presupuesto parcial nº 9 Electricidad

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

9.1.- Cuasdros de mando

9.1.1 Ud. Modificación de cuadro general de mano y protección por añadido de un cuircuito 4x32A/6kA Curva C con interruptor diferencial 4P/40A/300mA Clase A, contactor 4P/40A NA y reloj horario diario con reservad de marcha 100h. Colocado, conectado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vehículo eléctrico	2				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud. .....: 2,000 505,62 1.011,24

9.1.2 Ud. Modificación de cuadro de mando para albergar la salida mediante interruptor automático magnetotérmico 4P/16A/6KA Curva C e interruptor diferencial 4P/40A/300mA Clase AC.
Colocado, conectado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozo 1	1				1,000	
Pozo 2	1				1,000	
					2,000	2,000

Total Ud. .....: 2,000 651,35 1.302,70

9.1.3 Ud. Interruptor horario Legrand o equivalente, de programación diária o semanal, para colocación en carril DIN, con ajuste de hora y cambio de horario verano/invierno automáticos. Precisión de reloj +-1s/día, con programación directa en el teclado, reserva de marcha/cuerda 5 años, con 1 salida 16A-250V. Equipo colocado, conectado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vehículo eléctrico	1				1,000	
					1,000	1,000

Total Ud. .....: 1,000 222,24 222,24

Total subcapítulo 9.1.- Cuasdros de mando: 2.536,18

9.2.- Instalación interior

9.2.1 Ml. Circuito formado por conductores 1kV RV-K 2x(1x25)+16mm2, conforme a norma UNE 21123-2, y características al fuego según norma CPR Eca, colocado en tubo en montaje superficial/empotrado/enterrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cargador Vehículos 1		101,000			101,000	
Cargador Vehículos 1		105,000			105,000	
					206,000	206,000

Total ml. .....: 206,000 31,42 6.472,52

9.2.2 Ml. Circuito formado por conductores 1kV RV-K 3G2,5mm2, conforme a norma UNE 21123-2, y características al fuego según norma CPR Eca, colocado en tubo en montaje superficial/empotrado/enterrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Barrera		8,000			8,000	
					8,000	8,000

Total ml. .....: 8,000 4,46 35,68

9.2.3 Ml. Circuito formado por conductores 0,6/1kV RZ1-K 3G1,5mm2, coforme a norma UNE 21123-4, y características al fuego según norma CPR Cca,s1a,d1,a1 , colocado en tubo en montaje superficial/empotrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Luminaria suspendida	1	4,000			4,000	
Luminaria adosada	1	1,500			1,500	
					5,500	5,500

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total ml. .....:	**5,500**	**3,67**	**20,19**

9.2.4 Ml. Circuito formado por conductores 0,6/1kV RZ1-K 5G2,5mm2, coforme a norma UNE 21123-4, y características al fuego según norma CPR Cca,s1a,d1,a1 , colocado en tubo en montaje superficial/empotrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozo 1		40,000			40,000	
Pozo 2		50,000			50,000	
					90,000	90,000
		Total ml. .....:		**90,000**	**7,91**	**711,90**
					Total subcapítulo 9.2.- Instalación interior:	***7.240,29***

9.3.- Iluminación

9.3.1.- Iluminación interior

9.3.1.1 Ud. Luminaria suspendida estanca IP65 Philips Coreline Campana G4 BY120P G4 LED100S/865 PSU WB o equivalente, con flujo luminoso de 10.000 lm no regulable, temperatura de color 6500K. Colocada, conectada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mecánica 1	6				6,000	
Mecánica 2	6				6,000	
Multiusos	14				14,000	
Cerrajería	10				10,000	
Señalización	4				4,000	
Almacén	4				4,000	
					44,000	44,000
		Total Ud. .....:		**44,000**	**420,80**	**18.515,20**

9.3.1.2 Ud. Luminaria suspendida estanca IP65 Philips Coreline Campana G4 BY121P G4 LED200S/865 PSU WB o equivalente, con flujo luminoso de 20.000 lm no regulable, temperatura de color 6500K. Colocada, conectada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Chapa y pintura	6				6,000	
Cerrajería	1				1,000	
					7,000	7,000
		Total Ud. .....:		**7,000**	**516,68**	**3.616,76**

9.3.1.3 Ud. Suministro y colocación de lira de montaje para anclaje a techo de campana de iluminación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Taller multiusos	8				8,000	
Cerrajería	4				4,000	
Señalización	4				4,000	
Almacén	4				4,000	
					20,000	20,000
		Total Ud. .....:		**20,000**	**32,65**	**653,00**

9.3.1.4 Ud. Luminaria estanca IP65 Philips Coreline WT120C LED40S/840 PSU L1200 o equivalente, con flujo luminoso de 4100 lm no regulable, temperatura de color 4000K. Colocada, conectada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mecánica 1	2				2,000	
Mecánica 2	3				3,000	
Multiusos	1				1,000	
Señaletica	9				9,000	
Almacén	2				2,000	
					17,000	17,000
		Total Ud. .....:		**17,000**	**123,52**	**2.099,84**
					Total subcapítulo 9.3.1.- Iluminación interior:	***24.884,80***

9.3.2.- Iluminación exterior

Presupuesto parcial nº 9 Electricidad

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.3.2.1	Ud.	**Luminaria Philips Coreline Tempo Medium BVP125 LED80-4S/740 A o equivalente, óptica asimétrica, con potencia de 63W, flujo luminoso de 8000lm y temperatura de color de 4000K, fabricada con carcasa de aluminio inyectado, lira de aluminio, óptica en PMMA y cierre de vidrio templado, con grado de protección IP66 IK08, clase I. Conjunto colocado, conectado y comprobado**			
		Total Ud. .....:	**24,000**	**349,41**	**8.385,84**
		Total subcapítulo 9.3.2.- Iluminación exterior:			***8.385,84***
		Total subcapítulo 9.3.- Iluminación:			***33.270,64***

9.4.- Puntos de recarga de vehículos

9.4.1	Ud.	**Poste de recarga exterior para vehículos marca Circutor, modelo Urban 20 o equivalente, con dos bases, para carga de vehículos en Modo 1,2 y 3, con potencia máxima de 22kW, con regulación a 7,4 kw por base, con grado de protecciñón IP54/IK10, protecciones interiores incluidas por interruptores diferenciales y magnetotérmicos. Conjunto colocado, conectado y comprobado.**					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Parking	2				2,000	
							2,000	2,000
		Total Ud. .....:				**2,000**	**4.317,46**	**8.634,92**
		Total subcapítulo 9.4.- Puntos de recarga de vehículos:						***8.634,92***
		Total presupuesto parcial nº 9 Electricidad :						**51.682,03**

Presupuesto parcial nº 10 Ventilación

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

10.1 **M** **Conducto de geometría circular de Ø 100 mm, tipo pared simple de acero galvanizado en caliente de 0,5 mm de espesor, calidad DX51D+Z250/275, modelo JG SPIRO GALVA, de CONAIRE o equivalente, y se estima una parte proporcional del 35% de accesorios circulares, union por simple encaje con tolerancias según UNE EN 1506, junta de goma con estanqueidad CLASE D según EN 12237, incluso Kit de premontaje y montaje. Totalmente instalado**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mezclador pintura		11,000			11,000	
					11,000	11,000
			Total m .....:	**11,000**	**17,63**	**193,93**

10.2 **M2** **Filtro formado por manta de fibra de vidrio elástica con estructura progresiva que aumenta desde el lado del aire sucio (color verde) hacia el lado del aire limpio (blanco). El filtro está formado por fibras de vidrio con una densidad gradual y un diámetro decreciente, unidos por una resina sintética.**
Tiene la función de retener la niebla de pintura (pigmentos de pintura de polvo pulverizados) durante la proyección (ya sean pinturas a base de agua o de disolvente).
La sustitución regular de este filtro evita la descompensación y turbulencias en el interior de la cabina absorbiendo mejor las partículas de pintura y evitando problemas de motas sobre la pintura fresca del vehículo.
Peso: 250gr/m2
Grosor: 75 mm
Caudal: 2500-6500 m3/hm2
Flujo: 0,7-1,75m3/s
Pérdida: 10-45Pa
Eficacia: 93-97%
Capacidad de retención: 3900-4900 g/m2
Colocado y comprobado, incluido sellado lateral.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Toma	2	1,000		0,600	1,200	
					1,200	1,200
			Total M2 .....:	**1,200**	**20,02**	**24,02**

Total presupuesto parcial nº 10 Ventilación : 217,95

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

11.1.- Detección y alarma

11.1.1 **U** **Suministro e instalación de central analógica algorítmica de 2 lazos AM-8200 con protocolo OPAL/ADVANCED. Cada lazo puede controlar un máximo de 159 sensores analógicos inteligentes más 159 módulos monitores (entrada) o de control (salida), hasta un total de 636 puntos identificables. Posibilidad de configurar el lazo CLIP compatible 99+99 direcciones. Maximiza el potencial de la extensa gama de equipos conectables al lazo de Notifier y esta capacidad aumentada del lazo permite alimentar sirenas y detectores de rayo a través de él y sincronizar los elementos óptico-acústicos, así como emplear una única dirección en los multimódulos. Permite la conexión directa al lazo de la nueva gama de equipos de aspiración FAAST-LT.**
Dispone de display con un intuitivo menú que permite la rápida y fácil operación del sistema, con método de ayuda que aparece en pantalla iluminando las teclas mas relevantes.
Dispone de 2 circuitos de salida y 2 de entrada programables y 1 salida AUX 24 Vdc./0,5Amp. para alimentar equipos externos e incorpora un display con un intuitivo menú que permite la rápida y fácil operación del sistema. El nuevo sistema de montaje EasyFix permite una instalación del panel rápida y sencilla.
De forma opcional, permite la conexión de hasta 2 tarjetas de comunicaciones AM-82-2S2C con puertos RS232 y RS485 para la conexión a una red CanBus, pudiéndose conectar hasta un máximo de 16 lazos. Permite la conexión directa e integración (gestión) con los sistemas de alarma por voz Variodyn mediante hardware adicional.

Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción.
Con certificado DoP-0537; EN54 parte 2 y 4.

Totalmente instalada, programada y funcionando según planos y pliego de condiciones. Durante la puesta en marcha, se recomienda realizar una lectura/diagnóstico de los circuitos analógicos, utilizando la herramienta opcional del verificador de lazos POL-200TS.

Marca NOTIFIER Modelo AM-82000-EU o equivalente

Total u .....: 1,000 3.828,02 3.828,02

11.1.2 **U** **Suministro e instalación de detector de tecnología combinada óptico-térmica analógico inteligente con aislador incorporado NFXI-SMT2.Incorpora microprocesador para el análisis de las señales óptica-térmica y resultante. Compensación por suciedad y ajuste automático a las condiciones ambientales. Posibilidad de operar con tecnología dual o térmica a ciertas horas del día.**
Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Funciones lógicas programables desde la central de incendios. Fabricado en ABS pirorretardante. Equipado con doble led que permite ver el estado del detector desde cualquier posición y micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local.
Ideal para fuegos de evolución lenta o rápida, alta inmunidad a las falsas alarmas. Incorpora funciones de test manual y automático
Fácilmente desmontable para su limpieza. De color blanco, incluye base B501AP intercambiable con el resto de detectores analógicos.
Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+9

Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción.
Aprobado según los requisitos de EN54-7, EN54-5 y EN54-17 , con certificado CPD: 0786-CPD-20639

Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones.

Marca NOTIFIER Modelo NFXI-SMT2 o equivalente

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina Técnica	6				6,000	
					6,000	6,000

Total u .....: 6,000 106,79 640,74

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

11.1.3 **U** **Suministro e instalación de detector de tecnología combinada óptico-térmica analógico inteligente con aislador incorporado NFXI-SMT2-SMK. Incorpora microprocesador para el análisis de las señales óptica-térmica y resultante. Compensación por suciedad y ajuste automático a las condiciones ambientales. Posibilidad de operar con tecnología dual o térmica a ciertas horas del día.**
Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Funciones lógicas programables desde la central de incendios. Fabricado en ABS pirorretardante. Equipado con doble led que permite ver el estado del detector desde cualquier posición y micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local.
Ideal para fuegos de evolución lenta o rápida, alta inmunidad a las falsas alarmas. Incorpora funciones de test manual y automático
Fácilmente desmontable para su limpieza. De color blanco, incluye base B501AP intercambiable con el resto de detectores analógicos y y zócalo de superficie SMK400AP para entrada de tubo de hasta 22mm de diámetro exterior.
Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+9

Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción.
Aprobado según los requisitos de EN54-7, EN54-5 y EN54-17 , con certificado CPD: 0786-CPD-20639

Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones.

Marca NOTIFIER Modelo NFXI-SMT2-SMK o equivalente

Planta Baja	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Taller Multiusos	1				1,000	
Mecánica 1	4				4,000	
Mecánica 2	4				4,000	
Chapa y pintura	4				4,000	
Cerrajería	6				6,000	
Taller Aforo	2				2,000	
Señalización	7				7,000	
					28,000	28,000
Planta Sótano	**Uds.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Subtotal**
Señalización	4				4,000	
Taller de Aforo	2				2,000	
Oficios Varios 1	2				2,000	
Oficios Varios 2	2				2,000	
Laboratorio 1	2				2,000	
Laboratorio 2	2				2,000	
Laboratorio 3	2				2,000	
Alm. Herramientas	2				2,000	
Alm Sótano	1				1,000	
Gral Sótano	22				22,000	
					41,000	41,000
					69,000	69,000
			Total u .....:	**69,000**	**112,46**	**7.759,74**

11.1.4 **U** **Suministro e instalación de pulsador manual de alarma con elemento rearmable, direccionable y con aislador de cortocircuito incorporado M5A-RP02FF-N026-41. Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Dispone de Led que permite ver el estado del equipo. Prueba de funcionamiento y rearme mediante llave. Incluye caja para montaje en superficie PS031W y tapa de protección.**
Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+99.

Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción.
Aprobado según los requisitos de EN54-11 y EN54-17 con certificado CPD: 0832-CPD-0702

Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones.

Marca NOTIFIER Modelo M5A-RP02FF-N026-41 o equivalente

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Sótano	4				4,000	
					4,000	4,000

Presupuesto parcial nº 11 Instalación de protección contra incendios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total u .....:	**4,000**	**103,30**	**413,20**

11.1.5 U Suministro e instalación de sirena direccionable alimentada del lazo analógico. Consumo de 5,5 mA. Dispone de 32 tonos y 3 niveles de volumen seleccionables 101dBA ±3 dBA a través de micro interruptores. Posibilidad de montaje con bases de bajo perfil, altas y estancas IP66. Incluye función de bloqueo en base y aislador de cortocircuitos. Incluso base de montaje B501AP y Base WRR para superficie IP65.

Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción.

Totalmente instalada, programada y funcionando según planos y pliego de condiciones.

Marca NOTIFIER Modelo NFXI-WS-R.

Total u .....:	**1,000**	**128,77**	**128,77**

11.1.6 U Suministro e instalación de metro lineal de cable manguera 2x1.5-LHR para el lazo analógico. Formado por un par de hilos trenzados y apantallados, de sección 1,5 mm2 de la marca HONEYWELL LIFE SAFETY. Trenzado de 20 vueltas por metro. Pantalla de aluminio con hilo de drenaje. Resistente al fuego según UNE 50200. De color rojo y cobre pulido flexible, resistente al fuego y libre de halógenos. Aislamiento de silicona. Instalado bajo tubo de PVC rígido de 16mm. Ejecución en superficie. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes y pequeño material.

Totalmente medida la longitud instalado, conexionado y probado.

Marca HONEYWELL LIFE SAFETY Modelo 2x1.5-LHR o equivalente

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Baja		271,000			271,000	
Planta Sótano		278,000			278,000	
					549,000	549,000
			Total u .....:	**549,000**	**5,42**	**2.975,58**
					Total subcapítulo 11.1.- Detección y alarma:	***15.746,05***

11.2.- Extinción de incendios

11.2.1 Ud Boca de incendio equipada, B.I.E. (equipo de manguera), compuesta por: armario metálico pintado en rojo con puerta de vidrio; válvula de bola de 1" con manómetro, manguera semirrígida de 20 m de longitud, racorada de 25 mm de diámetro; devanadera y lanza; instalada incluso enfoscado interior del hueco y ayudas de albañilería. Según C.T.E. DB SI.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Baja	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total ud .....:	**2,000**	**475,49**	**950,98**
					Total subcapítulo 11.2.- Extinción de incendios:	***950,98***

11.3.- Distribución de agua

11.3.1 M Tubería de acero galvanizado UNE-EN 10255, de D 2" (50 mm), en red de instalación contra incendio, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sustitucion		29,000			29,000	
BIE09		21,000			21,000	
BIE10		32,000			32,000	
					82,000	82,000
			Total m .....:	**82,000**	**28,00**	**2.296,00**
					Total subcapítulo 11.3.- Distribución de agua:	***2.296,00***

11.4.- Señalización

11.4.1.- Placas y carteles

11.4.1.1 Ud Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción en aluminio luminiscente TAM 297x210 mm, colocada. Según C.T.E. DB SI.

Presupuesto parcial nº 11 Instalación de protección contra incendios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
BIEs	10				10,000	
Pulsadores	4				4,000	
Extintores polvo	36				36,000	
Extintores CO2	11				11,000	
Evacuación	25				25,000	
					86,000	86,000
			Total ud .....:	**86,000**	**14,44**	**1.241,84**
					Total subcapítulo 11.4.1.- Placas y carteles:	***1.241,84***

11.4.2.- Alumbrado de emergencia

11.4.2.1 Ud. Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 350lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central.
Luminaria colocada, conectada y comprobada.

Planta Baja	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Usos Múltiples	6				6,000	
Mecánica 1	3				3,000	
Mecánica 2	3				3,000	
Chapa y pintura	3				3,000	
Almacén Mecánica	2				2,000	
Laboratorio	3				3,000	
Cerrajería	6				6,000	
Aforos	4				4,000	
Señaletica	5				5,000	
					35,000	35,000
			Total Ud. .....:	**35,000**	**197,20**	**6.902,00**

11.4.2.2 Ud. Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 200lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central.
Luminaria colocada, conectada y comprobada.

Planta Baja	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Señaletica	1				1,000	
Vestuario Femenino	1				1,000	
					2,000	2,000
Planta Sótano	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Señalética	4				4,000	
Aforos	2				2,000	
Oficios Varios 1	1				1,000	
Oficios Varios 2	2				2,000	
Laboratorio 1	3				3,000	
Laboratorio 2	1				1,000	
Laboratorio 3	1				1,000	
Útiles y herramientas	1				1,000	
Almacén Sótano	1				1,000	
General	12				12,000	
					28,000	28,000
					30,000	30,000
			Total Ud. .....:	**30,000**	**170,94**	**5.128,20**

11.4.2.3 Ud. Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 100lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central.
Luminaria colocada, conectada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuario masculino	13				13,000	
					13,000	13,000
			Total Ud. .....:	**13,000**	**83,68**	**1.087,84**

Presupuesto parcial nº 11 Instalación de protección contra incendios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

11.4.2.4 **Ud.** **Luminaria de emergencia superficie Legrand URA 34Led LVS2 100lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP42 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central.**
Luminaria colocada, conectada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina Técnica	7				7,000	
					7,000	7,000
Total Ud. .....:				**7,000**	**155,88**	**1.091,16**

11.4.2.5 **Ud.** **Central de control de estado de luminarias de emergencia Legrand, modelo Central Legrand Vision System 2 (LVS2), o equivalente, que centraliza periódicamente el estado de las emergencias LVS2 y LVS, mediante línea de Bus.**
Permite conexión directa de 250 emergencias sobre la central en estrella o serie, con línea hasta 700 m. Incluye:
-Software de configuración
-Pantalla táctil de control, con conexión TCP/IP, parametrización de alarmas y configuración de la utilización del sistema, con alimentador de 27 Vdc, marco blanco con soporte y caja de empotrar.
Conjunto colocado, conectado y comprobado.

Total Ud. .....:	**1,000**	**2.594,28**	**2.594,28**
Total subcapítulo 11.4.2.- Alumbrado de emergencia:			***16.803,48***
Total subcapítulo 11.4.- Señalización:			***18.045,32***
Total presupuesto parcial nº 11 Instalación de protección contra incendios :			**37.038,35**

Presupuesto parcial nº 12 Carpintería de PVC

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

12.1 **M²** **Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 5 y 5,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.**
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Taller multiusos	1				1,000	
Mecánica 1	1				1,000	
Mecánica 2	1				1,000	
Chapa y pintura	1				1,000	
Vestuarios	1				1,000	
Cerrajería	1				1,000	
Señalética	1				1,000	
					7,000	7,000
			Total m² .....:	**7,000**	**229,17**	**1.604,19**

12.2 **M²** **Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3,5 y 4 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.**
Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Taller múltiples	2				2,000	
Almacén mecánica	1				1,000	
Laboratorio	1				1,000	
Cerrajería	1				1,000	
Aforos	1				1,000	
Señalización	1				1,000	
					7,000	7,000
			Total m² .....:	**7,000**	**340,57**	**2.383,99**

Total presupuesto parcial nº 12 Carpintería de PVC : 3.988,18

Presupuesto parcial nº 13 Carpintería de acero

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

13.1.- Puertas metálicas

13.1.1 **Ud** **Puerta metálica de entrada a vivienda, de una hoja abatible, mod. Versate de Andreu o equivalente, de medida nominal 960x2100 mm (ext. marco) y 52 mm de espesor, formada por hoja constituida por dos chapas de acero galvanizado de e=1 mm ensambladas entre sí, con simple embutición en relieve a 1 cara, con plafones rectangulares (1+1), lacadas en color blanco, imitación roble o sapely, relleno de poliuretano de alta densidad por inyección, tornillería métrica, 2 bisagras de acero latonado regulables en sus tres ejes y con embellecedores de nylon y dos bulones antipalanca, con marco de acero galvanizado tipo CR8 de e=1,5 mm, con garras de acero para fijación a obra y con burlete de goma perimetral, cerradura de seguridad embutida con cierre a un punto lateral, con escudo y manivela con llave en el interior y roseta con llave de seguridad antitaladro por el exterior, incluso ajuste y colocación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Garita	1				1,000	
					1,000	1,000
Total ud .....:				**1,000**	**399,86**	**399,86**

Total subcapítulo 13.1.- Puertas metálicas: ***399,86***

13.2.- Barreras de control

13.2.1 **Ud** **Set Barrera de paso de 6 metros, Roger modelo Agilik o equivalente, con motor digital brushless 36V, con cuadro maniobras incorporado, led aviso funcionamiento, receptor de dos canales, asta elíptica de 6 m con goma anti aplastamiento y led luminosos, etiquetas adhesivas reflectantes y muelle de compensación certificado para más de 5 millones de ciclos, con fotocélula de seguridad, todo debidamente instalado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acceso	1				1,000	
					1,000	1,000
Total ud .....:				**1,000**	**2.170,86**	**2.170,86**

Total subcapítulo 13.2.- Barreras de control: ***2.170,86***

13.3.- Barandillas de acero

13.3.1 **M²** **Barandilla formada por tres largueros de perfiles laminados 30x20x1,5 mm, y barrotes verticales separados 12 cm, de pletinas de 30x3, incluso pequeño material, anclajes, mano de imprimación antioxidante, recibido y colocación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Plataforma trasera nave		90,000		1,000	90,000	
Parking inferior		41,000		1,000	41,000	
					131,000	131,000
Total m² .....:				**131,000**	**147,71**	**19.350,01**

Total subcapítulo 13.3.- Barandillas de acero: ***19.350,01***

13.4.- Cerramientos metálicos

13.4.1 **M** **Vallado modelo BAROFOR CUADRADO de BETAFENCE o equivalente, de 1,5 m de altura formado por paneles con perfiles horizontales de sección "C" de 60x40x2 mm y barrotes de sección cuadrada de 25x25x1,5 mm distanciados 110 mm fabricados con acero galvanizado y plastificado con un espesor mínimo de 100 micras de poliéster y postes especiales Barofor empotrados de sección cuadrada 60x60x2 mm galvanizados interior y exteriormente (275 g/m², 2 caras combinadas) y plastificados, en color verde RAL 6005; montaje mediante fijaciones especiales de poliamida y pins de seguridad completamente integrados e invisibles, con resistencia a la corrosión de 1000 horas de niebla salina probada según norma UNE-EN-10245-1, incluso p.p. de accesorios, recibido y colocación.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Parcela		340,000			340,000	
					340,000	340,000
Total m .....:				**340,000**	**179,47**	**61.019,80**

Presupuesto parcial nº 13 Carpintería de acero

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

13.4.2 Ud Puerta metálica corredera de 8,00x2,00 m, ROBUSTA CON RAIL de BETAFENCE o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 13241-1, formada por marco compuesto por una base y tubos de 60x60x2 mm, barrotes de sección de cuadrada de 25x25x1,5 mm soldados a una distancia de 110 mm entre sí, pórtico guía y pórtico cierre de 80x80x3 mm con pletinas soldadas, galvanizado, capa de adherencia y plastificado en poliéster (espesor total de dos capas min. 120 micras), en color verde RAL 6005, blanco RAL 9010 ó gris RAL 7030, con resistencia a la corrosión de 1000 horas de niebla salina probada según norma UNE-EN-10245-1, incluso cerradura cilíndrica de seguridad, sistema de rodamiento integrado de 150 mm de diámetro, incluso p.p. de accesorios, recibido y colocación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puertas parcela	2				2,000	
					2,000	2,000
				Total ud .....:	**2,000**	**6.993,98**	**13.987,96**

13.4.3 Ud. Motor de accionamiento para cancela exterior hasta 2500kg con corredera, bañado en aceite, con paro suave y célula fotoeléctrica, apto para uso intensivo, con grado d eprotección IP44. Colocado, conectado y comprobado su funcionamiento

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puertas parcela	2				2,000	
					2,000	2,000
				Total Ud. .....:	**2,000**	**911,25**	**1.822,50**

Total subcapítulo 13.4.- Cerramientos metálicos: ***76.830,26***

Total presupuesto parcial nº 13 Carpintería de acero : 98.750,99

Presupuesto parcial nº 14 Pinturas y acabados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

14.1.- Paramentos interiores

14.1.1 **M²** **Pintura plástica de acabado mate, ALCILEX o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, en interiores, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador concentrado.**

Paredes	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave 1		442,000		5,000	2.210,000	
Nave 2		442,000		4,000	1.768,000	
Sotano		378,000		3,500	1.323,000	
Garita		18,000		3,000	54,000	
Sala máquinas		26,000		3,000	78,000	
Oficina		96,000		3,000	288,000	
					5.721,000	5.721,000
Techos	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave		84,000	18,000		1.512,000	
Sotano		84,000	18,000		1.512,000	
Garita		7,000	2,000		14,000	
Sala máquinas		7,000	5,000		35,000	
Oficina		13,000	13,000		169,000	
					3.242,000	3.242,000
					8.963,000	8.963,000
			Total m² .....:	**8.963,000**	**8,93**	**80.039,59**

14.1.2 **M²** **Pintura plástica de acabado mate, ALCILEX o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, en interiores, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador concentrado.**

Paredes	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave 1		442,000		1,500	663,000	
Nave 2		442,000		1,500	663,000	
Sotano		378,000		1,500	567,000	
					1.893,000	1.893,000
			Total m² .....:	**1.893,000**	**9,50**	**17.983,50**
				Total subcapítulo 14.1.- Paramentos interiores:		***98.023,09***

14.2.- Paramentos exteriores

14.2.1 **M²** **Pintura plástica, con buen comportamiento al agua de lluvia, de acabado semimate, EMULDIS FACHADAS o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con Primario Cinolite.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave 1		103,000		7,000	721,000	
Nave 2		100,000		5,000	500,000	
Caseta APQ		25,000		2,000	50,000	
Office		25,000		2,000	50,000	
Rampas	2	57,000		3,500	399,000	
Oficina		33,000		6,000	198,000	
Aceites		10,000		2,000	20,000	
Muros exteriores		340,000		1,500	510,000	
					2.448,000	2.448,000
			Total m² .....:	**2.448,000**	**12,60**	**30.844,80**

14.2.2 **M²** **Pintura plástica, EMULDIS FACHADAS o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Primario Cinolite.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave 1		103,000		1,500	154,500	
Nave 2		100,000		1,500	150,000	
Plataforma		99,000		1,500	148,500	
Caseta APQ		25,000		1,500	37,500	
Office		25,000		1,500	37,500	
Rampas	2	57,000		1,500	171,000	
Oficina		33,000		1,500	49,500	
Aceites		10,000		1,500	15,000	

(Continúa...)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

14.2.2 **M²** **Pintura plástica lisa, color, ext., EMULDIS FACHADAS** (Continuación...)

Muros exteriores	340,000		1,500	510,000	
				1.273,500	1.273,500
		Total m² .....:	**1.273,500**	**13,33**	**16.975,76**

Total subcapítulo 14.2.- Paramentos exteriores: ***47.820,56***

14.3.- Soportes metálicos

14.3.1 **M²** **Preparación de estructuras metálicas mediante chorro de arena, en grado Sa 2 1/2, i/limpieza.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta foso		38,000	12,000		456,000	
Cubierta lavado		38,000	12,000		456,000	
Cubierta nave		87,000	6,500		565,500	
					1.477,500	1.477,500
			Total m² .....:	**1.477,500**	**16,03**	**23.684,33**

14.3.2 **M²** **Imprimación universal anticorrosiva monocomponente, POLIPREP 960 o equivalente, aplicado a una mano, s/acero galvanizado, aluminio y metales no férricos, color castaño, incluso desengrasado y limpieza del soporte.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta foso		38,000	12,000		456,000	
Cubierta lavado		38,000	12,000		456,000	
Cubierta nave		87,000	6,500		565,500	
					1.477,500	1.477,500
			Total m² .....:	**1.477,500**	**6,96**	**10.283,40**

14.3.3 **M²** **Esmalte sintético brillante, SINTECIN o equivalente, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, colores medios, incluso rascado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Primer W790.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta foso		38,000	12,000		456,000	
Cubierta lavado		38,000	12,000		456,000	
Cubierta nave		87,000	6,500		565,500	
					1.477,500	1.477,500
			Total m² .....:	**1.477,500**	**17,69**	**26.136,98**

Total subcapítulo 14.3.- Soportes metálicos: ***60.104,71***

14.4.- Pintura suelos

14.4.1 **M²** **Pintura de pavimento para garajes..., de resina epoxi Palverol o equivalente, color a elegir, aplicada a base de imprimación y dos capas puras de material, incluso preparación del soporte.**

	Uds.	Sup	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Foso		33,000			33,000	
Usos multiples		236,000			236,000	
Mecánica 1		96,000			96,000	
Mecánica 2		96,000			96,000	
Chapa y pintura		97,000			97,000	
Cerrajería		167,000			167,000	
Almacén		70,000			70,000	
Señalética		167,000			167,000	
Aforos		70,000			70,000	
Laboratorio		70,000			70,000	
					1.102,000	1.102,000
			Total m² .....:	**1.102,000**	**10,98**	**12.099,96**

Total subcapítulo 14.4.- Pintura suelos: ***12.099,96***

Total presupuesto parcial nº 14 Pinturas y acabados : 218.048,32

Presupuesto parcial nº 15 Urbanización

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

15.1.- Firmes

15.1.1 **M²** **Firme asfáltico en caliente, en calzadas, constituído por riego de imprimación ECR-1 (1,2 kg/m²), capa intermedia G-20 de e=6 cm, riego de adherencia ECR-1 (0,6 kg/m²) y capa de rodadura D-12 de e=4 cm, incluso sub-base granular de zahorra artificial de e=30 cm, extendido y compactado.**

Residuales	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canaliz Gral		41,000	0,400		16,400	
Canaliz Lavado		56,500	0,400		22,600	
Canaliz Foso		32,000	0,400		12,800	
Arquetas	14	0,200	0,200		0,560	
Separador	2	4,700	0,200		1,880	
Pozo acometida		8,000	0,200		1,600	
					55,840	55,840
Pluviales	**Uds.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Subtotal**
Canaliz Gral		38,500	0,450		17,325	
Canaliz Trasera		12,000	0,450		5,400	
Canaliz Lavado		15,000	0,450		6,750	
Canaliz Foso		15,000	0,450		6,750	
Pozo trasero		18,000	0,300		5,400	
Arquetas 250	10	5,000	0,200		10,000	
Arqueta pie bajante	2	2,800	0,200		1,120	
					52,745	52,745
Electricidad	**Uds.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Subtotal**
Canalización		90,000	0,400		36,000	
					36,000	36,000
Parcela	**Uds.**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**	**Subtotal**
Parcela-Edificios		8.196,000			8.196,000	
					8.196,000	8.196,000
					8.340,585	8.340,585

Total m² .....: 8.340,585 26,96 224.862,17

Total subcapítulo 15.1.- Firmes: 224.862,17

15.2.- Alcantarillado

15.2.1 **Ud** **Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituída por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituída por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acom pluviales	1				1,000	
Acom residuales	1				1,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000 618,59 1.237,18

15.2.2 **M** **Pozo de registro circular (parte variable), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por anillos 1000/1200 mm (Dxh), incluso pates montados en fábrica, juntas de estanqueidad o material de sellado, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acom pluviales	2				2,000	
Acom residuales	2				2,000	
					4,000	4,000

Total m .....: 4,000 187,00 748,00

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

15.2.3 **Ud** **Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 50x50 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, p.p. de tubería de PVC de D 250 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pluviales	1				1,000	
Residuales	1				1,000	
					2,000	2,000

Total ud .....: 2,000 285,24 570,48

Total subcapítulo 15.2.- Alcantarillado: 2.555,66

15.3.- Canalizaciones electricas

15.3.1 **M** **Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Barrera		5,000			5,000	
Separador lavado		45,000			45,000	
separador foso		25,000			25,000	
Pozo 2		15,000			15,000	
					90,000	90,000

Total m .....: 90,000 17,43 1.568,70

15.3.2 **M** **Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 125 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vehículo eléctrico		115,000			115,000	
					115,000	115,000

Total m .....: 115,000 19,78 2.274,70

15.3.3 **Ud** **Arqueta prefabricada de registro de instalaciones eléctricas de 40x40 y 40 cm de profundidad, Gewiss o equivalente, de polipropileno de una sola pieza, con marco en la parte superior y tapa de polipropileno reforzado de 40x40 cm, i/p.p. de material auxiliar, excavación, relleno y compactado de tierra, transporte del sobrante y acometida y remate de tubos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vehículo eléctrico	4				4,000	
Barrera	1				1,000	
					5,000	5,000

Total ud .....: 5,000 60,54 302,70

Total subcapítulo 15.3.- Canalizaciones electricas: 4.146,10

Total presupuesto parcial nº 15 Urbanización : 231.563,93

Presupuesto parcial nº 16 Equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

16.1 Ud. Extractor de humos de soldadura móvil Lincoln Electric Mobiflex M400-MS o equivalente, con tensión de alimentación 3/400V/50Hz, con filtro autolimpiable, con potencia de 0,75kW, cuaudal de extracción de 2400 m3/h, incluido brado de extracción de 4 m y marcha/paro automático.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerrajería	2				2,000	
					2,000	2,000

Total Ud. .....: 2,000 9.885,82 19.771,64

16.2 Ud. Elevador eléctrico de dos columnas con base, con capacidad hasta 4000 kg, potencia 2,2 kW, con tensión de alimentación 400V y las siguientes características:
- Ancho de paso de al menos 2.800 mm
- Dos brazos dobles iguales aptos para carga máxima en cualquier posición
- Columnas de acero laminado en caliente
- Husillo con laminado en frio
- Bandejas portaherramientas
- Protecciones de goma en columnas para apertura de puertas
- Protección de husillo para que el operario no se ensucie al tocar la columna
Conjunto colocado, y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mecanica 1	1				1,000	
Mecanica 2	1				1,000	
					2,000	2,000

Total Ud. .....: 2,000 2.850,49 5.700,98

16.3 Ud. Compresor de pistón lubricado con aceite y con trasmisión por correa Bético, modelo MK119-270F-5,5 o equivalente, con dos cilindros y potencia de 5,5 CV, con depósito horizontal de 270 litros y caudal de 674l/min a una presión de 10 bar. Dimensiones 155x50x111 cm (LxWxH) y un peso de 133kg. Máquina colocada, conectada y comprobada.

Total Ud. .....: 2,000 2.726,43 5.452,86

16.4 Ud. Carretilla elevadora eléctrica 4 ruedas con gancho para cargas hasta 3,5-5ton

Total Ud. .....: 1,000 52.376,44 52.376,44

Total presupuesto parcial nº 16 Equipamiento : 83.301,92

Presupuesto parcial nº 17 Instalaciones temporales

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

17.1 Ud Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Masculino	4				4,000	
Femenino	4				4,000	
					8,000	8,000

Total ud .....: 8,000 259,95 2.079,60

17.2 Ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilería soldada de apertura exterior con cerradura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Masculino	4				4,000	
Femenino	4				4,000	
					8,000	8,000

Total ud .....: 8,000 3.713,06 29.704,48

17.3 Ud Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Masculino	4				4,000	
Femenino	4				4,000	
					8,000	8,000

Total ud .....: 8,000 513,19 4.105,52

17.4 Ud Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fria, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Masculino	3				3,000	
Femenino	3				3,000	
					6,000	6,000

Total ud .....: 6,000 580,52 3.483,12

17.5 Ud Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Maculino	3				3,000	
Femenino	3				3,000	
					6,000	6,000

Total ud .....: 6,000 218,04 1.308,24

17.6 Ud Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Masculino	2				2,000	
Femenino	1				1,000	
					3,000	3,000

Total ud .....: 3,000 200,57 601,71

17.7 Ud Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Masculino	20				20,000	
Femenino	5				5,000	
					25,000	25,000

Total ud .....: 25,000 176,19 4.404,75

Total presupuesto parcial nº 17 Instalaciones temporales : 45.687,42

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

18.2.- Protecciones colectivas

18.2.1 **Ud** **Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozos acometida	2	16,000			32,000	
Canalizaciones	2	40,000			80,000	
					112,000	112,000

Total ud .....: 112,000 6,64 743,68

Total subcapítulo 18.2.- Protecciones colectivas: 743,68

18.3.- Señalización

18.3.1 **Ud** **Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.**

Total ud .....: 1,000 8,05 8,05

Total subcapítulo 18.3.- Señalización: 8,05

18.4.- Balizas

18.4.1 **Ud** **Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozos	12				12,000	
					12,000	12,000

Total ud .....: 12,000 12,35 148,20

18.4.2 **Ud** **Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pozos acometidas	4				4,000	
					4,000	4,000

Total ud .....: 4,000 30,38 121,52

Total subcapítulo 18.4.- Balizas: 269,72

18.5.- Instalaciones provisionales

18.5.1 **Ud** **Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.**

Total ud .....: 3,000 259,95 779,85

18.5.2 **Ud** **Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.**

Total ud .....: 1,000 3.906,80 3.906,80

18.5.3 **Ud** **Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilería soldada de apertura exterior con cerradura.**

Total ud .....: 2,000 3.713,06 7.426,12

18.5.4 **Ud** **Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.**

Total ud .....: 2,000 513,19 1.026,38

18.5.5 **Ud** **Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fria, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.**

Presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total ud .....:	**2,000**	**580,52**	**1.161,04**
18.5.6	**Ud**	**Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.**			
		Total ud .....:	**2,000**	**218,04**	**436,08**
18.5.7	**Ud**	**Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.**			
		Total ud .....:	**1,000**	**200,57**	**200,57**
18.5.8	**Ud**	**Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.**			
		Total ud .....:	**2,000**	**176,19**	**352,38**
		Total subcapítulo 18.5.- Instalaciones provisionales:			***15.289,22***
		Total presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud :			**16.310,67**

Presupuesto parcial nº 19 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

19.1.- Clasificación

19.1.1 **M³** **Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.**

Total m³ .....:	**90,416**	**16,94**	**1.531,65**

Total subcapítulo 19.1.- Clasificación: ***1.531,65***

19.2.- Transporte

19.2.1 **M³** **Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.**

RCD de Nivel I	Uds.	m3	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tierras LER170504		369,497			369,497	
					369,497	369,497

RCD de Nivel II	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mezclas bituminosas LER 170302		1.518,317			1.518,317	
Madera LER 170201		0,121			0,121	
Envases LER 150104		0,200			0,200	
Hierro acero LER 170405		5,470			5,470	
Metales mezclados LER 170407		3,500			3,500	
Cables LER 170411		0,179			0,179	
Papel/Cartón LER 150101		0,127			0,127	
Plasticos LER 170203		1,298			1,298	
Yesos LER 170802		0,726			0,726	
Grava y rocas LER 010408		0,851			0,851	
Arena arcilla LER 010409		0,753			0,753	
Hormigones LER 170101		41,370			41,370	
Ladrillos LER 170102		0,172			0,172	
Mezcla hormigón ladrillo LER 170107		12,683			12,683	
Pinturas LER 080111		0,306			0,306	
Aislamientos LER 170604		0,117			0,117	
Mezclas LER 170904		0,083			0,083	
Fluorescentes LER 200121		0,157			0,157	
					1.586,430	1.586,430
					1.955,927	1.955,927

Total m³ .....:	**1.955,927**	**12,20**	**23.862,31**

Total subcapítulo 19.2.- Transporte: ***23.862,31***

19.3.- Gestión de residuos RCD Nivel I

19.3.1 **T** **Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**

Total t .....:	**591,195**	**2,77**	**1.637,61**

Total subcapítulo 19.3.- Gestión de residuos RCD Nivel I: ***1.637,61***

19.4.- Gestión de residuos RCD Nivel II

19.4.1.- RCD de naturaleza no pétrea

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
19.4.1.1	**T**	**Coste de entrega de residuos de mezclas bituminosas sin contenido en alquitrán de hulla (tasa vertido), con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**1.518,636**	**14,11**	**21.427,95**
19.4.1.2	**T**	**Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**0,133**	**279,25**	**37,14**
19.4.1.3	**T**	**Coste de entrega de residuos de envases metálicos con código 150104 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**0,120**	**11,08**	**1,33**
19.4.1.4	**T**	**Coste de entrega de residuos de hierro y acero (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170405 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**11,486**	**0,01**	**0,11**
19.4.1.5	**T**	**Coste de entrega de residuos de metales mezclados (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170407 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**5,250**	**0,01**	**0,05**
19.4.1.6	**T**	**Coste entrega residuos de cables distintos de los especificados en el código LER 170410 (tasa de vertido), con código 170411 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**0,269**	**11,08**	**2,98**
19.4.1.7	**T**	**Coste de entrega de residuos de papel y cartón (tasa vertido), con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**0,095**	**258,20**	**24,53**
19.4.1.8	**T**	**Coste de entrega de residuos de plástico (tasa vertido), con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**0,779**	**279,25**	**217,54**
19.4.1.9	**T**	**Coste de entrega de residuos a partir de yesos (tasa de vertido), limpios (tasa vertido), con código 170802 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**0,726**	**6,29**	**4,57**
		Total subcapítulo 19.4.1.- RCD de naturaleza no pétrea:			***21.716,20***

19.4.2.- RCD de naturaleza pétrea

19.4.2.1	**T**	**Coste de entrega de residuos de grava, rocas trituradas distintos de 010407 (tasa vertido), con código 010408 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			

Presupuesto parcial nº 19 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total t .....:	**1,285**	**11,08**	**14,24**
19.4.2.2	**T**	**Coste de entrega de residuos de arena y arcillas (tasa vertido), con código 010409 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**1,204**	**11,08**	**13,34**
19.4.2.3	**T**	**Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**62,055**	**2,77**	**171,89**
19.4.2.4	**T**	**Coste de entrega de residuos de ladrillos (tasa vertido), con código 170102 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**0,215**	**11,08**	**2,38**
19.4.2.5	**T**	**Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**15,854**	**2,77**	**43,92**
		Total subcapítulo 19.4.2.- RCD de naturaleza pétrea:			***245,77***
19.4.3.- RCD potencialmente peligrosos					
19.4.3.1	**T**	**Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas (tasa de vertido) con código 080111 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**0,257**	**11,08**	**2,85**
19.4.3.2	**T**	**Coste de entrega residuos de materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códuigos 170601 y 170603 (tasa de vertido) con código 170604 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**0,070**	**11,08**	**0,78**
19.4.3.3	**T**	**Coste de entrega de residuo smezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903 (tasa de vertido) con código 170904 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**0,125**	**11,08**	**1,39**
19.4.3.4	**T**	**Coste de entrega residuos de tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio (tasa de vertido) con código 200121 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
		Total t .....:	**0,094**	**11,08**	**1,04**
		Total subcapítulo 19.4.3.- RCD potencialmente peligrosos:			***6,06***
		Total subcapítulo 19.4.- Gestión de residuos RCD Nivel II:			***21.968,03***
		Total presupuesto parcial nº 19 Gestión de residuos :			**48.999,60**

Presupuesto parcial nº 20 Proyecto reforma vestuarios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
20.1	Ud.	**Proyecto de reforma de vestuarios, redactado por D. Leopoldo Mansito Pérez, ingeniero industrial, perteneciente al COIITF con nº de colegiado 199. Proyecto visado con fecha 15/09/2017, nº de visado TF25851/00. Se incluye porcentaje de acutalización de precios (IPC 5,9%)**			
		Total Ud. .....:	**1,000**	**109.813,47**	**109.813,47**
		Total presupuesto parcial nº 20 Proyecto reforma vestuarios :			**109.813,47**

Proyecto: Proyecto de obra de reforma parque taller CABTF La Cuesta

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 Demoliciones	
1.1 Demolición de cimentación	513,10
1.2 Demolición de fábricas	869,15
1.3 Picado y demolición de revestimientos	3.745,00
1.4 Demolición de pavimentos	24.872,06
1.5 Arranque de carpintería	17.334,84
1.6 Desmontaje de instalaciones	5.514,39
1.7 Apeos	26.250,00
Total 1 Demoliciones .....:	**79.098,54**
2 Movimiento de tierras	
2.1 Excavación de zanjas y pozos	4.867,12
2.2 Rellenos y compactados	8.511,50
2.3 Entibaciones	18.108,65
Total 2 Movimiento de tierras .....:	**31.487,27**
3 Saneamiento	
3.1 Tuberías	5.957,69
3.2 Arquetas, pozos y registros	21.709,89
3.3 Depuración	6.759,54
3.4 Pozo de bombeo	27.756,41
3.5 Válvulas	2.629,62
Total 3 Saneamiento .....:	**64.813,15**
4 Estructuras metálicas	**27.270,70**
5 Albañilería	
5.1 Fábricas de bloque	4.812,60
5.2 Dinteles y correas	78,75
5.3 Recibidos	18.043,54
5.4 Enfoscados	9.886,32
5.5 Guarnecidos y enlucidos	3.080,00
Total 5 Albañilería .....:	**35.901,21**
6 Impermeabilizaciones y aislamientos	**38.353,39**
7 Pavimentos	**2.995,24**
8 Fontanería y desagües	
8.1 Desagüe de aparatos	208,80
8.2 Cazoletas y sumideros	296,31
8.3 Manguetones	159,12
8.4 Bajantes y colectores	41.116,52
8.5 Canalones	1.409,60
8.6 Tuberiás	629,47
Total 8 Fontanería y desagües .....:	**43.819,82**
9 Electricidad	
9.1 Cuasdros de mando	2.536,18
9.2 Instalación interior	7.240,29
9.3 Iluminación	
9.3.1 Iluminación interior	24.884,80
9.3.2 Iluminación exterior	8.385,84
Total 9.3 Iluminación .....:	33.270,64
9.4 Puntos de recarga de vehículos	8.634,92
Total 9 Electricidad .....:	**51.682,03**
10 Ventilación	**217,95**
11 Instalación de protección contra incendios	
11.1 Detección y alarma	15.746,05
11.2 Extinción de incendios	950,98
11.3 Distribución de agua	2.296,00
11.4 Señalización	
11.4.1 Placas y carteles	1.241,84
11.4.2 Alumbrado de emergencia	16.803,48
Total 11.4 Señalización .....:	18.045,32
Total 11 Instalación de protección contra incendios .....:	**37.038,35**
12 Carpintería de PVC	**3.988,18**
13 Carpintería de acero	
13.1 Puertas metálicas	399,86
13.2 Barreras de control	2.170,86
13.3 Barandillas de acero	19.350,01
13.4 Cerramientos metálicos	76.830,26
Total 13 Carpintería de acero .....:	**98.750,99**
14 Pinturas y acabados	
14.1 Paramentos interiores	98.023,09
14.2 Paramentos exteriores	47.820,56

Proyecto: Proyecto de obra de reforma parque taller CABTF La Cuesta

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
14.3 Soportes metálicos	60.104,71
14.4 Pintura suelos	12.099,96
Total 14 Pinturas y acabados .....:	**218.048,32**
15 Urbanización	
15.1 Firmes	224.862,17
15.2 Alcantarillado	2.555,66
15.3 Canalizaciones electricas	4.146,10
Total 15 Urbanización .....:	**231.563,93**
16 Equipamiento	**83.301,92**
17 Instalaciones temporales	**45.687,42**
18 Seguridad y salud	
18.2 Protecciones colectivas	743,68
18.3 Señalización	8,05
18.4 Balizas	269,72
18.5 Instalaciones provisionales	15.289,22
Total 18 Seguridad y salud .....:	**16.310,67**
19 Gestión de residuos	
19.1 Clasificación	1.531,65
19.2 Transporte	23.862,31
19.3 Gestión de residuos RCD Nivel I	1.637,61
19.4 Gestión de residuos RCD Nivel II	
19.4.1 RCD de naturaleza no pétrea	21.716,20
19.4.2 RCD de naturaleza pétrea	245,77
19.4.3 RCD potencialmente peligrosos	6,06
Total 19.4 Gestión de residuos RCD Nivel II .....:	21.968,03
Total 19 Gestión de residuos .....:	**48.999,60**
20 Proyecto reforma vestuarios	**109.813,47**
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	**1.269.142,15**
13% de gastos generales	164.988,48
6% de beneficio industrial	76.148,53
Presupuesto de ejecución por contrata (P.E.C. = P.E.M. + G.G. + B.I.)	**1.510.279,16**
7% IGIC	105.719,54
Presupuesto de ejecución por contrata con I.G.I.C. (P.E.C. = P.E.M. + G.G. + B.I. + I.G.I.C.)	**1.615.998,70**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con I.G.I.C. a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS QUINCE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

Santa Cruz de Tenerife, noviembre de 2020
Ingeniero Industrial

Rafael Bada Sopranis

Anejo de justificación de precios

9. Anejo de justificación de precios

9.1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto determinar los precios de todas y cada una de las distintas unidades de obra que intervienen en los cuadros de precios de este proyecto, en cumplimiento del artículo 1º de la Orden de 12 de junio de 1968 (B.O.E. 178, de 25 de julio de 1968) por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado. Para determinarlos se han tenido en cuenta tanto los costes directos como los indirectos, ya que de ellos se deduce el coste final.
El precio de ejecución material de una unidad se compone de costes directos y costes indirectos.

9.2. Costes directos

Los costes directos son los que se producen en la obra o fuera de ella y pueden ser atribuidos inequívocamente a una sola unidad de obra. Incluyen costes por mano de obra, maquinaria y materiales. A veces incluyen también unidades de obra auxiliares, cuyos precios se denominan precios auxiliares. Estas unidades auxiliares son unidades que intervienen en la descomposición de otras unidades. Generalmente consisten en materiales que requieren en alguna elaboración.

9.2.1. Mano de obra

En el cálculo del coste de la mano de obra se han tenido en cuenta los conceptos salariales y extra salariales que figuran en la Resolución de 16 de marzo de 2018 de la Consejería de Empleo, Políticas Sociales y Vivienda, de aprobación del Convenio colectivo del sector de la construcción de Sana Cruz de Tenerife 2017-2021.
Los precios simples de mano de obra son los costes horarios resultantes para cada categoría profesional calculados en función de convenios colectivos, los costes de seguridad social, la situación real de mercado y las horas realmente trabajadas.
Para el cálculo de la mano de obra se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todos los contratos presentan una indemnización por cese del 7 %.
- Se considera una media dieta: 9,40 € (año 2021).
- Se estima que los gastos en seguros médicos para cada uno de los trabajadores son de 170,00 €.
- El coste considerado para los seguros para accidentes se establece en 170,00 €.
- Se establece el coste por el desgaste de herramientas en 120,00 € y el de la ropa de trabajo en 110,00 €.
- El número de horas trabajadas para el año 2021, según el Convenio Colectivo Provincial del Sector de la Construcción de Santa Cruz de Tenerife, se establece en 1736 horas. Ahora bien, al objeto de reflejar el rendimiento real de los trabajadores tomando en

consideración las ausencias al trabajo, sea justificada o no, computable por la diferencia cronológica existente entre los tiempos de trabajo contratados y los efectivamente realizados, se tomará una tasa de absentismo del 5%, lo que supone un neto de 1649 horas.

Se adjunta el cuadro con la estimación del coste de mano de obra para cada categoría laboral.

9.2.2. Otros costes directos

El resto de costes directos se determinan según lo establecidos por los "Precios de Construcción en Canarias 2018" incrementados con el IPC en Canarias enero 2018- octubre 2020 del 5,9 %, publicada a través del Centro de Información y Economía de la Construcción en Canarias (CIEC) y el INE para el cálculo del IPC, siendo estos los correspondientes a:

- Maquinaria
- Materiales
- Precios auxiliares

9.3. Costes indirectos

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001, de 12 de octubre. En el mencionado artículo 130 se indica que serán costes indirectos:

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Es decir, aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra.

Por su parte, la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, establece, en sus artículos 9 a 13 que:

Art. 9.º Serán costes indirectos todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

No se imputaran nunca a costes indirectos los elementos, medios o instalaciones que se utilicen en unidades de abra determinadas que deben figurar en la unidad correspondiente (artículo 7º).
Tampoco se incluirán como costes indirectos las obras complementarias que hayan de subsistir una vez terminada la obra principal que, en general, figurarán en el presupuesto con precios unitarios.
Art. 10. A la vista de las condiciones de la obra a ejecutar y del programa indicativo del posible desarrollo de los trabajos, el proyectista estimará todos los gastos que han de considerarse como «costes indirectos». Este programa, a tenor de lo ordenado en el apartado quinto del artículo 63 del Reglamento General de Contratación del Estado, lo establecerá el proyectista para conseguir condiciones óptimas de plazo y coste.
Dado el carácter meramente indicativo de dicho programa de trabajos, tales estudios y sus conclusiones quedan incluidos en la Memoria al solo efecto de fijar el porcentaje de costes indirectos. Si el proyectista estima que las características de determinados elementos, medios o instalaciones no deben quedar a elección del contratista, incluirá en el pliego de prescripciones particulares del proyecto las oportunas obligaciones.
Art. 12. El valor de K a que se refiere el artículo 3º estará compuesto de dos sumandos: el primero (K_1), el porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos obtenida con los criterios señalados y el importe de los costes directos de la obra, y el segundo (K_2) el porcentaje correspondiente a los imprevistos.
Estos imprevistos. a integrar en el citado coeficiente, serán cifrados en un 1, 2 ó 3 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima, para tener en cuenta las características peculiares de cada una de ellas.
Art. 13. El valor del porcentaje K será como máximo del 6, 7 u 8 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima.

Por lo que respecta a la obra que nos ocupa, se estiman los gastos que han de considerarse como "costes indirectos", según el siguiente desglose:

Personal técnico y administrativo adscrito a la obra

Categoría profesional	Ud.	Salario base	Plus asistencia	Plus transp.	Extra junio	Extra diciembre	Vacaciones	Costes año	Coste mes	Coste
Aparejador y Ayte. Ing., exp. +2 años	0,5	1.316,77 €	1.322,00 €	102,50 €	3.643,29 €	3.643,29 €	3.643,29 €	31.535,04 €	2.627,92 €	1.313,96 €
Encargado de obra	1	967,86 €	590,25 €	102,50 €	1.701,77 €	1.701,77 €	1.701,77 €	23.371,93 €	1.947,66 €	1.947,66 €
Práctico topográfico de 1ª	0,2	878,74 €	436,73 €	102,50 €	1.445,53 €	1.445,53 €	1.445,53 €	19.934,30 €	1.661,19 €	332,24 €
Oficial de 2ª administrativo	0,2	886,67 €	508,44 €	102,50 €	1.534,81€	1.534,81€	1.534,81€	21.078,12 €	1.756,51€	351,30 €
IMPORTE MENSUAL GASTOS DE PERSONAL										**3.945,16 €**

Instalaciones generales de obra			
Concepto	Ud.	Costes mes	Coste
Oficina de obra y almacén	2	250,00 €	500,00 €
Electricidad	1	40,00 €	40,00 €
Agua	1	20,00 €	20,00 €
IMPORTE MENSUAL INST. GRALES. DE OBRA			**560,00 €**

Elementos de movilidad			
Concepto	Ud.	Costes mes	Coste
Automóviles	1	200,00 €	200,00 €
Combustible	1	52,00 €	52,00 €
IMPORTE MENSUAL ELEMENTOS DE MOVILIDAD			**252,00 €**

Así, se considera que los costes indirectos mensuales se establecen en 4.757,16 €.

Teniendo en cuenta lo previsto en el artículo 3 la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968:

Art. 3.º El cálculo de todos y cada uno de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución

Cada precio se obtendrá mediante la aplicación de una expresión del tipo:

$$P_n = \frac{1+k}{100} \times C_n$$

en la que:

P_n : precio de ejecución material de la unidad de obra

K : es el coeficiente de costes indirectos

C_n : es el coste directo de la unidad de obra

El valor de K será constante para cada proyecto y se calculará con una sola cifra decimal.

Como vimos anteriormente, K está compuesto de dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

$$K_1 = \frac{Valoración\ de\ los\ costes\ indirectos}{Importe\ de\ los\ costes\ directos\ de\ la\ obra} x100$$

K_2: porcentaje correspondiente a imprevistos. Estos imprevistos, a integrar en el citado coeficiente, serán cifrados en un 1, 2 ó 3 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima.

Considerando que el plazo de ejecución de la obra es de 1 año, los costes indirectos se han valorado en 57.085,92 €, por lo que el coeficiente K_1 adquiere un valor:

$$K_1 = \frac{57.085{,}92\ €}{1.269.142{,}15\ €} x100 = 4{,}64\%$$

K_2 = 1 % por tratarse de una obra terrestre.

Finalmente, el valor K es inferior al 6%, máximo establecido para obras terrestres. Por este motivo se establece que los costes indirectos de la obra serán los calculados de 4,64%.

9.4. Resumen Cuadro de mano de obra total de licitación

En la tabla a continuación se establece la tabla resumen de Cuadro de precios de Mano de Obra que afecta a este documento (Doc 1), incluyendo la separata de reforma de aseos (Doc 2), adjunta en el capítulo correspondiente de este mismo documento:

CUADRO RESUMEN DE PRECIOS DE MANO DE OBRA DE PROYECTO Y SEPARATA DE OBRA DE VESTUARIOS

Doc	Código	Cantidad (h)	Categoría	Precio	Importe
1	M01C0020	14,000	Oficial especializado	55,000 €	770,00 €
1	M01A0010	5.285,515	Oficial de primera	17,130 €	90.540,87 €
1	M01B0090	3.938,279	Oficial pintor	17,130 €	67.462,72 €
1	M01B0110	4,725	Oficial instalador	17,130 €	80,94 €
1	M01B0010	318,400	Oficial cerrajero	17,130 €	5.454,19 €
1	M01B0070	208,545	Oficial electricista	17,130 €	3.572,38 €
1	M01B0050	263,106	Oficial fontanero	17,130 €	4.507,01 €
1	M01B0120	4,725	Ayudante instalador	16,880 €	79,76 €
1	M01B0020	318,400	Ayudante cerrajero	16,880 €	5.374,59 €
1	M01B0080	179,885	Ayudante electricista	16,880 €	3.036,46 €
1	M01B0060	207,146	Ayudante fontanero	16,880 €	3.496,62 €
1	M01B0100	3.938,279	Ayudante pintor	16,880 €	66.478,15 €
1	M01A0020	131,890	Oficial segunda	16,880 €	2.226,30 €
1	M01A0040	358,500	Peón especializado	16,420 €	5.886,57 €
1	M01A0030	5.096,598	Peón	16,190 €	82.513,92 €
2	mo003	57,160	Oficial 1ª electricista	17,285 €	988,01 €
2	mo005	2,916	Oficial 1ª climatización	17,285 €	50,40 €
2	mo008	77,402	Oficial 1ª fontanero	17,285 €	1.337,89 €
2	mo009	4,548	Oficial 1ª inst captadores solares	17,820 €	81,05 €
2	mo011	54,196	Oficial 1ª montador	17,285 €	936,78 €
2	mo013	3,780	Oficial 1ª mont conductos chapa	17,820 €	67,36 €
2	mo015	56,129	Oficial 1ª montador falsos techos	17,820 €	1.000,22 €
2	mo017	1,688	Oficial 1ª carpintero	17,033 €	28,75 €
2	mo018	9,752	Oficial 1ª cerrajero	16,994 €	165,73 €
2	mo020	65,778	Oficial 1ª construcción	16,723 €	1.100,01 €
2	mo021	38,447	Oficial 1ª albañilería	16,723 €	642,96 €
2	mo023	61,563	Oficial 1ª soldador	16,723 €	1.029,52 €
2	mo024	35,558	Oicial 1ª alicatador	16,723 €	594,63 €

2	mo038	80,761	Oficial 1ª pintor	16,723 €	1.350,57 €
2	mo039	64,441	Oficial 1ª revocador	17,240 €	1.110,96 €
2	mo042	71,232	Oficial 1ª estructurista	18,100 €	1.289,30 €
2	mo043	0,998	Oficial 1ª ferrallista	17,557 €	17,51 €
2	mo044	4,785	Oficial 1ª encofrador	17,557 €	84,00 €
2	mo045	0,202	Oficial 1ª estructurista trabajos obra horm	17,557 €	3,54 €
2	mo047	77,878	Oficial 1ª montador de estructura metálica	17,557 €	1.367,30 €
2	mo053	7,466	Oficial 1ª montador prefab. Interiores	17,285 €	129,06 €
2	mo055	6,030	Oficial 1ª cristalero	18,620 €	112,28 €
2	mo058	1,688	Ayudante carpintero	16,250 €	27,43 €
2	mo059	10,524	Ayudante cerrajero	15,704 €	165,27 €
2	mo061	30,782	Ayudante soldador	15,646 €	481,61 €
2	mo062	35,558	Ayudante alicatador	15,646 €	556,34 €
2	mo076	21,448	Ayudante pintor	15,646 €	335,57 €
2	mo080	52,428	Ayudante montador	15,646 €	820,29 €
2	mo082	21,040	Ayudante montador falsos techos	16,130 €	339,37 €
2	mo084	2,340	Ayudante mon conductos de chapa	16,130 €	37,74 €
2	mo089	12,768	Ayudante estructurista	16,940 €	216,29 €
2	mo090	0,998	Ayudante ferrallista	16,432 €	16,39 €
2	mo091	4,319	Ayudante encofrador	16,432 €	70,97 €
2	mo092	0,817	Ayudante estructurista trabajos obra horm	16,432 €	13,42 €
2	mo094	77,878	Ayudante montador de estructura metálica	16,432 €	1.279,68 €
2	mo100	7,466	Ayudante montador prefab. Interiores	15,646 €	116,82 €
2	mo102	48,588	Ayudante electricista	15,617 €	758,80 €
2	mo104	2,916	Ayudante climatización	15,617 €	45,54 €
2	mo107	28,558	Ayudante fontanero	15,617 €	445,99 €
2	mo108	4,548	Ayudante inst captadores solares	16,100 €	73,22 €
2	mo111	64,441	Peón especializado revocador	16,580 €	1.068,43 €
2	mo113	152,478	Peón ordinario construcción	15,442 €	2.354,57 €
2	mo114	20,857	Peón albañilería	15,442 €	322,07 €
2	mo120	0,232	Peón de seguridad y salud	15,920 €	3,69 €
					364.517,81 €

9.5. Desglose de Costes Directos y Costes Indirectos

	Costes Directos	Costes Indirectos
Importe	1.212.865,21 €	56.276,94 €

9.6. Desglose de Costes Directos

	Importe
Mano de obra	364.517,81 €
Maquinaria	82.112,39 €
Materiales	762.522,38 €
Otros	3.712,63 €
Total	1.212.865,21 €

9.7. Desglose de Impuestos

Presupuesto	
Presupuesto de ejecución material	1.269.142,15 €
13% de Gastos generales	164.988,48 €
6% de Beneficio Industrial	76.148,53 €
Presupuesto Base de Licitación sin IGIC (Valor estimado del contrato)	1.510.279,16 €
7% IGIC	105.719,54 €
Presupuesto Base de Licitación	**1.615.998,70 €**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad expresada de:

UN MILLÓN SEISCIENTOS QUINCE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Oficial primera	17,130	5.285,515 h	90.540,87
2	Oficial segunda	16,880	131,890 h	2.226,30
3	Peón	16,190	5.096,598 h	82.513,92
4	Peón especializado	16,420	358,500 h	5.886,57
5	Oficial cerrajero	17,130	318,400 h	5.454,19
6	Ayudante cerrajero	16,880	318,400 h	5.374,59
7	Oficial fontanero	17,130	263,106 h	4.507,01
8	Ayudante fontanero	16,880	207,146 h	3.496,62
9	Oficial electricista	17,130	208,545 h	3.572,38
10	Ayudante electricista	16,880	179,885 h	3.036,46
11	Oficial pintor	17,130	3.938,279 h	67.462,72
12	Ayudante pintor	16,880	3.938,279 h	66.478,15
13	Oficial instalador	17,130	4,725 h	80,94
14	Ayudante instalador	16,880	4,725 h	79,76
15	Oficial especializado	55,000	14,000 h	770,00
			Importe total:	341.480,48

Santa Cruz de Tenerife, noviembre de 2020
Ingeniero Industrial

Rafael Bada Sopranis

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	Camión con cesta de 10m de altura máxima	36,306	12,000 H.	435,67
2	Plataforma elevadora tipo tijera 8 m.	28,977	58,800 H.	1.703,85
3	Retroexcavadora sobre ruedas, 72 kW, peso en orden de trabajo 8140 kg	35,816	409,397 h	14.662,96
4	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW, peso en orden de trabajo 10968 kg	42,777	39,826 h	1.703,64
5	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3,346	1.985,059 ud	6.642,01
6	Camión basculante 15 t	35,328	675,721 h	23.871,87
7	Camión grúa de 20 t, pluma de 23 m	36,405	1,700 h	61,89
8	Hormigonera portátil 250 l	4,744	35,608 h	168,92
9	Camión de caja fija con cisterna para agua con carga máxima autorizada de 10 t	48,280	25,022 h	1.208,06
10	Motoniveladora 103 kW, peso en orden de trabajo 14093 kg	55,089	25,022 h	1.378,44
11	Camión bituminador	44,414	50,044 h	2.222,65
12	Compactador de neumáticos, 98 kW, peso en orden de trabajo lastre máximo 27000 kg	49,244	64,723 h	3.187,22
13	Extendedora asfálticas de ruedas, 55 kW, peso en orden de trabajo 6600 kg	67,818	39,701 h	2.692,44
14	Planta de mezclas asfálticas en caliente	349,788	39,701 h	13.886,93
15	Apisonadora estática.	28,371	39,701 h	1.126,36
16	Vibrador eléctrico	6,841	0,105 h	0,72
17	Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos.	12,899	10,238 h	132,06
18	Compresor móvil de 10 m³/min	14,265	295,500 h	4.215,31
19	Equipo chorro de arena, compuesto por: chorreadora, control remoto, filtro para careta operario, filtro separador de agua del aire, boquilla mezcladora arena/agua, careta de fibra, funda de trabajo de cuero y algodón, y guantes.	3,389	295,500 h	1.001,45
20	Martillo eléctrico manual picador.	5,274	113,240 h	597,23
21	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	3,008	15,965 h	48,02
22	Pisón mecánico	10,537	1,000 h	10,54
23	Fratasadora	3,516	2,900 h	10,20
			Importe total:	80.968,44

Santa Cruz de Tenerife, noviembre de 2020
Ingeniero Industrial

Rafael Bada Sopranis

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	GENERAL CABLE EXZHELLENT XXI RZ1-K Cu (AS) 1kV 3G1,5mm² Bobina. (Colores de fases: Marrón-Azul.Amarillo/Verde). Denominación Técnica: RZ1-K (AS) Norma constructiva y de ensayos: UNE 21123-4 Conductor: Cu Clase 5 Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) Cubierta: Poliolefina Color de cubierta: VERDE Temperatura máxima del conductor: 90º C UNFIRE® No propagador del incendio UNE-EN 60332-3-24 No propagador de la llama UNE-EN 60332-1-2 Libre de halógenos UNE-EN 50267-2-1 Baja emisión de humos opacos UNE-EN 61034-2 Baja corrosividad UNE-EN 50267-2-2 Aplicación: Exigido en el RBT para línea general de alimentación, locales de pública concurrencia.	3,166	5,500 m	17,41
2	GENERAL CABLE EXZHELLENT XXI RZ1-K Cu (AS) 1kV 5G2,5mm² Bobina. (Colores de fases: Negro-Marrón-Gris-Azul-Amarillo/Verde). Denominación Técnica: RZ1-K (AS) Norma constructiva y de ensayos: UNE 21123-4 Conductor: Cu Clase 5 Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) Cubierta: Poliolefina Color de cubierta: VERDE Temperatura máxima del conductor: 90º C UNFIRE® No propagador del incendio UNE-EN 60332-3-24 No propagador de la llama UNE-EN 60332-1-2 Libre de halógenos UNE-EN 50267-2-1 Baja emisión de humos opacos UNE-EN 61034-2 Baja corrosividad UNE-EN 50267-2-2 Aplicación: Exigido en el RBT para línea general de alimentación, locales de pública concurrencia.	7,222	90,000 m	649,98
3	GENERAL CABLE ENERGY RV-K FOC 0,6/1kV 1x16mm² Bobina. Denominación Técnica: RV-K Norma constructiva y de ensayos: UNE 21123-2 Conductor: Cu Clase 5 Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) Cubierta: PVC Temperatura máxima del conductor: 90º C No propagador de la llama UNE-EN 60332-1-2 Baja emisión de CLH inferior al 14 % Aplicación: Distribución de energía B.T. interior y exterior, en instalaciones fijas.	7,127	206,000 m	1.468,16

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
4	GENERAL CABLE ENERGY RV-K FOC 0,6/1kV 1X25mm² Bobina. Denominación Técnica: RV-K Norma constructiva y de ensayos: UNE 21123-2 Conductor: Cu Clase 5 Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) Cubierta: PVC Temperatura máxima del conductor: 90º C No propagador de la llama UNE-EN 60332-1-2 Baja emisión de CLH inferior al 14 % Aplicación: Distribución de energía B.T. interior y exterior, en instalaciones fijas.	11,109	412,000 m	4.576,91
5	GENERAL CABLE ENERGY RV-K FOC 0,6/1kV 3G2,5mm² Bobina. (Colores de fases: Marrón-Azul-Amarillo/Verde). Denominación Técnica: RV-K Norma constructiva y de ensayos: UNE 21123-2 Conductor: Cu Clase 5 Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) Cubierta: PVC Temperatura máxima del conductor: 90º C No propagador de la llama UNE-EN 60332-1-2 Baja emisión de CLH inferior al 14 % Aplicación: Distribución de energía B.T. interior y exterior, en instalaciones fijas.	3,918	8,000 m	31,34
6	Cable de manguera de par trenzado y apantallado 2x1.5-LHR. De color rojo y cobre pulido flexible, clase V de 1,5mm2. Pantalla con cinta de aluminio/poliéster y drenaje de cobre estañado de 0,5mm2. Recomendado para la instalación de los lazos analógicos de NOTIFIER. Resistente al fuego, libre de halógenos, baja emisión de humo y baja corrosividad.	1,268	549,000 u	696,13
7	Tubo de PVC rígido de Ø 16 mm.	1,223	549,000 u	671,43
8	Central analógica algorítmica de 2 lazos AM-8200 con protocolo OPAL/ADVANCED o CLIP para la detección de alarmas de incendio que monitoriza y controla individualmente los elementos del sistema. Con certificado CPR EN54 parte 2 y 4. Sistema compacto con fuente de alimentación incorporada y capacidad de 2 lazos de detección analógica inteligente con 2 circuitos de salida y 2 de entrada programables y 1 salida AUX 24 Vdc/0,5Amp. para alimentar equipos externos. Pantalla táctil TFT de 7	3.160,162	1,000 u	3.160,16

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
9	Base blanca estándar de superficie B501AP para detectores analógicos de la serie NFX y/o Dispositivo óptico acústicos Analógicos , incluye un terminal extra para conexionados de los sensores de la serie NFX con aislador. Dispone de automatismo de bloqueo y terminales de conexión para cable de hasta 2,5mm. Compatible con sensores de la serie 500 y 700 y NFX. Marca NOTIFIER Modelo B501AP.	5,982	76,000 u	454,63
10	Compresor Bético Mod. BK 119-270F-5,5CV 674l/min 10bar	2.564,713	2,000 Ud.	5.129,43
11	Cable estructural 6x36 d=20mm AISI316	33,835	310,000 ml.	10.488,85
12	Carretilla elevadora eléctrica con gancho hasta 5ton	50.037,750	1,000 Ud	50.037,75
13	Electrobomba sumergible fecales Ebara hierro fundido DRK/A40-136-1,4	1.567,320	4,000 Ud.	6.269,28
14	Tasa gestor aut. valorización residuos de grava y rocas trituradas distintaos de 010407	10,590	1,285 t	13,61
15	Tasa gestor aut. valorización residuos de arena y arcillas	10,590	1,204 t	12,75
16	Acero corrugado B 400 S, UNE 36068 (precio medio)	0,773	31,658 kg	24,47
17	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, UNE-EN 197-1, tipo II/B, con puzolana natural (P), clase de resistencia 32,5 N/mm² y alta resistencia inicial, ensacado, con marcado CE.	135,552	6,009 t	814,53
18	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, UNE-EN 197-1, tipo II/B, con puzolana natural (P), clase de resistencia 32,5 N/mm² y alta resistencia inicial, a granel, con marcado CE.	137,405	52,130 t	7.162,92
19	Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, UNE-EN 197-1, tipo II/A, con puzolana natural (P), clase de resistencia 42,5 N/mm² y alta resistencia inicial, a granel, con marcado CE.	158,850	0,025 t	3,97
20	Cal hidratada, con marcado CE s/UNE-EN 459-1.	0,275	411,930 kg	113,28
21	Yeso de construcción aligerado, tipo B4, UNE EN 13279-1, para proyectar, con marcado CE, Proyal XXL de Placo	0,180	3.500,000 kg	630,00
22	Arena seca	18,850	25,083 t	472,81
23	Arena seca	28,275	41,715 m³	1.179,49
24	Arena fina de picón.	22,239	1,493 m³	33,20
25	Arido machaqueo 0-4 mm	13,767	919,967 t	12.665,19
26	Arido machaqueo 4-8 mm	13,767	496,265 t	6.832,08
27	Arido machaqueo 8-16 mm	11,363	316,943 t	3.601,42
28	Arido machaqueo 4-16 mm	13,767	38,923 t	535,85
29	Arido machaqueo 16-32 mm	13,767	188,754 t	2.598,58
30	Picón fino avitolado/cribado (p/atezados...)	17,474	3,760 m³	65,70
31	Picón de relleno, garbancillo grueso (trasdós de muros, jardines...)	17,474	146,557 m³	2.560,94
32	Arena de cuarzo (sílice)	0,741	11.820,000 kg	8.758,62
33	Zahorra artificial (todo en uno)	13,110	3.503,046 m³	45.924,93
34	Desencofrante concentrado a base de aceites sintéticos y emulsionantes especiales para diluir con agua, consumo 80-120 m²/l, D 120, Würth	8,758	0,021 l	0,18

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
35	Agua	1,949	225,509 m³	439,52
36	Mortero industrial seco M 2,5 (UNE-EN 998-2) p/albañilería, conductividad térmica 0,52-0,65 W/mK, reacción al fuego Clase A1, con marcado CE	0,085	5.304,000 kg	450,84
37	Hormigón preparado HM-25/B/20/I	89,803	5,800 m³	520,86
38	Madera pino gallego	343,646	5,062 m³	1.739,54
39	Madera pino gallego en tablas 25 mm	307,110	11,108 m³	3.411,38
40	Betún asfáltico B 50/70/ B 160/220, a granel, s/UNE-EN 12591.	537,898	127,111 t	68.372,75
41	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (antigua ECR-1), a granel, para riegos de adherencia s/UNE-EN 13808.	0,815	15.013,053 kg	12.235,64
42	Clavos 3"	1,165	0,090 kg	0,10
43	Clavos 2"	1,228	66,405 kg	81,55
44	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	6,690 l	43,59
45	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	13,380 l	184,48
46	Puerta entrada vda.acero galv. lacada bl o imitación roble, embut.1 cara, diseño 1+1, cerrad.1 pto., medida nominal (ext. marco) 960x2100 mm, hueco paso 840x2040 mm, Andreu Versate	337,821	1,000 ud	337,82
47	Set Barrera de paso 6 m i/ asta, apoyo fijo y fotocélula, Roger Agilik, inst.	1.999,392	1,000 ud	1.999,39
48	Tasa gestor aut. valorización residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	10,590	0,257 t	2,72
49	Alambre de atar de 1,2 mm	1,038	0,603 kg	0,63
50	Pletina 30.3 mm	1,017	589,500 kg	599,52
51	Perfil chapa laminado en caliente 30x20x1,5	1,641	393,000 m	644,91
52	p.p. pequeño material (electrodos, discos ..)	0,106	4.192,000 ud	444,35
53	Bloque de hormigón de áridos de picón 20x25x50 cm, con marcado CE, categoría I / II s/UNE-EN 771-3, p=1300-2000 kg/m³, conductividad térmica 0,7 W/mk, Cp=800 J/kg.K, µ=10.	1,440	1.310,400 ud	1.886,98
54	Fleje metálico perforado.	0,169	78,000 m	13,18
55	Vallado metálico galvanizado + plastificado, h=1,50 m, Barofor Cuadrado, BETAFENCE.	134,599	340,000 m	45.763,66
56	Puerta metálica corredera, 8,00x2,00 m, galvanizada + plastificada, con marcado CE s/UNE-EN 13241-1, Modular BETAFENCE.	5.243,713	2,000 ud	10.487,43
57	Fibra de polipropileno (PP), envase 600 g, para mortero y hormigón, Fiberflex, Würth	13,386	3,480 ud	46,58
58	Separador plástico armadura horizontal, D=0-30 tipo mesa, recub. 30 mm.	0,169	6,000 ud	1,01
59	Tasa de gestor autorizado valoración en residuos de hormigón, sin sustancias peligrosas, LER 170101.	2,648	62,055 t	164,32
60	Tasa gestor aut. ladrillos 170102	10,590	0,215 t	2,28
61	Tasa gestor aut. valorización residuos de materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603	10,590	0,070 t	0,74
62	Tasa gestor aut. valorización residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	10,590	0,125 t	1,32

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
63	Lámina de caucho EPDM (Etileno-Propileno-Dieno Monomero), con marcado CE según UNE-EN 13956 y UNE-EN 13967, de 1,0 mm de espesor, HIDROSTAN 100 de Cidac	8,483	1.663,200 m²	14.108,93
64	Masilla de caucho (monocomponente elastomérico a base de polímero MS), cartucho de 300 cc. para sellar uniones de solapes y entregas en soporte (rend. 6 m/ud), Cidac	8,790	166,320 ud	1.461,95
65	Masilla monocomponente en base poliuretano para sellar y pegar, de 600 ml, PUMALASTIC-PU, Grupopuma	14,477	0,430 l	6,23
66	Perfil PVC	2,648	29,000 m	76,79
67	Adhesivo de caucho sintético modificado con resinas especiales, para unir láminas entre sí y pegar al soporte (rend. solape: 12 a 24 m/l en junta a=80 a 100 mm; rend. soporte: 1,5 a 2 m²/l), AC 221	7,286	1.330,560 l	9.694,46
68	Cinta virgen de caucho no vulcanizado, de 5 y 10 cm de ancho (para unión entre láminas y puntos singulares, repectivamente), Cidac	2,118	1.663,200 m	3.522,66
69	Tasa gestor aut. valorización envases metálicos	10,590	0,120 t	1,27
70	Tasa gestor aut. valorización de cables distintos de los especificados en el código LER 170410	10,590	0,269 Ud.	2,85
71	Tasa gestor aut. avlorización de residuos de tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	10,590	0,094 t	1,00
72	Tubería PE (rojo) doble pared DN 63 mm, p/canal. eléctr., T.P.P.	3,982	90,000 m	358,38
73	Tubería PE (rojo) doble pared DN 125 mm, p/canal. eléctr., T.P.P.	5,719	115,000 m	657,69
74	Alambre guía 2 mm galvanizado	0,222	205,000 m	45,51
75	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,116	205,000 m	23,78
76	Arqueta de polipropileno 40x40x40 cm, incluso tapa PP reforzado, DX59801 de Gewiss	35,974	5,000 ud	179,87
77	Tubería de acero galv. D 2 ", DN(exterior) 50mm, UNE 10255	10,830	82,000 m	888,06
78	Codo 90 galvanizado 2 "	10,197	16,400 ud	167,23
79	Tes 3 bocas galvanizada 2 "	16,101	16,400 ud	264,06
80	Manguito unión y pzas. esp. galv. 2 "	5,426	32,800 ud	177,97
81	Tubería polietileno reticulado (PEX), DN (exterior) 40 mm, e=3,7 mm, UNE-EN-ISO-15875, CABEL-PEX	13,206	12,000 m	158,47
82	Empalme tubo-tubo 40 mm-40 mm Latón/Inox CABEL	39,003	1,200 ud	46,80
83	Empalme tubo-tubo reducidos 40 mm-50 mm PPSU/Inox CABEL	53,088	0,720 ud	38,22
84	Codo tubo tubo 40x3,7 mm Latón/Inox CABEL	44,129	2,400 ud	105,91
85	TE Tubo-tubo 40-40-40 mm Latón/Inox CABEL	63,572	0,720 ud	45,77
86	Abrazadera p/tubo PEX 40 mm con taco CABEL	0,477	24,000 ud	11,45
87	Tubería polietileno A.D. PE-100, 16 atm, DN(exterior) 40 mm, UNE EN 12201-2, e=3,7 mm, Tuplen	3,230	26,250 m	84,79
88	Boca de incendio equipada 25 mm con manguera semirrígida de 20 m i/armario, con marcado CE s/UNE-EN 671-1.	382,345	2,000 ud	764,69

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
89	Placa señalización evacuación y medios móviles extinción aluminio 297x210 mm	11,231	86,000 ud	965,87
90	Base de pozo prefabricada de 1000x700 (Dxh) mm de hormigón armado c/2 acometidas, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917.	228,839	2,000 ud	457,68
91	Cono de pozo prefabricado de 1000/625x1000 (Dxh) mm, e=120 mm, de hormigón armado c/pates, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917.	100,999	2,000 ud	202,00
92	Anillo de pozo prefabricado de 1000/1200 (Dxh) mm, e=120 mm, de hormigón armado c/pates, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917.	138,672	3,332 ud	462,06
93	Junta de goma D=1000 mm para pozos de registro para unión entre dos piezas.	7,539	5,332 ud	40,20
94	Tapa cuadrada y marco monobloque con garganta hidráulica anti-olores de fundición dúctil, 4 patines de goma clipados sobre la tapa impidiendo el contacto metal/metal entre tapa y marco y anti-ruido, clase B-125, con medidas exteriores de marco 600x600x40 mm y hueco libre de 500x500 mm, certificado AENOR, peso del conjunto tapa y marco de 19 Kg, con marcado fundido en relieve antideslizante, s/ norma EN-124, ref QUATTRO 600, de EJ-NORINCO	96,644	2,000 ud	193,29
95	Tapa redonda articulada y marco octogonal de fundición dúctil para calzada, soporte elástico de polietileno clipado sobre el marco anti-ruido y anti-desplazamiento, bloqueo de seguridad a 90º y extraíble en posición vertical, autocentrada en su marco por 5 guías, con medidas exteriores de marco ø 850x100 mm y hueco libre de ø 600 mm, clase D-400, certificado AENOR, peso del conjunto tapa y marco de 52 Kg, con marcado fundido en relieve antideslizante, s/ norma EN-124, ref TWINO SR, de EJ-NORINCO	170,941	2,000 ud	341,88
96	Tubería PVC-U aguas residuales DN(exterior) 40 mm e=3,0 mm, UNE EN 1329-1, clase B, Terrain	4,253	3,300 m	14,03
97	Tubería PVC-U aguas residuales DN(exterior) 50 mm e=3,0 mm, UNE EN 1329-1, clase B, Terrain	5,429	6,600 m	35,83
98	Tubería PVC-U aguas residuales DN(exterior) 83 mm e=3,2 mm, UNE EN 1329-1, clase B, Terrain	8,770	4,000 m	35,08
99	Tubería PVC-U aguas residuales DN(exterior) 110 mm e=3,2 mm, UNE EN 1329-1, clase B, Terrain	12,687	21,300 m	270,23
100	Tubería PVC-U aguas residuales DN(exterior) 125 mm e=3,2 mm, UNE EN 1329-1, clase B, Terrain	14,265	75,000 m	1.069,88
101	Tubería PVC-U aguas residuales DN(exterior) 160 mm e=3,2 mm, UNE EN 1329-1, clase B, Terrain	18,628	288,000 m	5.364,86
102	Tubería PVC-U aguas residuales DN(exterior) 200 mm e=3,9 mm, UNE EN 1329-1, clase B, Terrain	28,964	32,000 m	926,85
103	Tubería PVC-U aguas residuales DN(exterior) 250 mm e=4,9 mm, UNE EN 1329-1, clase B, Terrain	46,045	5,000 m	230,23
104	Codo 92° PVC-U, D 40 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	1,439	1,500 ud	2,16

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
105	Codo 92° PVC-U Terrain, D 50 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	1,827	3,000 ud	5,48
106	Codo 92° PVC-U, D 83 mm, UNE EN 1329-1, alto impacto, Terrain	4,310	1,000 ud	4,31
107	Codo 92° PVC-U, D 110 mm, UNE EN 1329-1, alto impacto, Terrain	6,720	2,000 ud	13,44
108	Codo con registro 92º PVC-U, D 110 mm, UNE EN 1329-1, alto impacto, Terrain	15,917	1,800 ud	28,65
109	Codo 92° PVC-U, D 125 mm, UNE EN 1329-1, alto impacto, Terrain	9,828	18,750 ud	184,28
110	Codo 92° PVC-U, D 160 mm, UNE EN 1329-1, alto impacto, Terrain	21,519	72,000 ud	1.549,37
111	Codo 92° PVC-U, D 200 mm, UNE EN 1329-1, alto impacto, Terrain	57,122	8,000 ud	456,98
112	Codo 92° PVC-U, D 250 mm, UNE EN 1329-1, alto impacto, Terrain	112,551	1,250 ud	140,69
113	Codo 135° PVC-U, D 40 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	1,187	0,990 ud	1,18
114	Codo 135° PVC-U, D 50 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	1,544	1,980 ud	3,06
115	Y de PVC-U a 45º, D 83 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	6,870	1,000 ud	6,87
116	Y de PVC-U 45º, D 125 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	13,269	18,750 ud	248,79
117	Reducción de PVC-U, 200x160 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	8,991	9,250 ud	83,17
118	Reducción de PVC-U, 250x200 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	41,343	1,250 ud	51,68
119	Empalme simple PVC-U 135º D, 110mm, UNE EN 1329-1, Terrain	9,647	4,500 ud	43,41
120	Empalme simple PVC-U 135º, D 160 x 110 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	20,322	72,000 ud	1.463,18
121	Empalme simple PVC-U 135º, D 200mm, UNE EN 1329-1, alto impacto, Terrain	91,604	8,000 ud	732,83
122	Empalme simple PVC-U 135º, D 250 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	141,302	1,250 ud	176,63
123	Conectador inodoro PVC-U 92º y goma, D 110 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	9,552	3,000 ud	28,66
124	Boca de registro PVC-U, D 83 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	4,540	1,000 ud	4,54
125	Boca de registro PVC-U, D 125 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	7,413	18,750 ud	138,99
126	Boca de registro PVC-U, D 160 mm, UNE EN 1329-1, Terrain	8,610	81,250 ud	699,56
127	Abrazadera tubo D 40 mm	0,599	3,000 ud	1,80
128	Abrazadera tubo D 50 mm	0,641	6,000 ud	3,85
129	Abrazadera isofónica p/tubo D 83 mm	3,220	4,000 ud	12,88
130	Abrazadera tubo D 110 mm	1,536	18,000 ud	27,65
131	Abrazadera isofónica p/tubo D 125 mm	4,702	75,000 ud	352,65
132	Abrazadera isofónica p/tubo D 160 mm	5,644	288,000 ud	1.625,47
133	Abrazadera isofónica p/tubo D 200 mm	6,799	32,000 ud	217,57
134	Abrazadera isofónica p/tubo D 250 mm	8,165	5,000 ud	40,83
135	Tubería PVC aguas pluviales D 83 mm e=1,8 mm, Terrain	5,229	2,000 m	10,46
136	Tubería PVC aguas pluviales D 110 mm e=2,2 mm, Terrain	8,432	4,000 m	33,73
137	Tubería PVC-U saneamiento D 200 mm junta elástica e=4,9 mm, UNE EN 1401-1, serie SN-4, Terrain	37,160	4,000 m	148,64
138	Tubería saneam. polipropileno color teja, UNE-EN 13476-3, SN8 D=125 mm, DURALIGHT de Fersil	8,652	88,500 m	765,70
139	Tubería saneam. polipropileno color teja, UNE-EN 13476-3, SN8 D=250 mm, DURALIGHT de Fersil	23,213	121,500 m	2.820,38

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
140	Canalón curvo PVC desarrollo 27 cm gris	5,782	100,000 m	578,20
141	Gancho s/banda vert. PVC gris p/canalón PVC curvo 27 cm	2,044	80,000 ud	163,52
142	Sumidero sifónico plano D 83 mm, Terrain	24,003	1,000 ud	24,00
143	Sumidero sifónico plano D 110 mm, alto impacto, Terrain	72,293	2,000 ud	144,59
144	Tubo chapa acero galvanizado helicoidal stándar, Ø 100x0,5 mm, SPIRO GALVA, de CONAIRE	5,204	11,000 m	57,24
145	Codo 45º chapa acero galvanizado helicoidal stándar, Ø 100x0,5 mm, SPIRO GALVA, de CONAIRE	5,582	0,814 ud	4,54
146	Codo 90º chapa acero galvanizado helicoidal stándar, Ø 100x0,5 mm, SPIRO GALVA, de CONAIRE	6,138	1,232 ud	7,56
147	Te simple 90º chapa acero galvanizado, Ø 100x0,5 mm, SPIRO GALVA, de CONAIRE	16,501	0,110 ud	1,82
148	Manguito de unión, chapa acero galvanizado, Ø 100x0,5 mm, SPIRO GALVA, de CONAIRE	8,796	2,530 ud	22,25
149	Reducción, chapa acero galvanizado, Ø 125/100 mm, SPIRO GALVA, de CONAIRE	5,616	0,264 ud	1,48
150	Kit para premontaje y montaje para conductos circulares galvanizados de Ø 100 mm, de CONAIRE	0,923	11,000 ud	10,15
151	Elementos metálicos para apeos (puntales y sopandas), para un m²	1,589	840,000 ud	1.334,76
152	Puntal metálico 3 m (50 puestas).	0,297	1,050 ud	0,31
153	Alquiler diario de andamio tubular de marco.	0,378	5.128,000 m²	1.938,38
154	Montaje de andamio tubular de marco.	5,782	280,000 m²	1.618,96
155	Desmontaje de andamio tubular de marco.	4,626	280,000 m²	1.295,28
156	Andamio (de borriquetas) para interior para superficies verticales.	28,646	0,156 ud	4,47
157	Baldosa de hormigón 33X33X3 cm, con marcado CE	14,826	42,000 m²	622,69
158	Pintura plástica mate, para interiores, color blanco, ALCILEX de Cin	6,672	1.613,340 l	10.764,20
159	Pintura plástica mate, para interiores, colores medios, ALCILEX de Cin	5,930	340,740 l	2.020,59
160	Pintura plástica, para fachadas, color blanco, semimate, EMULDIS FACHADAS de Cin	10,939	416,160 l	4.552,37
161	Pintura plástica, para fachadas, colores medios, EMULDIS FACHADAS de Cin	9,849	216,495 l	2.132,26
162	Esmalte sintético liso brillante, anticorrosivo, especialmente para superficies de hierro a la intemperie, colores: blanco, negro, SINTECIN de Cin	13,333	192,075 l	2.560,94
163	Pintura de resina epoxi de dos componentes, p/suelos industriales y parking, de gran dureza y resistencia físico-química, colores estándard, acabado liso brillante, rendimiento 8-10 m²/l, Palverol esmalte epoxy, de Palcanarias	20,651	440,800 l	9.102,96
164	Imprimación Primario Cinolite de Cin	11,998	521,010 l	6.251,08
165	Imprimación al agua, incoloro, en interiores y exteriores, Acridur fondo fijador concentrado de Cin	9,955	759,920 l	7.565,00

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe			
		Precio (euros)	Cantidad Empleada		Total (euros)
166	Imprimación multiuso acuosa, a base de fosfato de zinc, p/metal, en interiores y exteriores, PRIMER W790 de Cin	11,755	132,975	l	1.563,12
167	Imprimación universal anticorrosiva para galvanizados, aluminio..., color castaño, POLIPREP 960 de Cin	13,523	206,850	l	2.797,23
168	Imprimación fosfocromatante, para superficies férricas y no férricas, gris, acabado semi-mate, rendimiento 14-16 m²/l, Palverol Metal Primer, de Palcanarias	17,346	201,740	l	3.499,38
169	Malla de fibra de vidrio impregnada de PVC, luz malla 10x10 mm, p/refuerzos de morteros en general (precio medio)	3,209	79,600	m²	255,44
170	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m	47,337	11,200	ud	530,17
171	Señal de cartel de obras, PVC, 45x30 cm	4,448	1,000	ud	4,45
172	Lámpara intermitente p/señalización de obras i/pilas y soporte metálico	28,222	4,000	ud	112,89
173	Cono de señalización reflectante 50 cm	10,992	12,000	ud	131,90
174	Caseta tipo oficina de 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	3.733,557	1,000	ud	3.733,56
175	Caseta tipo vestuario, almacén o comedor de 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	3.548,412	10,000	ud	35.484,12
176	Transporte, descarga y posterior recogida de caseta de obra.	216,036	11,000	ud	2.376,40
177	Inodoro para adaptar a caseta provisional de obra.	464,732	10,000	ud	4.647,32
178	Plato de ducha para adaptar a caseta provisional de obra.	529,076	8,000	ud	4.232,61
179	Lavabo o fregadero para adaptar a caseta provisional de obra.	182,667	8,000	ud	1.461,34
180	Taquilla metálica inicial 1800x300x500 mm, para 4 obreros.	191,679	4,000	ud	766,72
181	Taquilla metálica sucesiva 1800x300x500 mm, para 4 obreros.	168,381	27,000	ud	4.546,29
182	Tasa de gestor autorizado valorización en residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y mat. cerámicos (inertes), sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, sin sustancias peligrosas, LER 170107.	2,648	15,854	t	41,98
183	Tasa de gestor autorizado en tierras y piedras sin materia orgánica o vegetal y sin sustancias peligrosas ni suelo contaminado, LER 170504.	2,648	591,195	t	1.565,48
184	Tasa de gestor autorizado valorización en residuos de yesos, escayola, falsos techos y tabiques de yeso, ... sin contaminar, LER 170802.	6,005	0,726	t	4,36
185	Tasa de gestor autorizado valorización en residuos de mezclas bituminosas, asfaltos sin contenido en alquitrán de hulla, LER 170302.	13,481	1.518,636	t	20.472,73
186	Tasa de gestor autorizado valoración en residuos de madera, LER 170201	266,868	0,133	t	35,49
187	Tasa de gestor autorizado valoración en residuos de plástico, LER 170203	266,868	0,779	t	207,89
188	Tasa de gestor autorizado valoración en residuos de papel y cartón, LER 200101	246,747	0,095	t	23,44
189	Tasa de gestor autorizado valoración en residuos de hierro y acero, LER 170405 (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos)	0,011	11,486	t	0,13

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
190	Tasa de gestor autorizado valoración en residuos de metales mezclados, LER 170407 (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos)	0,011	5,250 t	0,06
191	Tapa Fundición Dúctil Benito Innova C250 d=805mm/600mm	94,516	30,000 Ud.	2.835,48
192	Filtro fibra de vidrio e=75mm	8,500	1,260 m2	10,71
193	Horquilla para cable con tensor AISI 316 6x36 d=20mm	166,793	31,000 Ud.	5.170,58
194	Valvula antirretorno Jimten S220 d=250mm clapeta polipropileno y bloqueo	1.237,812	2,000 Ud.	2.475,62
195	Lincoln Electric Mobiflex 400-MS con brado y marcha/paro automático	9.438,888	2,000 Ud.	18.877,78
196	Pulsador de alarma direccionable de 01 a 159, rearmable y con aislador de cortocircuitos incorporado M5A-RP02FF-N026-41. Incluye led de estado, tapa de protección contra rotura accidental y llave para pruebas manuales.			
	Requiere caja PS031W para montaje en superficie. Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+99.	78,948	4,000 u	315,79
197	Motor puerta corredera 2500kg	794,250	2,000 Ud.	1.588,50
198	Detector blanco de tecnología combinada óptico-térmica con aislador incorporado NFXI-SMT2. Detección analógica interactiva con algoritmos. Incorpora microprocesador para el análisis de las señales óptica-térmica y resultante. Compensación por suciedad y ajuste automático a las condiciones ambientales. Posibilidad de operar con tecnología dual o térmica a ciertas horas del día. Ideal para fuegos de evolución lenta o rápida, alta inmunidad a las falsas alarmas. Incorpora funciones de test manual y automático y direccionamiento decádico (01-159). Dispone de dos leds para la indicación de alarma y salida para indicador remoto.			
	Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+99. Requiere base B501AP.	82,284	75,000 u	6.171,30
199	Arqueta de PE tipo RP D=400 mm H=1200 mm	259,084	5,000 u	1.295,42
200	Arqueta de PE tipo RP D=600 mm H=1600 mm	592,669	22,000 u	13.038,72
201	Pozo de PE tipo RB D=2000 mm H=2500 mm	3.910,887	2,000 u	7.821,77
202	Pozo de PE tipo RB D=2000 mm H=4500 mm	5.639,175	1,000 u	5.639,18
203	Luminaria Philips Coeline Campana G3 BY120P G3 LED105S/840	383,623	44,000 Ud.	16.879,41
204	Luminaria Philips Coreline campana G4 BY121P G4 LED200S/840 PSU WB	472,579	7,000 Ud.	3.308,05
205	Lira para montaje a techo de Coreline campana G4	27,799	20,000 Ud.	555,98
206	Luminaria Philips BVP125 LED80-4S/740 A	316,906	24,000 Ud.	7.605,74
207	Luminaria Phlips Coreline WT120C LED40S/840 PSU L1200	111,195	17,000 Ud.	1.890,32
208	Alimentación 27Vdc-300mA para pantalla táctil	98,674	1,000 Ud.	98,67

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
209	Central Vision System 2 de LEGRAND. Centraliza periódicamente el estado de las emergencias. Comúnicación mediante línea de bus. Capacidad de gestión de 1023 emergencias.	1.080,466	1,000 u	1.080,47
210	Pantalla táctil de control de LEGRAND. Muestra un resumen de la situación de la instalación de emergencias equipada con central y alimentador dedicado.	877,096	1,000 u	877,10
211	MOSAIC placa pant. táctil blanco	73,283	1,000 u	73,28
212	MOSAIC II caja empotr. 2x5m	6,703	1,000 u	6,70
213	MAGNET DX3 6/10 KA D 4P 16A	292,316	2,000 u	584,63
214	MAGNET DX3 6/10 KA D 4P 40A	181,270	2,000 u	362,54
215	DIFERENCIAL DX3 4/40/300 AC	313,136	2,000 u	626,27
216	DIFERENCIAL DX3 4/40/300 A	214,240	2,000 u	428,48
217	CONTACTOR 40A 4NA 230V SILENC	70,680	2,000 u	141,36
218	Interruptor horario multiprograma	205,580	1,000 u	205,58
219	Bloque autónomo de emergencia IP65 IK07, 100 lúmenes	70,826	13,000 u	920,74
220	URA 34 LED LVS2 100LM 1H P/NP	137,818	7,000 u	964,73
221	Bloque autónomo de emergencia IP65 IK07, 200 lúmenes	151,786	30,000 u	4.553,58
222	B65LED LVS2 350LM 1H IP65 P/NP	176,155	35,000 u	6.165,43
223	Batería PS-1212 de 12V. Capacidad 12Ah. Conexión por terminal Fastón. Dimensiones en mm: 151 (ancho) x 97,5 (alto) x 98 (fondo)"	45,590	2,000 u	91,18
224	Caja para montaje en superficie PS031W para los pulsadores de alarma KAC.	5,982	4,000 u	23,93
225	Zócalo de superficie de color blanco SMK400AP para entrada de tubo de hasta 22mm de diámetro exterior, disponible en color marfil con referencia (SMK400AP-IV). Requiere una base B501AP. Disponible también en marfil (-IV) para detectores FLS-751 e IDX-751AE Marca NOTIFIER Modelo SMK400AP.	5,416	69,000 u	373,70
226	Elevador 2 columnas 5 ton	2.557,485	2,000 Ud.	5.114,97
227	Poste de recarga Circutor Urba T22-C2	4.092,000	6,000 Ud.	24.552,00
228	Sirena direccionable WSO-PR-I02 de color rojo y aislador incorporado. Consumo máx.: 11,7mA. Salida de sonido máx. 97dBA +/-3dB @ 1m. Dispone de 32 tonos y 3 niveles de volumen (alto, medio y bajo) seleccionables mediante microinterruptores. Se conecta y alimenta directamente del lazo ocupando una dirección de 0 a 159 de módulo de control. Requiere base B501AP, BRR o WRR. Compatible con protocolo OPAL (159+159) y CLIP (99+99).	87,844	1,000 u	87,84
229	Material complementario o pzas. E.	0,556	264,700 u	147,17
230	Pequeño material	0,279	369,500 u	103,09
231	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,256	658,000 Ud	168,45

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
232	Agua.	1,668	0,126 m³	0,21
233	Molde reutilizable para formación de arquetas de sección cuadrada de 50x50x50 cm, de chapa metálica, incluso accesorios de montaje.	254,159	0,100 Ud	25,42
234	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	37,651	0,460 t	17,32
235	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	46,469	0,240 t	11,15
236	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	113,030	1,002 m³	113,26
237	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	10,208	2,000 Ud	20,42
238	Codo 87°30' de PVC liso, D=160 mm.	18,248	2,000 Ud	36,50
239	Marco y tapa de fundición, 50x50 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	44,367	2,000 Ud	88,73
240	Marco y tapa de fundición, 80x80 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	151,781	2,000 Ud	303,56
241	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	9,174	2,000 Ud	18,35
242	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3,5 y 4 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, según UNE-EN 13241-1.	302,006	7,000 m²	2.114,04
243	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 5 y 5,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, según UNE-EN 13241-1.	199,540	7,000 m²	1.396,78
244	Accesorios para instalación de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada y conexión a la red de evacuación.	24,964	4,000 Ud	99,86
245	Conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC para presión de 6 atm, de 50 mm de diámetro, con extremo abocardado, según UNE-EN 1452.	2,535	44,000 m	111,54
246	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC para presión de 6 atm, de 50 mm de diámetro.	0,756	44,000 Ud	33,26
247	Instalación de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, en arqueta enterrada y conexión a la red eléctrica.	16,679	4,000 Ud	66,72
248	Kit de descenso y anclaje automático para electrobomba sumergible, DN 50 mm, "EBARA".	215,718	4,000 Ud	862,87

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
249	Cuadro eléctrico trifásico de 1,5x2 kW para dos electrobombas sumergibles, "EBARA".	1.444,423	2,000 Ud	2.888,85
250	Regulador de nivel para aguas sucias, antideflagrante, "EBARA".	398,078	4,000 Ud	1.592,31
251	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	16,701	4,000 Ud	66,80
252	Válvula de retención, con rosca GAS de 1 1/4", "EBARA".	103,411	4,000 Ud	413,64
253	Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, serie OTTO, "RIUVERT-JIMTEN", de 1,5 litros/s de caudal máximo y de 1850x800x825 mm, formado por boca de entrada de 125 mm de diámetro, deflector de caudal, zona de retención de arenas, zona con filtro coalescente, cámara de almacenamiento de hidrocarburos con obturador automático y boca de salida de 125 mm de diámetro.	2.021,525	2,000 Ud	4.043,05
254	Kit de alarma de nivel máximo para la cámara de almacenamiento de hidrocarburos, "RIUVERT-JIMTEN".	1.167,548	2,000 Ud	2.335,10
255	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	94,516	1,000 Ud	94,52
			Importe total:	684.427,95

Santa Cruz de Tenerife, noviembre de 2020
Ingeniero Industrial

Rafael Bada Sopranis

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 Demoliciones			
			1.1 Demolición de cimentación			
1.1.1	01103	**m³**	**Demolición de losa de cimentación de hormigón armado, ejecutada por medios mecánicos, i/ recogida y carga en camión con transporte a gestor autorizado y canon y medios auxiliares. Medido el volumen inicial a demoler.**			
	M01A0020		0,600 h	Oficial segunda	16,880	10,13
	M01A0030		6,400 h	Peón	16,190	103,62
	QBB0010		3,250 h	Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos.	12,899	41,92
			4,640 %	Costes indirectos	155,670	7,22
				Precio total por m³		**162,89**
			1.2 Demolición de fábricas			
1.2.1	D01B0030	**m²**	**Demolición tabique de bloque hueco de hormigón, desde 15 a 25 cm de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra, cargado en camión, transporte a gestor autorizado y pago de canon.**			
	M01A0030		0,500 h	Peón	16,190	8,10
	QBC0010		0,300 h	Martillo eléctrico manual picador.	5,274	1,58
			4,640 %	Costes indirectos	9,680	0,45
				Precio total por m²		**10,13**
			1.3 Picado y demolición de revestimientos			
1.3.1	D01D0070	**m²**	**Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos verticales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		0,500 h	Peón	16,190	8,10
	QBC0010		0,250 h	Martillo eléctrico manual picador.	5,274	1,32
			4,640 %	Costes indirectos	9,420	0,44
				Precio total por m²		**9,86**
1.3.2	D01D0080	**m²**	**Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos horizontales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		0,600 h	Peón	16,190	9,71
	QBC0010		0,250 h	Martillo eléctrico manual picador.	5,274	1,32
			4,640 %	Costes indirectos	11,030	0,51
				Precio total por m²		**11,54**
			1.4 Demolición de pavimentos			
1.4.1	01101	**m²**	**Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión, incluido transporte a gestor autorizado y canon.**			
	M01A0010		0,090 h	Oficial primera	17,130	1,54
	QAA0020		0,033 h	Retroexcavadora 72 kW	35,816	1,18
			4,640 %	Costes indirectos	2,720	0,13
				Precio total por m²		**2,85**
1.4.2	01102	**m²**	**Demolición de pavimento de hormigón en masa de hasta 10 cms. de espesor por medios mecánicos, incluso carga en camión, transporte a gestor autorizado y canon.**			
	M01A0030		0,100 h	Peón	16,190	1,62
	QAA0020		0,100 h	Retroexcavadora 72 kW	35,816	3,58
			4,640 %	Costes indirectos	5,200	0,24
				Precio total por m²		**5,44**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1.5 Arranque de carpintería			
1.5.1	010121	**Ud.**	**Arranque de puerta industrial dimensiones 5 x 5,5 m, formada por puerta seccionable formada por panel sandwich 45 mm de espesor, con espuma de poliuretano y doble chapa de acero zincado, juntas, guías laterales de acero galvanizado, herrajes y motor. Acopio en obra. Se incluye alquiler de andamio tubular, montaje y desmontaje del mismo**			
	M01A0010		10,000 h	Oficial primera	17,130	171,30
	M01A0030		10,000 h	Peón	16,190	161,90
	M01B0070		1,000 h	Oficial electricista	17,130	17,13
	A05BAA0010		25,000 m²	Alquiler diario andamio tubular de marco	0,380	9,50
	A05BAA0020		25,000 m²	Montaje andamio tubular de marco	5,780	144,50
	A05BAA0030		25,000 m²	Desmontaje andamio tubular de marco	4,630	115,75
			4,640 %	Costes indirectos	620,080	28,77
				Precio total por Ud.		**648,85**
1.5.2	010122	**Ud.**	**Arranque de puerta industrial dimensiones 5 x 4 m, formada por puerta seccionable formada por panel sandwich 45 mm de espesor, con espuma de poliuretano y doble chapa de acero zincado, juntas, guías laterales de acero galvanizado, herrajes y motor. Acopio en obra. Se incluye alquiler de andamio tubular, montaje y desmontaje del mismo**			
	M01A0010		8,000 h	Oficial primera	17,130	137,04
	M01A0030		8,000 h	Peón	16,190	129,52
	M01B0070		1,000 h	Oficial electricista	17,130	17,13
	A05BAA0010		15,000 m²	Alquiler diario andamio tubular de marco	0,380	5,70
	A05BAA0020		15,000 m²	Montaje andamio tubular de marco	5,780	86,70
	A05BAA0030		15,000 m²	Desmontaje andamio tubular de marco	4,630	69,45
			4,640 %	Costes indirectos	445,540	20,67
				Precio total por Ud.		**466,21**
1.5.3	010123	**m²**	**Arranque de reja en muros, por medios manuales, con o sin recuperación, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		0,500 h	Peón	16,190	8,10
	M01A0020		0,200 h	Oficial segunda	16,880	3,38
	A05BAA0010		6,000 m²	Alquiler diario andamio tubular de marco	0,380	2,28
			4,640 %	Costes indirectos	13,760	0,64
				Precio total por m²		**14,40**
1.5.4	010124	**Ud.**	**Arranque de cancela de parcela 8x2,5m, por medios manuales, con o sin recuperación, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		5,000 h	Peón	16,190	80,95
			4,640 %	Costes indirectos	80,950	3,76
				Precio total por Ud.		**84,71**
			1.6 Desmontaje de instalaciones			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.6.1	01601	**m**	**Desmontaje de colector suspendido de PVC incluso elementos de fijación y sujeción, acopio del material a pié de carga.**			
	M01A0030		0,160 h	Peón	16,190	2,59
	A05BAA0010		6,000 m²	Alquiler diario andamio tubular de marco	0,380	2,28
			4,640 %	Costes indirectos	4,870	0,23
				Precio total por m		**5,10**
1.6.2	01602	**m**	**Desmontaje de bajante de PVC incluso elementos de fijación y sujeción, acopio del material a pié de carga.**			
	M01A0030		0,120 h	Peón	16,190	1,94
	Q03C00085		0,100 H.	CAMIÓN c/CESTA H=10M	36,306	3,63
			4,640 %	Costes indirectos	5,570	0,26
				Precio total por m		**5,83**
1.6.3	01603	**Ud.**	**Desmontaje de luminaria colocada hasta 6 m de altura formada por luminaria 2x58W TLC o foco halógeno hasta 250W.**			
	M01B0070		0,100 h	Oficial electricista	17,130	1,71
	M01B0080		0,100 h	Ayudante electricista	16,880	1,69
	Q05P00200		0,100 H.	PLATAFORMA ELEV. TIJERA 8 m.	28,977	2,90
			4,640 %	Costes indirectos	6,300	0,29
				Precio total por Ud.		**6,59**
1.6.4	01604	**Ud.**	**Desmontajes de instalación de detección de incendios formada por centralita y detectores y pulsadores convencionales. (58 detectores, dos sirenas, 700 m de cable y tubo (aprox.) y 5 pulsadores.**			
	M01B0070		40,000 h	Oficial electricista	17,130	685,20
	M01B0080		40,000 h	Ayudante electricista	16,880	675,20
	Q05P00200		40,000 H.	PLATAFORMA ELEV. TIJERA 8 m.	28,977	1.159,08
			4,640 %	Costes indirectos	2.519,480	116,90
				Precio total por Ud.		**2.636,38**
1.6.5	01605	**ml.**	**Desmontaje de tubería colocada en techo (hasta 3,5 m de altura) de acero galvanizado para PCI, hasta 3", incluido vaciado de circuito de agua y elementos que la componen (codos, tes,...).**			
	M01B0050		0,100 h	Oficial fontanero	17,130	1,71
	M01B0060		0,160 h	Ayudante fontanero	16,880	2,70
			4,640 %	Costes indirectos	4,410	0,20
				Precio total por ml.		**4,61**
			1.7 Apeos			
1.7.1	D01J0010	**m²**	**Apeo de estructura con altura máxima de 6 m, realizado con puntales y sopandas metálicas, y durmiente de apoyo de madera, incluso preparación de apoyo y posterior desapeo.**			
	M01A0010		0,800 h	Oficial primera	17,130	13,70
	M01A0030		0,900 h	Peón	16,190	14,57
	E31AA0030		1,000 ud	Elementos metálicos p/apeos para 1 m²	1,589	1,59
			4,640 %	Costes indirectos	29,860	1,39
				Precio total por m²		**31,25**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 Movimiento de tierras			
			2.1 Excavación de zanjas y pozos			
2.1.1	D02C0010	**m³**	**Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado y canon correspondiente.**			
	M01A0030		0,100 h	Peón	16,190	1,62
	QAA0020		0,300 h	Retroexcavadora 72 kW	35,816	10,74
	QAB0030		0,100 h	Camión basculante 15 t	35,328	3,53
			4,640 %	Costes indirectos	15,890	0,74
				Precio total por m³		**16,63**
			2.2 Rellenos y compactados			
2.2.1	D02D0050	**m³**	**Relleno de zanjas con suelo cemento, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.**			
	E01BA0030		0,041 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, ensacado.	135,552	5,56
	E01E0010		0,050 m³	Agua	1,949	0,10
	A06C0010		1,000 m³	Relleno de zanjas con arena volcánica.	22,940	22,94
			4,640 %	Costes indirectos	28,600	1,33
				Precio total por m³		**29,93**
2.2.2	D02D0100	**m²**	**Compactado superficial de tierras con apisonadora mecánica manual para posterior ejecución de la solera.**			
	M01A0030		0,250 h	Peón	16,190	4,05
	E01E0010		0,060 m³	Agua	1,949	0,12
	QBD0020		0,040 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	3,008	0,12
			4,640 %	Costes indirectos	4,290	0,20
				Precio total por m²		**4,49**
2.2.3	A03A0060	**m³**	**Hormigón en masa HM-20/P/16/I, confeccionado con hormigonera.**			
	M01A0030		2,000 h	Peón	16,190	32,38
	E01BA0040		0,350 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	137,405	48,09
	E01CA0010		0,650 t	Arena seca	18,850	12,25
	E01CB0070		1,300 t	Arido machaqueo 4-16 mm	13,767	17,90
	E01E0010		0,200 m³	Agua	1,949	0,39
	QAD0010		0,500 h	Hormigonera portátil 250 l	4,744	2,37
			4,640 %	Costes indirectos	113,380	5,26
				Precio total por m³		**118,64**
			2.3 Entibaciones			
2.3.1	D02F0030	**m²**	**Entibación ligera de zanja o pozo, hasta 1 m de ancho, con madera, para una protección del 50 %.**			
	M01A0010		0,450 h	Oficial primera	17,130	7,71
	M01A0030		0,450 h	Peón	16,190	7,29
	E01MA0020		0,080 kg	Clavos 2"	1,228	0,10
	E01IB0010		0,013 m³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	307,110	3,99
	E01IA0110		0,006 m³	Madera pino gallego	343,646	2,06
			4,640 %	Costes indirectos	21,150	0,98
				Precio total por m²		**22,13**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.3.2	D02F0040	**m²**	**Entibación cuajada de zanja o pozo, hasta 1 m de ancho, con madera, para una protección del 70 %.**			
	M01A0010		0,500	h	Oficial primera	17,130	8,57
	M01A0030		0,500	h	Peón	16,190	8,10
	E01MA0020		0,100	kg	Clavos 2"	1,228	0,12
	E01IB0010		0,018	m³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	307,110	5,53
	E01IA0110		0,008	m³	Madera pino gallego	343,646	2,75
			4,640	%	Costes indirectos	25,070	1,16
					Precio total por m² .....…		**26,23**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3 Saneamiento			
			3.1 Tuberías			
3.1.1	D29DAG0010	**m**	**Tubería de saneamiento de polipropileno color teja, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, DURALIGHT o equivalente, de D 125 mm, de pared estructurada compuesta de dos capas: pared exterior perfilada tipo B-ondulado en color teja y pared interior en color blanco, con método de unión por conector liso integral para junta anular elastomérica en EPDM, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.**			
	M01A0010		0,271	h	Oficial primera	17,130	4,64
	M01A0030		0,211	h	Peón	16,190	3,42
	E28EF0010		1,000	m	Tubería saneam. PP color teja, SN8 D=125 mm, DURALIGHT	8,652	8,65
	E01CA0020		0,063	m³	Arena seca	28,275	1,78
			4,640	%	Costes indirectos	18,490	0,86
					Precio total por m .....…		**19,35**
3.1.3	D29DAG0040	**m**	**Tubería de saneamiento de polipropileno color teja, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, DURALIGHT o equivalente, de D 250 mm, de pared estructurada compuesta de dos capas: pared exterior perfilada tipo B-ondulado en color teja y pared interior en color blanco, con método de unión por conector liso integral para junta anular elastomérica en EPDM, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.**			
	M01A0010		0,271	h	Oficial primera	17,130	4,64
	M01A0030		0,211	h	Peón	16,190	3,42
	E28EF0040		1,000	m	Tubería saneam. PP color teja, SN8 D=250 mm, DURALIGHT	23,213	23,21
	E01CA0020		0,075	m³	Arena seca	28,275	2,12
			4,640	%	Costes indirectos	33,390	1,55
					Precio total por m .....…		**34,94**
			3.2 Arquetas, pozos y registros				
3.2.1	0103201	**Ud**	**Formación de arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x135 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.** **Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.**			

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	M01A0010		2,366	h	Oficial primera	17,130	40,53
	M01A0030		2,608	h	Peón	16,190	42,22
	mt10hmf010kn		0,231	m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	113,030	26,11
	mt04lma010b		329,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,256	84,22
	mt08aaa010a		0,063	m³	Agua.	1,668	0,11
	mt09mif010ca		0,230	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	37,651	8,66
	mt11ppl030b		1,000	Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=160 mm.	18,248	18,25
	mt09mif010la		0,120	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	46,469	5,58
	mt11var100		1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	9,174	9,17
	mt11tfa010e		1,000	Ud	Marco y tapa de fundición, 80x80 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	151,781	151,78
			4,640	%	Costes indirectos	386,630	17,94
					Precio total por Ud .....…		**404,57**
3.2.2	0103202	**Ud**	**Arqueta registrable PE sistema RASAN o equivalente, D=600 mm, altura máx. 1,6 m, fondo acanalado, incluidas entradas con manguito de unión junta elástica y salida, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2.**				
	M01A0010		1,500	h	Oficial primera	17,130	25,70
	M01A0040		1,500	h	Peón especializado	16,420	24,63
	M01B0050		0,500	h	Oficial fontanero	17,130	8,57
	P02EAO090		1,000	u	Arqueta de PE tipo RP D=600 mm H=1600 mm	592,669	592,67
			4,640	%	Costes indirectos	651,570	30,23
					Precio total por Ud .....…		**681,80**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.2.3	0103203	**Ud**	**Arqueta registrable PE sistema RASAN o equivalente D=400 mm, altura máx. 1,2 m, fondo acanalado, incluidas entradas con manguito de unión junta elástica y salida, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2.**				
	M01A0010		1,000	h	Oficial primera	17,130	17,13
	M01A0040		1,500	h	Peón especializado	16,420	24,63
	M01B0050		0,500	h	Oficial fontanero	17,130	8,57
	P02EAO020		1,000	u	Arqueta de PE tipo RP D=400 mm H=1200 mm	259,084	259,08
			4,640	%	Costes indirectos	309,410	14,36
					Precio total por Ud .....…		**323,77**
3.2.4	0103205	**Ud.**	**Tapa de registro de pozo redonda de fundición ductil C250 conforme a norm EN 124, diámetro exterior d=805mm con dimámetro de paso de 600 mm. Colocada**				
	M01A0010		1,000	h	Oficial primera	17,130	17,13
	M01A0030		1,000	h	Peón	16,190	16,19
	FDBT2061N		1,000	Ud.	Tapa Fundición Dúctil Benito Innova C250 d=805mm/600mm	94,516	94,52
			4,640	%	Costes indirectos	127,840	5,93
					Precio total por Ud. .....…		**133,77**
3.2.5	0103206	**Ud**	**Arqueta a pie de bajante enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/I+Qb, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos.** **Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.**				
	M01A0010		1,071	h	Oficial primera	17,130	18,35
	M01A0030		0,770	h	Peón	16,190	12,47
	mt10hmf010kn		0,270	m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	113,030	30,52
	mt11ppl030a		1,000	Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	10,208	10,21
	mt08epr030b		0,050	Ud	Molde reutilizable para formación de arquetas de sección cuadrada de 50x50x50 cm, de chapa metálica, incluso accesorios de montaje.	254,159	12,71
	mt11tfa010b		1,000	Ud	Marco y tapa de fundición, 50x50 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	44,367	44,37
			4,640	%	Costes indirectos	128,630	5,97
					Precio total por Ud .....…		**134,60**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3.3 Depuración			
3.3.1	010331	**Ud**	**Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, serie OTTO, "RIUVERT-JIMTEN" o0 equivalente, de 1,5 litros/s de caudal máximo y de 1850x800x825 mm, formado por boca de entrada de 125 mm de diámetro, deflector de caudal, zona de retención de arenas, zona con filtro coalescente, cámara de almacenamiento de hidrocarburos con obturador automático y boca de salida de 125 mm de diámetro, con kit de alarma de nivel máximo para la cámara de almacenamiento de hidrocarburos.** **Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	M01B0050		1,200	h	Oficial fontanero	17,130	20,56
	M01B0060		1,200	h	Ayudante fontanero	16,880	20,26
	mt46jim010e		1,000	Ud	Separador de hidrocarburos de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), clase I según UNE-EN 858, serie OTTO, "RIUVERT-JIMTEN", de 1,5 litros/s de caudal máximo y de 1850x800x825 mm, formado por boca de entrada de 125 mm de diámetro, deflector de caudal, zona de retención de arenas, zona con filtro coalescente, cámara de almacenamiento de hidrocarburos con obturador automático y boca de salida de 125 mm de diámetro.	2.021,525	2.021,53
	mt46jim011b		1,000	Ud	Kit de alarma de nivel máximo para la cámara de almacenamiento de hidrocarburos, "RIUVERT-JIMTEN".	1.167,548	1.167,55
			4,640	%	Costes indirectos	3.229,900	149,87
					Precio total por Ud .....…		**3.379,77**
			3.4 Pozo de bombeo				
3.4.1	03401	**Ud.**	**Pozo de Bombeo PE tipo RB sistema RASAN o equivalente, D=2000 mm, altura máx. 4,50 m, con reductor a boca de D=800 mm en parte superior, fondo plano, pates incorporados, incluso conexiones de entrada con manguitos de unión con junta elástica y salidas de impulsión y ventilación, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir los equipos de bombeo, ni tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2. Incluye tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil d=850mm, paso libre d=600mm, D400 según EN 124, revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de pòlietileno.**			
	M01A0010		3,000	h	Oficial primera	17,130	51,39
	M01A0040		3,000	h	Peón especializado	16,420	49,26
	M01B0050		1,000	h	Oficial fontanero	17,130	17,13
	mt46tpr010q		1,000	Ud	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	94,516	94,52
	P02EPS164		1,000	u	Pozo de PE tipo RB D=2000 mm H=4500 mm	5.639,175	5.639,18

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			4,640	%	Costes indirectos	5.851,480	271,51
					Precio total por Ud. .....…		**6.122,99**
3.4.2	03402	**Ud.**	**Pozo de Bombeo PE tipo RB sistema RASAN o equivalente, D=2000 mm, altura máx. 2,50 m, con reductor a boca de D=800 mm en parte superior, fondo plano, pates incorporados, incluso conexiones de entrada con manguitos de unión con junta elástica y salidas de impulsión y ventilación, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm de espesor, totalmente nivelada e instalada (sin incluir los equipos de bombeo, ni tapa de registro, ni excavación ni el relleno perimetral exterior), s/CTE-HS-5, UNE-EN 13598-1, UNE-EN 13598-2. Incluye tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil d=850mm, paso libre d=600mm, D400 según EN 124, revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de pòlietileno.**				
	M01A0010		2,500	h	Oficial primera	17,130	42,83
	M01A0040		2,500	h	Peón especializado	16,420	41,05
	M01B0050		1,000	h	Oficial fontanero	17,130	17,13
	P02EPS162		1,000	u	Pozo de PE tipo RB D=2000 mm H=2500 mm	3.910,887	3.910,89
			4,640	%	Costes indirectos	4.011,900	186,15
					Precio total por Ud. .....…		**4.198,05**
3.4.3	03403	**Ud.**	**Conjunto de dos bombas iguales, una de ellas de reserva, siendo cada una de ellas una electrobomba sumergible para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en hierro fundido, modelo DRK/A40-136-1,4 "EBARA" o equivalente, con una potencia de 1,4 kW, para una altura máxima de inmersión de 20 m, temperatura máxima del líquido conducido 40°C, tamaño máximo de paso de sólidos 6 mm, con cuerpo de impulsión, impulsor, carcasa y tapa del motor de hierro fundido GG25, eje del motor de acero inoxidable AISI 420, cierre mecánico de carburo de silicio/silicio, motor asíncrono de 2 polos, eficiencia IE3, aislamiento clase H, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, protección IP68, cable de conexión y cuadro eléctrico con doble condensador e interruptor automático magnetotérmico, kit de descenso y anclaje automático; conectadas a conductos de impulsión de aguas residuales realizados con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de las electrobombas.** **Incluye: Replanteo. Colocación de las bombas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	M01B0050		1,600	h	Oficial fontanero	17,130	27,41
	M01B0060		1,600	h	Ayudante fontanero	16,880	27,01
	M01B0070		3,980	h	Oficial electricista	17,130	68,18
	DRKA401361.4		2,000	Ud.	Electrobomba sumergible fecales Ebara hierro fundido DRK/A40-136-1,4	1.567,320	3.134,64
	mt36bse004b		2,000	Ud	Kit de descenso y anclaje automático para electrobomba sumergible, DN 50 mm, "EBARA".	215,718	431,44
	mt36bse005fb		1,000	Ud	Cuadro eléctrico trifásico de 1,5x2 kW para dos electrobombas sumergibles, "EBARA".	1.444,423	1.444,42
	mt36bse006f		2,000	Ud	Regulador de nivel para aguas sucias, antideflagrante, "EBARA".	398,078	796,16
	mt36bom050b		22,000	m	Conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC para presión de 6 atm, de 50 mm de diámetro, con extremo abocardado, según UNE-EN 1452.	2,535	55,77

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
	mt36bom051b		22,000	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC para presión de 6 atm, de 50 mm de diámetro.	0,756	16,63
	mt37vre010e		2,000	Ud	Válvula de retención, con rosca GAS de 1 1/4", "EBARA".	103,411	206,82
	mt37svc010i		2,000	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	16,701	33,40
	mt36bom020		2,000	Ud	Accesorios para instalación de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada y conexión a la red de evacuación.	24,964	49,93
	mt36bom060a		2,000	Ud	Instalación de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, en arqueta enterrada y conexión a la red eléctrica.	16,679	33,36
			4,640	%	Costes indirectos	6.325,170	293,49
					Precio total por Ud. .....…		**6.618,66**
			3.5 Válvulas				
3.5.1	010352	**Ud.**	**Válvula antirretorno de PVC, modelo S-220 "JIMTEN" o equivalente, de 250 mm de diámetro, con bloqueo y clapeta de polipropileno, colocada en arqueta.**				
	M01B0050		0,550	h	Oficial fontanero	17,130	9,42
	M01B0060		0,550	h	Ayudante fontanero	16,880	9,28
	JM70005		1,000	Ud.	Valvula antirretorno Jimten S220 d=250mm clapeta polipropileno y bloqueo	1.237,812	1.237,81
			4,640	%	Costes indirectos	1.256,510	58,30
					Precio total por Ud. .....…		**1.314,81**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			4 Estructuras metálicas			
4.1	01041	**ml.**	**Sustitución de tirantes estructurales de cubierta por tirantes de acero inoxidable TC316-AISI316 composición hasta 6x36 con diámetro hasta d=20mm, carga de rotura 22.848 kg, con horquillas en los extremos y tensor. Resistencia mínima a la rotura 50-75 Kg/mm2, límite elástico 21 kg/mm2. Incluido soportes para afianzamiento estructura durante el montaje y desmontaje. Conjunto colocado, montado y comprobado, incluido tensado con dinamómetro.**			
	M01A0010		1,000	h	Oficial primera	17,130	17,13
	M01A0040		1,000	h	Peón especializado	16,420	16,42
	CE3166X36D24		1,000	ml.	Cable estructural 36x19 d=20mm AISI316	33,835	33,84
	HORQUILLA		0,100	Ud.	Horquilla para cable con tensor AISI 316 6x36 d=18mm	166,793	16,68
			4,640	%	Costes indirectos	84,070	3,90
					Precio total por ml. .....…		**87,97**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			5 Albañilería			
			5.1 Fábricas de bloque			
5.1.1	D07AA0020	**m²**	**Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor (20x25x50), con marcado CE, según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso, aplomado, nivelado, replanteo humedecido del bloque, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de refuerzo con armaduras de acero B 400 S en esquinas y cruces.**			
	M01A0010		0,400 h	Oficial primera	17,130	6,85
	M01A0030		0,400 h	Peón	16,190	6,48
	E10AB0020		8,400 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 20x25x50 cm, CE cat. I / II	1,440	12,10
	A02A0120		0,020 m³	Mortero industrial M 2,5	186,200	3,72
	E10CB0010		0,500 m	Fleje metálico perforado.	0,169	0,08
	A04A0010		0,150 kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	1,490	0,22
	E31CD0030		0,001 ud	Andamio para interiores verticales.	28,646	0,03
			4,640 %	Costes indirectos	29,480	1,37
				Precio total por m² .....…		**30,85**
			5.2 Dinteles y correas			
5.2.1	D07I0010	**m**	**Dintel de hormigón armado de 20x25 cm, con hormigón HA-25/P/16/I, armado con 4 D 12, estribos D 6 c/ 20 cm, incluso separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado.**			
	M01A0010		0,770 h	Oficial primera	17,130	13,19
	M01A0030		0,590 h	Peón	16,190	9,55
	A03A0080		0,050 m³	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	119,160	5,96
	A04A0010		4,500 kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	1,490	6,71
	A05AG0040		0,700 m²	Encofrado y desencofrado dinteles	19,430	13,60
	QBA0010		0,070 h	Vibrador eléctrico	6,841	0,48
	E13DA0030		4,000 ud	Separ. plást. arm. horiz. D=0-30 r 30 mm	0,169	0,68
			4,640 %	Costes indirectos	50,170	2,33
				Precio total por m .....…		**52,50**
			5.3 Recibidos			
5.3.1	D07JA0040	**ud**	**Recibido de precercos exteriores menores de 2 m², con mortero de cemento 1:5, incluso anclajes, cajeado de la fábrica y aplomado.**			
	M01A0010		0,750 h	Oficial primera	17,130	12,85
	M01A0030		0,750 h	Peón	16,190	12,14
	A02A0030		0,014 m³	Mortero 1:5 de cemento	114,040	1,60
	E01MA0010		0,090 kg	Clavos 3"	1,165	0,10
	E18JA0305		0,430 l	Masilla poliuretano, PUMALASTIC-PU	14,477	6,23
			4,640 %	Costes indirectos	32,920	1,53
				Precio total por ud .....…		**34,45**
5.3.2	D07JB0010	**m**	**Recibido de barandilla metálica o madera, con mortero de cemento 1:5 en terrazas o balcones, incluso apertura de huecos para fijación, totalmente colocada y aplomada.**			
	M01A0010		0,500 h	Oficial primera	17,130	8,57
	M01A0030		0,500 h	Peón	16,190	8,10
	A02A0030		0,018 m³	Mortero 1:5 de cemento	114,040	2,05
			4,640 %	Costes indirectos	18,720	0,87
				Precio total por m .....…		**19,59**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
5.3.3	D07JB0030	**m²**	**Recibido de reja en muros de fábrica de bloques, con mortero de cemento 1:5, incluso apertura de huecos para fijación, totalmente colocado y aplomado.**				
	M01A0010		0,600	h	Oficial primera	17,130	10,28
	M01A0030		0,600	h	Peón	16,190	9,71
	A02A0030		0,015	m³	Mortero 1:5 de cemento	114,040	1,71
			4,640	%	Costes indirectos	21,700	1,01
					Precio total por m²		**22,71**
			5.4 Enfoscados				
5.4.1	D07L0030	**m²**	**Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales exteriores, con mortero 1:5 de cemento y arena, acabado con mortero de cemento y arena fina, incluso p.p. de malla en unión de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte.**				
	M01A0010		0,620	h	Oficial primera	17,130	10,62
	M01A0030		0,620	h	Peón	16,190	10,04
	A02A0030		0,015	m³	Mortero 1:5 de cemento	114,040	1,71
	A02D0030		0,005	m³	Mortero bastardo 1:2:10, cemento, cal y arena fina	143,390	0,72
	E37KB0030		0,200	m²	Malla fibra vidrio impregnada PVC, 10x10 mm (precio medio)	3,209	0,64
	E01E0010		0,005	m³	Agua	1,949	0,01
			4,640	%	Costes indirectos	23,740	1,10
					Precio total por m²		**24,84**
			5.5 Guarnecidos y enlucidos				
5.5.1	D07K0130	**m²**	**Guarnecido sin maestrear con yeso aligarado proyectado, Proyal XXL de Placo o equivalente, aplicado por medios mecánicos sobre paramentos verticales y horizontales, pañeado con regla y acabado manual con llana, i/limpieza y humedecido del soporte s/NTE-RPG, instrucciones del fabricante y especificaciones del proyecto.**				
	M01A0010		0,198	h	Oficial primera	17,130	3,39
	M01A0030		0,198	h	Peón	16,190	3,21
	E01BC0020		10,000	kg	Yeso aligerado p/proyectar, tipo B4, Proyal XXL, Placo	0,180	1,80
	E01E0010		0,007	m³	Agua	1,949	0,01
			4,640	%	Costes indirectos	8,410	0,39
					Precio total por m²		**8,80**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			6 Impermeabilizaciones y aislamientos			
6.1	D09C0030	**m²**	**Impermeabilización de cubierta, para protección pesada o intemperie, realizada con láminas de caucho EPDM (Etileno-Propileno-Dieno Monomero), Hidrostan 100 de Cidac o equivalente, de 1,0 mm de espesor, con marcado CE según UNE−EN 13956 y UNE−EN 13967, solapadas entre sí con adhesivo AC 221, de caucho sintético modificado con resinas especiales, incluyendo entre el solape de las láminas una cinta virgen de caucho no vulcanizado y sellado de las uniones con masilla de caucho, adherida en toda la superficie con el adhesivo AC 221, incluso realización de encuentro con petos, cazoletas y puntos singulares (picados incluidos), instalada según instrucciones de la casa suministradora. Colocada, rematada y probada,según C.T.E. DB HS-1.**			
	M01A0010		0,142	h	Oficial primera	17,130	2,43
	M01A0030		0,142	h	Peón	16,190	2,30
	E18C0010		1,000	m²	Lámina de caucho EPDM e=1,0 mm, HIDROSTAN 100	8,483	8,48
	E18LCC0040		0,800	l	Adhesivo de caucho sintético AC 221	7,286	5,83
	E18LE0120		1,000	m	Cinta de caucho CINTA VIRGEN, Cidac	2,118	2,12
	E18JA0280		0,100	ud	Masilla de caucho, Cidac	8,790	0,88
			4,640	%	Costes indirectos	22,040	1,02
					Precio total por m² .....…		**23,06**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			7 Pavimentos			
7.1	0701	**m²**	**Pavimento continuo realizado con hormigón de HM-25/B/20/I, de 10 cm de espesor, incluso vertido, extendido, formación de maestras, juntas de dilatación con perfil de PVC y fibras de polipropileno antifisuras Fiberflex de Würth o equivalente (0.6 kg/m³), acabado al fratás.**			
	M01A0010		0,200 h	Oficial primera	17,130	3,43
	M01A0030		0,200 h	Peón	16,190	3,24
	QBF0010		0,050 h	Fratasadora	3,516	0,18
	E01HCB0010		0,100 m³	Horm prep HM-25/B/20/I	89,803	8,98
	E18JB0010		0,500 m	Perfil PVC	2,648	1,32
	E13CA0010		0,060 ud	Fibra PP (600 g) p/mortero y hormigón, Fiberflex, Würth	13,386	0,80
			4,640 %	Costes indirectos	17,950	0,83
				Precio total por m² .....…		**18,78**
7.2	0702	**m²**	**Pavimento de baldosas de hormigón de 33X33 cm, recibido con mortero 1:6 de cemento y arena, incluso atezado de hormigón aligerado de 10 cm de espesor, rejuntado y limpieza.**			
	M01A0010		0,700 h	Oficial primera	17,130	11,99
	M01A0030		0,500 h	Peón	16,190	8,10
	E33A0010		1,050 m²	Baldosa de hormigón 33X33X3 cm	14,826	15,57
	A02A0040		0,020 m³	Mortero 1:6 de cemento	107,170	2,14
	A01B0010		0,001 m³	Pasta de cemento	157,990	0,16
	A03B0010		0,100 m³	Hormigón aligerado de cemento y picón.	75,770	7,58
			4,640 %	Costes indirectos	45,540	2,11
				Precio total por m² .....…		**47,65**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			8 Fontanería y desagües			
			8.1 Desagüe de aparatos			
8.1.1	D14FAB0070	**m**	**Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 40 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,250	h	Oficial fontanero	17,130	4,28
	M01B0060		0,250	h	Ayudante fontanero	16,880	4,22
	M01A0030		0,250	h	Peón	16,190	4,05
	E28CA0220		1,100	m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 40 mm, Terrain	4,253	4,68
	E28CC0180		0,500	ud	Codo 92° PVC-U, D 40 mm, Terrain	1,439	0,72
	E28CC0290		0,330	ud	Codo 135° PVC-U, D 40 mm, Terrain	1,187	0,39
	A02A0040		0,020	m³	Mortero 1:6 de cemento	107,170	2,14
	E28CC0890		1,000	ud	Abrazadera tubo D 40 mm	0,599	0,60
	E01NA0020		0,010	l	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	0,07
	E01NA0030		0,020	l	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	0,28
			4,640	%	Costes indirectos	21,430	0,99
					Precio total por m		**22,42**
8.1.2	D14FAB0090	**m**	**Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, /UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 50 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,250	h	Oficial fontanero	17,130	4,28
	M01B0060		0,250	h	Ayudante fontanero	16,880	4,22
	M01A0030		0,250	h	Peón	16,190	4,05
	E28CA0230		1,100	m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 50 mm, Terrain	5,429	5,97
	E28CC0190		0,500	ud	Codo 92° PVC-U, D 50 mm, Terrain	1,827	0,91
	E28CC0300		0,330	ud	Codo 135° PVC-U, D 50 mm, Terrain	1,544	0,51
	A02A0040		0,015	m³	Mortero 1:6 de cemento	107,170	1,61
	E28CC0900		1,000	ud	Abrazadera tubo D 50 mm	0,641	0,64
	E01NA0020		0,010	l	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	0,07
	E01NA0030		0,020	l	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	0,28
			4,640	%	Costes indirectos	22,540	1,05
					Precio total por m		**23,59**
			8.2 Cazoletas y sumideros			
8.2.1	D14FE0070	**ud**	**Cazoleta con sumidero sifónico para patios o azoteas, de PVC Terrain, de D 83 mm, incluso acople, p.p. tubería PVC Terrain D 83 mm, recibido y remates de pavimento, salida horizontal. Instalada, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,200	h	Oficial fontanero	17,130	3,43
	M01A0010		0,350	h	Oficial primera	17,130	6,00
	M01A0030		0,350	h	Peón	16,190	5,67
	A02A0040		0,020	m³	Mortero 1:6 de cemento	107,170	2,14
	E28JBB0060		1,000	ud	Sumidero sifónico plano D 83 mm, Terrain	24,003	24,00
	E28DB0030		2,000	m	Tub. Terrain PVC aguas pluviales D 83 mm, Terrain	5,229	10,46
	M01B0060		0,200	h	Ayudante fontanero	16,880	3,38
	E01NA0030		0,030	l	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	0,41
	E01NA0020		0,015	l	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	0,10
			4,640	%	Costes indirectos	55,590	2,58
					Precio total por ud		**58,17**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.2.2	D14FE0050	**ud**	**Cazoleta con sumidero sifónico de alto impacto para cubiertas, garajes, terrazas... de PVC Terrain, de D 110 mm, salida horizontal, clase L 15, según UNE-EN 1253, caudal de evacuación mayor de 5 l/s y carga de rotura de 46 kN (4691 Kg), conexión estanca con la impermeabilización por medio de apriete mecánico, incluso acople, p.p. tubería PVC Terrain D 110 mm, recibido y remates de pavimento. Instalada, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,200 h	Oficial fontanero	17,130	3,43
	M01A0010		0,350 h	Oficial primera	17,130	6,00
	M01A0030		0,350 h	Peón	16,190	5,67
	A02A0040		0,020 m³	Mortero 1:6 de cemento	107,170	2,14
	E28JBB0070		1,000 ud	Sumidero sifónico plano D 110 mm, alto impacto, Terrain	72,293	72,29
	E28CC0210		1,000 ud	Codo 92° PVC-U, D 110 mm, alto impacto, Terrain	6,720	6,72
	E28DB0040		2,000 m	Tub. Terrain PVC aguas pluviales D 110 mm, Terrain	8,432	16,86
	E01NA0020		0,020 l	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	0,13
	E01NA0030		0,040 l	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	0,55
			4,640 %	Costes indirectos	113,790	5,28
				Precio total por ud .....…		**119,07**
			8.3 Manguetones			
8.3.1	08301	**ud**	**Manguetón PVC Terrain D 110 acoplado a bajantes, con p.p. de piezas especiales y pequeño material, recibido con mortero de cemento. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,600 h	Oficial fontanero	17,130	10,28
	M01A0010		0,400 h	Oficial primera	17,130	6,85
	M01A0030		0,400 h	Peón	16,190	6,48
	E28CA0250		1,100 m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 110 mm, Terrain	12,687	13,96
	A02A0040		0,030 m³	Mortero 1:6 de cemento	107,170	3,22
	E28CC0580		1,000 ud	Conect. inod. PVC-U Terrain 92º y goma D 110 mm, Terrain	9,552	9,55
	E01NA0020		0,010 l	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	0,07
	E01NA0030		0,020 l	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	0,28
			4,640 %	Costes indirectos	50,690	2,35
				Precio total por ud .....…		**53,04**
			8.4 Bajantes y colectores			
8.4.1	09401	**Ud.**	**Poste de recarga exterior para vehículos marca Circutor, modelo Urban 20 o equivalente, con dos bases, para carga de vehículos en Modo 1,2 y 3, con potencia máxima de 22kW, con regulación a 7,4 kw por base, con grado de protecciñón IP54/IK10, protecciones interiores incluidas por interruptores diferenciales y magnetotérmicos. Conjunto colocado, conectado y comprobado.**			
	M01B0070		1,000 h	Oficial electricista	17,130	17,13
	M01B0080		1,000 h	Ayudante electricista	16,880	16,88
	URBANM22		1,000 Ud.	Poste de recarga Circutor UrbaN M-22 2x7,4KW TIPO II	4.092,000	4.092,00
			4,640 %	Costes indirectos	4.126,010	191,45
				Precio total por Ud. .....…		**4.317,46**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.4.2	D14FHA0100	**m**	**Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 83 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,400	h	Oficial fontanero	17,130	6,85
	M01B0060		0,400	h	Ayudante fontanero	16,880	6,75
	M01A0030		0,100	h	Peón	16,190	1,62
	E28CA0240		1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 83 mm, Terrain	8,770	8,77
	E28CC0200		0,250	ud	Codo 92° PVC-U, D 83 mm, alto impacto, Terrain	4,310	1,08
	E28CC0642		0,250	ud	Boca registro PVC-U, D 83 mm, Terrain	4,540	1,14
	E28CC0420		0,250	ud	Y de PVC-U a 45º D 83 mm, Terrain	6,870	1,72
	E28CC0920		1,000	ud	Abrazadera isofónica p/tubo D 83 mm	3,220	3,22
	E01NA0020		0,015	l	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	0,10
	E01NA0030		0,030	l	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	0,41
			4,640	%	Costes indirectos	31,660	1,47
					Precio total por m		**33,13**
8.4.3	08402	**m**	**Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 110 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,400	h	Oficial fontanero	17,130	6,85
	M01B0060		0,400	h	Ayudante fontanero	16,880	6,75
	M01A0030		0,100	h	Peón	16,190	1,62
	E28CA0250		1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 110 mm, Terrain	12,687	12,69
	E28CC0220		0,100	ud	Codo con registro 92º PVC-U, D 110 mm, alto impacto, Terrain	15,917	1,59
	E28CC0510		0,250	ud	Empalme simple PVC-U 135º D 110mm, Terrain	9,647	2,41
	E28CC0940		1,000	ud	Abrazadera tubo D 110 mm	1,536	1,54
	E01NA0020		0,015	l	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	0,10
	E01NA0030		0,030	l	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	0,41
			4,640	%	Costes indirectos	33,960	1,58
					Precio total por m		**35,54**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.4.4	08403	**m**	**Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 125 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,400	h	Oficial fontanero	17,130	6,85
	M01B0060		0,400	h	Ayudante fontanero	16,880	6,75
	M01A0030		0,100	h	Peón	16,190	1,62
	E28CA0260		1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 125 mm, Terrain	14,265	14,27
	E28CC0230		0,250	ud	Codo 92° PVC-U, D 125 mm, alto impacto, Terrain	9,828	2,46
	E28CC0644		0,250	ud	Boca registro PVC-U, D 125 mm, Terrain	7,413	1,85
	E28CC0440		0,250	ud	Y de PVC-U 45º D 125 mm, Terrain	13,269	3,32
	E28CC0970		1,000	ud	Abrazadera isofónica p/tubo D 125 mm	4,702	4,70
	E01NA0020		0,015	l	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	0,10
	E01NA0030		0,030	l	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	0,41
			4,640	%	Costes indirectos	42,330	1,96
					Precio total por m		**44,29**
8.4.5	08404	**m**	**Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 160 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,400	h	Oficial fontanero	17,130	6,85
	M01B0060		0,400	h	Ayudante fontanero	16,880	6,75
	M01A0030		0,100	h	Peón	16,190	1,62
	E28CA0270		1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 160 mm, Terrain	18,628	18,63
	E28CC0240		0,250	ud	Codo 92° PVC-U, D 160 mm, alto impacto, Terrain	21,519	5,38
	E28CC0646		0,250	ud	Boca registro PVC-U, D 160 mm, Terrain	8,610	2,15
	E28CC0540		0,250	ud	Empalme simple PVC-U 135º D 160x110 mm, Terrain	20,322	5,08
	E28CC0980		1,000	ud	Abrazadera isofónica p/tubo D 160 mm	5,644	5,64
	E01NA0020		0,015	l	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	0,10
	E01NA0030		0,030	l	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	0,41
			4,640	%	Costes indirectos	52,610	2,44
					Precio total por m		**55,05**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.4.6	08405	**m**	**Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 200 mm, e=3,9 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,400	h	Oficial fontanero	17,130	6,85
	M01B0060		0,400	h	Ayudante fontanero	16,880	6,75
	M01A0030		0,100	h	Peón	16,190	1,62
	E28CA0280		1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 200 mm, Terrain	28,964	28,96
	E28CC0250		0,250	ud	Codo 92° PVC-U, D 200 mm, alto impacto, Terrain	57,122	14,28
	E28CC0550		0,250	ud	Empalme simple PVC-U 135º D 200mm, alto impacto, Terrain	91,604	22,90
	E28CC0492		0,250	ud	Reducción de PVC-U, 200x160 mm, Terrain	8,991	2,25
	E28CC0646		0,250	ud	Boca registro PVC-U, D 160 mm, Terrain	8,610	2,15
	E28CC0990		1,000	ud	Abrazadera isofónica p/tubo D 200 mm	6,799	6,80
	E01NA0020		0,020	l	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	0,13
	E01NA0030		0,040	l	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	0,55
			4,640	%	Costes indirectos	93,240	4,33
					Precio total por m		**97,57**
8.4.7	08406	**m**	**Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 250 mm, e=3,9 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazaderas isofónicas, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,400	h	Oficial fontanero	17,130	6,85
	M01B0060		0,400	h	Ayudante fontanero	16,880	6,75
	M01A0030		0,100	h	Peón	16,190	1,62
	E28CA0290		1,000	m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 250 mm, Terrain	46,045	46,05
	E28CC0260		0,250	ud	Codo 92° PVC-U, D 250 mm, alto impacto, Terrain	112,551	28,14
	E28CC1000		1,000	ud	Abrazadera isofónica p/tubo D 250 mm	8,165	8,17
	E28CC0560		0,250	ud	Empalme simple PVC-U Terrain 135º D 250 mm, Terrain	141,302	35,33
	E28CC0494		0,250	ud	Reducción de PVC-U, 250x200 mm, Terrain	41,343	10,34
	E28CC0492		0,250	ud	Reducción de PVC-U, 200x160 mm, Terrain	8,991	2,25
	E28CC0646		0,250	ud	Boca registro PVC-U, D 160 mm, Terrain	8,610	2,15
	E01NA0020		0,020	l	Líquido limpiador PVC, Terrain	6,516	0,13
	E01NA0030		0,040	l	Líquido soldador PVC, Terrain	13,788	0,55
			4,640	%	Costes indirectos	148,330	6,88
					Precio total por m		**155,21**

8.5 Canalones

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
8.5.1	08501	**m**	**Canalón exterior curvo de desarrollo 27 cm, de PVC rígido colocado, con p.p. de piezas especiales, un anclaje cada metro con gancho de PVC y conectada a bajante, según C.T.E. DB HS-5.**				
	M01A0010		0,300	h	Oficial primera	17,130	5,14
	M01A0030		0,150	h	Peón	16,190	2,43
	E28HA0010		1,250	m	Canalón curvo PVC desarrollo 27 cm gris	5,782	7,23
	E28HA0020		1,000	ud	Gancho s/banda vert. PVC gris p/canalón PVC curvo 27 cm	2,044	2,04
			4,640	%	Costes indirectos	16,840	0,78
					Precio total por m		**17,62**
			8.6 Tuberiás				
8.6.1	08601	**m**	**Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=40 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.**				
	M01A0010		0,035	h	Oficial primera	17,130	0,60
	M01A0030		0,040	h	Peón	16,190	0,65
	E24BAB0080		1,050	m	Tubería PE-100, A.D. PN 16 D=40mm Tuplen	3,230	3,39
	E01CA0020		0,090	m³	Arena seca	28,275	2,54
			4,640	%	Costes indirectos	7,180	0,33
					Precio total por m		**7,51**
8.6.2	08602	**m**	**Canalización en tuberia PEX, UNE-EN-ISO-15875, CABEL PEX o equivalente, de DN 40 mm, e=3,7 mm, para agua fria, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 de la Consejería de Industria.**				
	M01B0050		0,038	h	Oficial fontanero	17,130	0,65
	M01B0060		0,038	h	Ayudante fontanero	16,880	0,64
	E24AGA0050		1,000	m	Tubo polietileno retic. CABEL PEX D 40 mm	13,206	13,21
	E24AHA0050		0,100	ud	Empalme tubo-tubo 40 mm-40 mm Latón/Inox CABEL	39,003	3,90
	E24AHA0130		0,060	ud	Empalme tubo-tubo reducidos 40 mm-50 mm PEX Latón/Inox CABEL	53,088	3,19
	E24AHA0190		0,200	ud	Codo tubo tubo 40x3,7 mm Latón/Inox CABEL	44,129	8,83
	E24AHA0260		0,060	ud	TE Tubo-tubo 40-40-40 mm Latón/Inox CABEL	63,572	3,81
	E24AHA0330		2,000	ud	Abrazadera p/tubo PEX 40 mm con taco CABEL	0,477	0,95
			4,640	%	Costes indirectos	35,180	1,63
					Precio total por m		**36,81**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			9 Electricidad				
			9.1 Cuasdros de mando				
9.1.1	09101	**Ud.**	**Modificación de cuadro general de mano y protección por añadido de un cuircuito 4x32A/6kA Curva C con interruptor diferencial 4P/40A/300mA Clase A, contactor 4P/40A NA y reloj horario diario con reservad de marcha 100h. Colocado, conectado y comprobado.**				
	M01B0070		0,500	h	Oficial electricista	17,130	8,57
	M01B0080		0,500	h	Ayudante electricista	16,880	8,44
	PLEG411685		1,000	u	DIFERENCIAL DX3 4/40/300 A	214,240	214,24
	PLEG408151		1,000	u	MAGNET DX3 6/10 KA D 4P 40A	181,270	181,27
	PLEG412562		1,000	u	CONTACTOR 40A 4NA 230V SILENC	70,680	70,68
			4,640	%	Costes indirectos	483,200	22,42
					Precio total por Ud. .....…		**505,62**
9.1.2	09102	**Ud.**	**Modificación de cuadro de mando para albergar la salida mediante interruptor automático magnetotérmico 4P/16A/6KA Curva C e interruptor diferencial 4P/40A/300mA Clase AC. Colocado, conectado y comprobado.**				
	M01B0070		0,500	h	Oficial electricista	17,130	8,57
	M01B0080		0,500	h	Ayudante electricista	16,880	8,44
	PLEG408147		1,000	u	MAGNET DX3 6/10 KA D 4P 16A	292,316	292,32
	PLEG411665		1,000	u	DIFERENCIAL DX3 4/40/300 AC	313,136	313,14
			4,640	%	Costes indirectos	622,470	28,88
					Precio total por Ud. .....…		**651,35**
9.1.3	09103	**Ud.**	**Interruptor horario Legrand o equivalente, de programación diária o semanal, para colocación en carril DIN, con ajuste de hora y cambio de horario verano/invierno automáticos. Precisión de reloj +-1s/día, con programación directa en el teclado, reserva de marcha/cuerda 5 años, con 1 salida 16A-250V. Equipo colocado, conectado y comprobado.**				
	M01B0070		0,200	h	Oficial electricista	17,130	3,43
	M01B0080		0,200	h	Ayudante electricista	16,880	3,38
	PLEG412631		1,000	u	Interruptor horario multiprograma	205,580	205,58
			4,640	%	Costes indirectos	212,390	9,85
					Precio total por Ud. .....…		**222,24**
			9.2 Instalación interior				
9.2.1	09201	**ml.**	**Circuito formado por conductores 1kV RV-K 2x(1x25)+16mm2, conforme a norma UNE 21123-2, y características al fuego según norma CPR Eca, colocado en tubo en montaje superficial/empotrado/enterrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.**				
	M01B0070		0,020	h	Oficial electricista	17,130	0,34
	M01B0080		0,020	h	Ayudante electricista	16,880	0,34
	1994112NGP		2,000	m	GENERAL CABLE ENERGY RV-K FOC 0,6/1kV 1X25mm² Bobina	11,109	22,22
	1994111NGP		1,000	m	GENERAL CABLE ENERGY RV-K FOC 0,6/1kV 1x16mm² Bobina	7,127	7,13
			4,640	%	Costes indirectos	30,030	1,39
					Precio total por ml. .....…		**31,42**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
9.2.2	09202	**ml.**	**Circuito formado por conductores 1kV RV-K 3G2,5mm2, conforme a norma UNE 21123-2, y características al fuego según norma CPR Eca, colocado en tubo en montaje superficial/empotrado/enterrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.**				
	M01B0070		0,010	h	Oficial electricista	17,130	0,17
	M01B0080		0,010	h	Ayudante electricista	16,880	0,17
	1994307NGP		1,000	m	GENERAL CABLE ENERGY RV-K FOC 0,6/1kV 3G2,5mm² Bobina	3,918	3,92
			4,640	%	Costes indirectos	4,260	0,20
					Precio total por ml. .....…		**4,46**
9.2.3	09203	**ml.**	**Circuito formado por conductores 0,6/1kV RZ1-K 3G1,5mm2, coforme a norma UNE 21123-4, y características al fuego según norma CPR Cca,s1a,d1,a1 , colocado en tubo en montaje superficial/empotrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.**				
	M01B0070		0,010	h	Oficial electricista	17,130	0,17
	M01B0080		0,010	h	Ayudante electricista	16,880	0,17
	1992306VDP		1,000	m	GENERAL CABLE EXZHELLENT XXI RZ1-K Cu (AS) 0,6/1kV 3G1,5mm² Bobina	3,166	3,17
			4,640	%	Costes indirectos	3,510	0,16
					Precio total por ml. .....…		**3,67**
9.2.4	09204	**ml.**	**Circuito formado por conductores 0,6/1kV RZ1-K 5G2,5mm2, coforme a norma UNE 21123-4, y características al fuego según norma CPR Cca,s1a,d1,a1 , colocado en tubo en montaje superficial/empotrado (canalización no incluida), así como p.p. de conexiones y derivaciones (cajas no incluidas). Colocado, conectado y comprobado.**				
	M01B0070		0,010	h	Oficial electricista	17,130	0,17
	M01B0080		0,010	h	Ayudante electricista	16,880	0,17
	1992507VDP		1,000	m	GENERAL CABLE EXZHELLENT XXI RZ1-K Cu (AS) 0,6/1kV 5G2,5mm² Bobina	7,222	7,22
			4,640	%	Costes indirectos	7,560	0,35
					Precio total por ml. .....…		**7,91**
			9.3 Iluminación				
			9.3.1 Iluminación interior				
9.3.1.1	093101	**Ud.**	**Luminaria suspendida estanca IP65 Philips Coreline Campana G4 BY120P G4 LED100S/865 PSU WB o equivalente, con flujo luminoso de 10.000 lm no regulable, temperatura de color 6500K. Colocada, conectada y comprobada.**				
	M01B0070		0,200	h	Oficial electricista	17,130	3,43
	M01B0080		0,200	h	Ayudante electricista	16,880	3,38
	PH30144000		1,000	Ud.	Luminaria Philips Coeline Campana G3 BY120P G3 LED105S/840	383,623	383,62
	%0000.003		3,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	390,430	11,71
			4,640	%	Costes indirectos	402,140	18,66
					Precio total por Ud. .....…		**420,80**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
9.3.1.2	093102	**Ud.**	**Luminaria suspendida estanca IP65 Philips Coreline Campana G4 BY121P G4 LED200S/865 PSU WB o equivalente, con flujo luminoso de 20.000 lm no regulable, temperatura de color 6500K. Colocada, conectada y comprobada.**				
	M01B0070		0,200	h	Oficial electricista	17,130	3,43
	M01B0080		0,200	h	Ayudante electricista	16,880	3,38
	PH33568100		1,000	Ud.	Luminaria Philips Coreline campana G4 BY121P G4 LED200S/840 PSU WB	472,579	472,58
	%0000.003		3,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	479,390	14,38
			4,640	%	Costes indirectos	493,770	22,91
					Precio total por Ud. .....…		**516,68**
9.3.1.3	093103	**Ud.**	**Suministro y colocación de lira de montaje para anclaje a techo de campana de iluminación.**				
	M01B0070		0,100	h	Oficial electricista	17,130	1,71
	M01B0080		0,100	h	Ayudante electricista	16,880	1,69
	PH34186600		1,000	Ud.	Lira para montaje a techo de Coreline campana G4	27,799	27,80
			4,640	%	Costes indirectos	31,200	1,45
					Precio total por Ud. .....…		**32,65**
9.3.1.4	093104	**Ud.**	**Luminaria estanca IP65 Philips Coreline WT120C LED40S/840 PSU L1200 o equivalente, con flujo luminoso de 4100 lm no regulable, temperatura de color 4000K. Colocada, conectada y comprobada.**				
	M01B0070		0,100	h	Oficial electricista	17,130	1,71
	M01B0080		0,100	h	Ayudante electricista	16,880	1,69
	PH84048000		1,000	Ud.	Luminaria Phlips Coreline WT120C LED40S/840 PSU L1200	111,195	111,20
	%0000.003		3,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	114,600	3,44
			4,640	%	Costes indirectos	118,040	5,48
					Precio total por Ud. .....…		**123,52**
			9.3.2 Iluminación exterior				
9.3.2.1	093201	**Ud.**	**Luminaria Philips Coreline Tempo Medium BVP125 LED80-4S/740 A o equivalente, óptica asimétrica, con potencia de 63W, flujo luminoso de 8000lm y temperatura de color de 4000K, fabricada con carcasa de aluminio inyectado, lira de aluminio, óptica en PMMA y cierre de vidrio templado, con grado de protección IP66 IK08, clase I. Conjunto colocado, conectado y comprobado**				
	M01B0070		0,500	h	Oficial electricista	17,130	8,57
	M01B0080		0,500	h	Ayudante electricista	16,880	8,44
	PH45588000		1,000	Ud.	Luminaria Philips BVP125 LED80-4S/740 A	316,906	316,91
			4,640	%	Costes indirectos	333,920	15,49
					Precio total por Ud. .....…		**349,41**
			9.4 Puntos de recarga de vehículos				

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.4.1	09401	**Ud.**	**Poste de recarga exterior para vehículos marca Circutor, modelo Urban 20 o equivalente, con dos bases, para carga de vehículos en Modo 1,2 y 3, con potencia máxima de 22kW, con regulación a 7,4 kw por base, con grado de protecciñón IP54/IK10, protecciones interiores incluidas por interruptores diferenciales y magnetotérmicos. Conjunto colocado, conectado y comprobado.**			
	M01B0070		1,000 h	Oficial electricista	17,130	17,13
	M01B0080		1,000 h	Ayudante electricista	16,880	16,88
	URBANM22		1,000 Ud.	Poste de recarga Circutor UrbaN M-22 2x7,4KW TIPO II	4.092,000	4.092,00
			4,640 %	Costes indirectos	4.126,010	191,45
				Precio total por Ud. .....…		**4.317,46**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			10 Ventilación			
10.1	1001	**m**	**Conducto de geometría circular de Ø 100 mm, tipo pared simple de acero galvanizado en caliente de 0,5 mm de espesor, calidad DX51D+Z250/275, modelo JG SPIRO GALVA, de CONAIRE o equivalente, y se estima una parte proporcional del 35% de accesorios circulares, union por simple encaje con tolerancias según UNE EN 1506, junta de goma con estanqueidad CLASE D según EN 12237, incluso Kit de premontaje y montaje. Totalmente instalado**			
	M01B0110		0,215	h	Oficial instalador	17,130	3,68
	M01B0120		0,215	h	Ayudante instalador	16,880	3,63
	E29AC0130		1,000	m	Tubo chapa acero galv. helicoidal stándar, Ø 100x0,5 mm, SPIRO GALVA, CONAIRE	5,204	5,20
	E29AF0260		0,112	ud	Codo 90º chapa acero galv. helicoidal stándar, Ø 100x0,5 mm, SPIRO GALVA, CONAIRE	6,138	0,69
	E29AF0070		0,074	ud	Codo 45º chapa acero galv. helicoidal stándar, Ø 100x0,5 mm, SPIRO GALVA, CONAIRE	5,582	0,41
	E29AF0450		0,010	ud	Te 90º chapa acero galv., Ø 100x0,5 mm, SPIRO GALVA, CONAIRE	16,501	0,17
	E29AF0640		0,230	ud	Manguito chapa acero galv., Ø 100x0,5 mm, SPIRO GALVA, CONAIRE	8,796	2,02
	E29AF0830		0,024	ud	Reducción chapa acero galv., Ø 125/100 mm, SPIRO GALVA, CONAIRE	5,616	0,13
	E29AF1010		1,000	ud	Kit premontaje y montaje p/conduct. circular Ø 100 mm, CONAIRE	0,923	0,92
			4,640	%	Costes indirectos	16,850	0,78
					Precio total por m .....…		**17,63**
10.2	1002	**M2**	**Filtro formado por manta de fibra de vidrio elástica con estructura progresiva que aumenta desde el lado del aire sucio (color verde) hacia el lado del aire limpio (blanco). El filtro está formado por fibras de vidrio con una densidad gradual y un diámetro decreciente, unidos por una resina sintética.** **Tiene la función de retener la niebla de pintura (pigmentos de pintura de polvo pulverizados) durante la proyección (ya sean pinturas a base de agua o de disolvente).** **La sustitución regular de este filtro evita la descompensación y turbulencias en el interior de la cabina absorbiendo mejor las partículas de pintura y evitando problemas de motas sobre la pintura fresca del vehículo.** **Peso: 250gr/m2** **Grosor: 75 mm** **Caudal: 2500-6500 m3/hm2** **Flujo: 0,7-1,75m3/s** **Pérdida: 10-45Pa** **Eficacia: 93-97%** **Capacidad de retención: 3900-4900 g/m2** **Colocado y comprobado, incluido sellado lateral.**			
	M01B0110		0,300	h	Oficial instalador	17,130	5,14
	M01B0120		0,300	h	Ayudante instalador	16,880	5,06
	FILTRO		1,050	m2	Filtro fibra de vidrio e=75mm	8,500	8,93
			4,640	%	Costes indirectos	19,130	0,89
					Precio total por M2 .....…		**20,02**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total

11 Instalación de protección contra incendios

11.1 Detección y alarma

11.1.1 11101 **u** **Suministro e instalación de central analógica algorítmica de 2 lazos AM-8200 con protocolo OPAL/ADVANCED. Cada lazo puede controlar un máximo de 159 sensores analógicos inteligentes más 159 módulos monitores (entrada) o de control (salida), hasta un total de 636 puntos identificables. Posibilidad de configurar el lazo CLIP compatible 99+99 direcciones. Maximiza el potencial de la extensa gama de equipos conectables al lazo de Notifier y esta capacidad aumentada del lazo permite alimentar sirenas y detectores de rayo a través de él y sincronizar los elementos óptico-acústicos, así como emplear una única dirección en los multimódulos. Permite la conexión directa al lazo de la nueva gama de equipos de aspiración FAAST-LT.**
Dispone de display con un intuitivo menú que permite la rápida y fácil operación del sistema, con método de ayuda que aparece en pantalla iluminando las teclas mas relevantes.
Dispone de 2 circuitos de salida y 2 de entrada programables y 1 salida AUX 24 Vdc./0,5Amp. para alimentar equipos externos e incorpora un display con un intuitivo menú que permite la rápida y fácil operación del sistema. El nuevo sistema de montaje EasyFix permite una instalación del panel rápida y sencilla.
De forma opcional, permite la conexión de hasta 2 tarjetas de comunicaciones AM-82-2S2C con puertos RS232 y RS485 para la conexión a una red CanBus, pudiéndose conectar hasta un máximo de 16 lazos. Permite la conexión directa e integración (gestión) con los sistemas de alarma por voz Variodyn mediante hardware adicional.

Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción.
Con certificado DoP-0537; EN54 parte 2 y 4.

Totalmente instalada, programada y funcionando según planos y pliego de condiciones. Durante la puesta en marcha, se recomienda realizar una lectura/diagnóstico de los circuitos analógicos, utilizando la herramienta opcional del verificador de lazos POL-200TS.

Marca NOTIFIER Modelo AM-82000-EU o equivalente

M01C0020	5,000	h	Oficial especializado	55,000	275,00
M01A0010	3,500	h	Oficial primera	17,130	59,96
M01A0030	3,500	h	Peón	16,190	56,67
WW00400	15,000	u	Pequeño material	0,279	4,19
AM-8200-EU	1,000	u	Central analógica AM-8200 de 2 lazos con protocolo OPAL/ADVANCED de 159+159 dispositivos por lazo	3.160,162	3.160,16
WW00300	20,000	u	Material complementario o pzas. E	0,556	11,12
PS-1212	2,000	u	PS1212 Batería 12 V 12 A/h	45,590	91,18
	4,640	%	Costes indirectos	3.658,280	169,74
			Precio total por u .....…		**3.828,02**

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.1.2	11102	**u**	**Suministro e instalación de detector de tecnología combinada óptico-térmica analógico inteligente con aislador incorporado NFXI-SMT2.Incorpora microprocesador para el análisis de las señales óptica-térmica y resultante. Compensación por suciedad y ajuste automático a las condiciones ambientales. Posibilidad de operar con tecnología dual o térmica a ciertas horas del día. Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Funciones lógicas programables desde la central de incendios. Fabricado en ABS pirorretardante. Equipado con doble led que permite ver el estado del detector desde cualquier posición y micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local. Ideal para fuegos de evolución lenta o rápida, alta inmunidad a las falsas alarmas. Incorpora funciones de test manual y automático Fácilmente desmontable para su limpieza. De color blanco, incluye base B501AP intercambiable con el resto de detectores analógicos. Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+9** **Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción. Aprobado según los requisitos de EN54-7, EN54-5 y EN54-17 , con certificado CPD: 0786-CPD-20639** **Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones.** **Marca NOTIFIER Modelo NFXI-SMT2 o equivalente**	

M01B0070	0,300	h	Oficial electricista	17,130	5,14
M01B0080	0,300	h	Ayudante electricista	16,880	5,06
M01C0020	0,050	h	Oficial especializado	55,000	2,75
NFXI-SMT2	1,000	u	NFXI-SMT2 Detector blanco óptico-térmico con aislador	82,284	82,28
B501AP	1,000	u	B501AP Base blanca detector/ Disp. Opt acústico analógico	5,982	5,98
WW00300	1,000	u	Material complementario o pzas. E	0,556	0,56
WW00400	1,000	u	Pequeño material	0,279	0,28
	4,640	%	Costes indirectos	102,050	4,74
			Precio total por u .....…		**106,79**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
11.1.3	11103	**u**	**Suministro e instalación de detector de tecnología combinada óptico-térmica analógico inteligente con aislador incorporado NFXI-SMT2-SMK. Incorpora microprocesador para el análisis de las señales óptica-térmica y resultante. Compensación por suciedad y ajuste automático a las condiciones ambientales. Posibilidad de operar con tecnología dual o térmica a ciertas horas del día.** **Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Funciones lógicas programables desde la central de incendios. Fabricado en ABS pirorretardante. Equipado con doble led que permite ver el estado del detector desde cualquier posición y micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local.** **Ideal para fuegos de evolución lenta o rápida, alta inmunidad a las falsas alarmas. Incorpora funciones de test manual y automático** **Fácilmente desmontable para su limpieza. De color blanco, incluye base B501AP intercambiable con el resto de detectores analógicos y y zócalo de superficie SMK400AP para entrada de tubo de hasta 22mm de diámetro exterior.** **Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+9** **Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción.** **Aprobado según los requisitos de EN54-7, EN54-5 y EN54-17 , con certificado CPD: 0786-CPD-20639** **Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones.** **Marca NOTIFIER Modelo NFXI-SMT2-SMK o equivalente**		
	M01B0070	0,300	h	Oficial electricista	17,130	5,14
	M01B0080	0,300	h	Ayudante electricista	16,880	5,06
	M01C0020	0,050	h	Oficial especializado	55,000	2,75
	NFXI-SMT2	1,000	u	NFXI-SMT2 Detector blanco óptico-térmico con aislador	82,284	82,28
	B501AP	1,000	u	B501AP Base blanca detector/ Disp. Opt acústico analógico	5,982	5,98
	WW00300	1,000	u	Material complementario o pzas. E	0,556	0,56
	WW00400	1,000	u	Pequeño material	0,279	0,28
	SMK400AP	1,000	u	SMK400AP Zócalo para tubo de hasta 22 mm color blanco	5,416	5,42
		4,640	%	Costes indirectos	107,470	4,99
				Precio total por u		**112,46**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
11.1.4	11104	**u**	**Suministro e instalación de pulsador manual de alarma con elemento rearmable, direccionable y con aislador de cortocircuito incorporado M5A-RP02FF-N026-41. Direccionamiento sencillo mediante dos roto-swich decádicos (01-159). Dispone de Led que permite ver el estado del equipo. Prueba de funcionamiento y rearme mediante llave. Incluye caja para montaje en superficie PS031W y tapa de protección.** **Compatible con protocolos OPAL 159+159 y CLIP 99+99.** **Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción.** **Aprobado según los requisitos de EN54-11 y EN54-17 con certificado CPD: 0832-CPD-0702** **Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones.** **Marca NOTIFIER Modelo M5A-RP02FF-N026-41 o equivalente**			
	M01B0070		0,300	h	Oficial electricista	17,130	5,14
	M01B0080		0,300	h	Ayudante electricista	16,880	5,06
	M01C0020		0,050	h	Oficial especializado	55,000	2,75
	M5A-RP02FF-N026-41		1,000	u	M5A-RP02FF-N026-41 Direcc. Analog. rearmable con aislador	78,948	78,95
	PS031W		1,000	u	PS031W Caja montaje superficie pulsadores serie KAC	5,982	5,98
	WW00300		1,000	u	Material complementario o pzas. E	0,556	0,56
	WW00400		1,000	u	Pequeño material	0,279	0,28
			4,640	%	Costes indirectos	98,720	4,58
					Precio total por u		**103,30**
11.1.5	11105	**u**	**Suministro e instalación de sirena direccionable alimentada del lazo analógico. Consumo de 5,5 mA. Dispone de 32 tonos y 3 niveles de volumen seleccionables 101dBA ±3 dBA a través de micro interruptores. Posibilidad de montaje con bases de bajo perfil, altas y estancas IP66. Incluye función de bloqueo en base y aislador de cortocircuitos. Incluso base de montaje B501AP y Base WRR para superficie IP65.** **Conforme al Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo relativo a los productos de la construcción.** **Totalmente instalada, programada y funcionando según planos y pliego de condiciones.** **Marca NOTIFIER Modelo NFXI-WS-R.**			
	M01B0070		0,300	h	Oficial electricista	17,130	5,14
	M01B0080		0,300	h	Ayudante electricista	16,880	5,06
	M01C0020		0,050	h	Oficial especializado	55,000	2,75
	WSO-PR-I02		1,000	u	WSO-PR-I02 Sirena direccionable de lazo	87,844	87,84
	B501AP		1,000	u	B501AP Base blanca detector/ Disp. Opt acústico analógico	5,982	5,98
	WW00300		1,000	u	Material complementario o pzas. E	0,556	0,56
	WW00400		1,000	u	Pequeño material	0,279	0,28
	WRR		1,000	u	WRR Zócalo con base Superficie para sirenas y flashes - de Honeywell	15,450	15,45
			4,640	%	Costes indirectos	123,060	5,71
					Precio total por u		**128,77**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
11.1.6	11106	**u**	**Suministro e instalación de metro lineal de cable manguera 2x1.5-LHR para el lazo analógico. Formado por un par de hilos trenzados y apantallados, de sección 1,5 mm2 de la marca HONEYWELL LIFE SAFETY. Trenzado de 20 vueltas por metro. Pantalla de aluminio con hilo de drenaje. Resistente al fuego según UNE 50200. De color rojo y cobre pulido flexible, resistente al fuego y libre de halógenos. Aislamiento de silicona. Instalado bajo tubo de PVC rígido de 16mm. Ejecución en superficie. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes y pequeño material.**			
			Totalmente medida la longitud instalado, conexionado y probado.			
			Marca HONEYWELL LIFE SAFETY Modelo 2x1.5-LHR o equivalente			
	M01B0070		0,070 h	Oficial electricista	17,130	1,20
	M01B0080		0,070 h	Ayudante electricista	16,880	1,18
	2X1.5-LHR		1,000 u	2x1.5-LHR Cable de 2 x 1,5 libre de halógenos y resistente al fuego	1,268	1,27
	88IN0099		1,000 u	Tubo de PVC rígido de Ø 16 mm	1,223	1,22
	WW00300		0,300 u	Material complementario o pzas. E	0,556	0,17
	WW00400		0,500 u	Pequeño material	0,279	0,14
			4,640 %	Costes indirectos	5,180	0,24
				Precio total por u		**5,42**
			11.2 Extinción de incendios			
11.2.1	11201	**ud**	**Boca de incendio equipada, B.I.E. (equipo de manguera), compuesta por: armario metálico pintado en rojo con puerta de vidrio; válvula de bola de 1" con manómetro, manguera semirrígida de 20 m de longitud, racorada de 25 mm de diámetro; devanadera y lanza; instalada incluso enfoscado interior del hueco y ayudas de albañilería. Según C.T.E. DB SI.**			
	M01B0050		1,800 h	Oficial fontanero	17,130	30,83
	M01B0060		1,800 h	Ayudante fontanero	16,880	30,38
	M01A0010		0,500 h	Oficial primera	17,130	8,57
	E26CB0010		1,000 ud	Boca incend equip 25 mm con manguera semirríg. de 20 m i/armario	382,345	382,35
	A02A0030		0,020 m³	Mortero 1:5 de cemento	114,040	2,28
			4,640 %	Costes indirectos	454,410	21,08
				Precio total por ud		**475,49**
			11.3 Distribución de agua			
11.3.1	11301	**m**	**Tubería de acero galvanizado UNE-EN 10255, de D 2" (50 mm), en red de instalación contra incendio, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.**			
	M01B0050		0,250 h	Oficial fontanero	17,130	4,28
	M01B0060		0,250 h	Ayudante fontanero	16,880	4,22
	E24AA0060		1,000 m	Tub. acero galv. D 2 " (DN 50mm)	10,830	10,83
	E24AB0150		0,200 ud	Codo 90 galvanizado 2 "	10,197	2,04
	E24AB0400		0,400 ud	Manguito unión y pzas. esp. galv. 2 "	5,426	2,17
	E24AB0330		0,200 ud	Tes 3 bocas galvanizada 2 "	16,101	3,22
			4,640 %	Costes indirectos	26,760	1,24
				Precio total por m		**28,00**
			11.4 Señalización			
			11.4.1 Placas y carteles			

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
11.4.1.1	114101	**ud**	**Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción en aluminio luminiscente TAM 297x210 mm, colocada. Según C.T.E. DB SI.**				
	M01A0010		0,150	h	Oficial primera	17,130	2,57
	E26DA0010		1,000	ud	Placa señaliz evac y medios móv extinc Al 297x210 mm	11,231	11,23
			4,640	%	Costes indirectos	13,800	0,64
					Precio total por ud .....…		**14,44**
			11.4.2 Alumbrado de emergencia				
11.4.2.1	114201	**Ud.**	**Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 350lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central. Luminaria colocada, conectada y comprobada.**				
	M01B0070		0,200	h	Oficial electricista	17,130	3,43
	M01B0080		0,200	h	Ayudante electricista	16,880	3,38
	PLEG662434		1,000	u	B65LED LVS2 350LM 1H IP65 P/NP	176,155	176,16
	%0000.003		3,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	182,970	5,49
			4,640	%	Costes indirectos	188,460	8,74
					Precio total por Ud. .....…		**197,20**
11.4.2.2	114202	**Ud.**	**Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 200lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central. Luminaria colocada, conectada y comprobada.**				
	M01B0070		0,200	h	Oficial electricista	17,130	3,43
	M01B0080		0,200	h	Ayudante electricista	16,880	3,38
	PLEG662433		1,000	u	Bloque autónomo de emergencia IP65 IK07, 200 lúmenes	151,786	151,79
	%0000.003		3,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	158,600	4,76
			4,640	%	Costes indirectos	163,360	7,58
					Precio total por Ud. .....…		**170,94**
11.4.2.3	114203	**Ud.**	**Luminaria de emergencia superficie Legrand B65 LVS2 100lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP65 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central. Luminaria colocada, conectada y comprobada.**				
	M01B0070		0,200	h	Oficial electricista	17,130	3,43
	M01B0080		0,200	h	Ayudante electricista	16,880	3,38
	PLEG661431		1,000	u	Bloque autónomo de emergencia IP65 IK07, 100 lúmenes	70,826	70,83
	%0000.003		3,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	77,640	2,33
			4,640	%	Costes indirectos	79,970	3,71
					Precio total por Ud. .....…		**83,68**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
11.4.2.4	114204	**Ud.**	**Luminaria de emergencia superficie Legrand URA 34Led LVS2 100lm/1h/NP, o equivalente, con grado de protección IP42 e IK07, Clase II, con detección y comunicación de estado mediante LED (verde y amarillo) de señalización, con capacidad para verificación de estado mediante bus a central.** **Luminaria colocada, conectada y comprobada.**				
	M01B0070		0,200	h	Oficial electricista	17,130	3,43
	M01B0080		0,200	h	Ayudante electricista	16,880	3,38
	PLEG662241		1,000	u	URA 34 LED LVS2 100LM 1H P/NP	137,818	137,82
	%0000.003		3,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	144,630	4,34
			4,640	%	Costes indirectos	148,970	6,91
					Precio total por Ud. .....…		**155,88**
11.4.2.5	114205	**Ud.**	**Central de control de estado de luminarias de emergencia Legrand, modelo Central Legrand Vision System 2 (LVS2), o equivalente, que centraliza periódicamente el estado de las emergencias LVS2 y LVS, mediante línea de Bus.** **Permite conexión directa de 250 emergencias sobre la central en estrella o serie, con línea hasta 700 m. Incluye:** **-Software de configuración** **-Pantalla táctil de control, con conexión TCP/IP, parametrización de alarmas y configuración de la utilización del sistema, con alimentador de 27 Vdc, marco blanco con soporte y caja de empotrar.** **Conjunto colocado, conectado y comprobado.**				
	M01B0070		2,000	h	Oficial electricista	17,130	34,26
	M01B0080		2,000	h	Ayudante electricista	16,880	33,76
	M01C0020		5,000	h	Oficial especializado	55,000	275,00
	PLEG062600		1,000	u	Central LVS2 Legrand Vision System	1.080,466	1.080,47
	PLEG062601		1,000	u	Pantalla táctil control LVS2	877,096	877,10
	PLEG078470		1,000	u	MOSAIC placa pant. táctil blanco	73,283	73,28
	PLEG080124		1,000	u	MOSAIC II caja empotr. 2x5m	6,703	6,70
	PLE063442		1,000	Ud.	Alimentación 27Vdc-300mA para pantalla táctil	98,674	98,67
			4,640	%	Costes indirectos	2.479,240	115,04
					Precio total por Ud. .....…		**2.594,28**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			12 Carpintería de PVC			
12.1	1201	**m²**	**Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 5 y 5,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	M01B0070		0,300	h	Oficial electricista	17,130	5,14
	M01A0010		0,430	h	Oficial primera	17,130	7,37
	M01A0030		0,430	h	Peón	16,190	6,96
	mt26pes020e		1,000	m²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 5 y 5,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, según UNE-EN 13241-1.	199,540	199,54
			4,640	%	Costes indirectos	219,010	10,16
					Precio total por m² .....…		**229,17**
12.2	1202	**m²**	**Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3,5 y 4 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.** **Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	M01B0070		0,300	h	Oficial electricista	17,130	5,14
	M01A0010		0,550	h	Oficial primera	17,130	9,42
	M01A0030		0,550	h	Peón	16,190	8,90
	mt26pes020b		1,000	m²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3,5 y 4 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, según UNE-EN 13241-1.	302,006	302,01
			4,640	%	Costes indirectos	325,470	15,10
					Precio total por m² .....…		**340,57**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			13 Carpintería de acero			
			13.1 Puertas metálicas			
13.1.1	D25AA0100	**ud**	**Puerta metálica de entrada a vivienda, de una hoja abatible, mod. Versate de Andreu o equivalente, de medida nominal 960x2100 mm (ext. marco) y 52 mm de espesor, formada por hoja constituida por dos chapas de acero galvanizado de e=1 mm ensambladas entre sí, con simple embutición en relieve a 1 cara, con plafones rectangulares (1+1), lacadas en color blanco, imitación roble o sapely, relleno de poliuretano de alta densidad por inyección, tornillería métrica, 2 bisagras de acero latonado regulables en sus tres ejes y con embellecedores de nylon y dos bulones antipalanca, con marco de acero galvanizado tipo CR8 de e=1,5 mm, con garras de acero para fijación a obra y con burlete de goma perimetral, cerradura de seguridad embutida con cierre a un punto lateral, con escudo y manivela con llave en el interior y roseta con llave de seguridad antitaladro por el exterior, incluso ajuste y colocación.**			
	M01A0010		1,330	h	Oficial primera	17,130	22,78
	M01A0030		1,330	h	Peón	16,190	21,53
	E04AA0100		1,000	ud	Pta entr vda acero galv acab. bl. o roble, embut 1 cara (1+1) cerrad 1 pto Andreu Versate	337,821	337,82
			4,640	%	Costes indirectos	382,130	17,73
					Precio total por ud .....…		**399,86**
			13.2 Barreras de control			
13.2.1	D25E0120	**ud**	**Set Barrera de paso de 6 metros, Roger modelo Agilik o equivalente, con motor digital brushless 36V, con cuadro maniobras incorporado, led aviso funcionamiento, receptor de dos canales, asta elíptica de 6 m con goma anti aplastamiento y led luminosos, etiquetas adhesivas reflectantes y muelle de compensación certificado para más de 5 millones de ciclos, con fotocélula de seguridad, todo debidamente instalado.**			
	M01B0070		0,500	h	Oficial electricista	17,130	8,57
	M01A0010		2,000	h	Oficial primera	17,130	34,26
	M01A0030		2,000	h	Peón	16,190	32,38
	E04E0120		1,000	ud	Set Barrera de paso 6 m i/ asta, apoyo fijo y fotocélula, Roger Agilik, inst.	1.999,392	1.999,39
			4,640	%	Costes indirectos	2.074,600	96,26
					Precio total por ud .....…		**2.170,86**
			13.3 Barandillas de acero			
13.3.1	D25IA0020	**m²**	**Barandilla formada por tres largueros de perfiles laminados 30x20x1,5 mm, y barrotes verticales separados 12 cm, de pletinas de 30x3, incluso pequeño material, anclajes, mano de imprimación antioxidante, recibido y colocación.**			
	M01B0010		2,400	h	Oficial cerrajero	17,130	41,11
	M01B0020		2,400	h	Ayudante cerrajero	16,880	40,51
	M01A0010		0,540	h	Oficial primera	17,130	9,25
	M01A0030		0,540	h	Peón	16,190	8,74
	E09EEC0020		3,000	m	Perfil chapa laminado en caliente 30x20x1,5	1,641	4,92
	E09ED0020		4,500	kg	Pletina 30.3 mm	1,017	4,58
	E35LAD0160		1,540	l	Imprim fosfocromatante, Palverol Metal Primer	17,346	26,71
	E09F0020		32,000	ud	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	0,106	3,39
	A02A0010		0,015	m³	Mortero 1:3 de cemento	129,910	1,95
			4,640	%	Costes indirectos	141,160	6,55
					Precio total por m² .....…		**147,71**
			13.4 Cerramientos metálicos			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
13.4.1	13401	**m**	**Vallado modelo BAROFOR CUADRADO de BETAFENCE o equivalente, de 1,5 m de altura formado por paneles con perfiles horizontales de sección "C" de 60x40x2 mm y barrotes de sección cuadrada de 25x25x1,5 mm distanciados 110 mm fabricados con acero galvanizado y plastificado con un espesor mínimo de 100 micras de poliéster y postes especiales Barofor empotrados de sección cuadrada 60x60x2 mm galvanizados interior y exteriormente (275 g/m², 2 caras combinadas) y plastificados, en color verde RAL 6005; montaje mediante fijaciones especiales de poliamida y pins de seguridad completamente integrados e invisibles, con resistencia a la corrosión de 1000 horas de niebla salina probada según norma UNE-EN-10245-1, incluso p.p. de accesorios, recibido y colocación.**			
	M01A0010		1,200	h	Oficial primera	17,130	20,56
	M01A0030		1,010	h	Peón	16,190	16,35
	E10GA0500		1,000	m	Vallado metál. galv. + plastif. h=1,50 m, Barofor Cuadrado, BETAFENCE.	134,599	134,60
			4,640	%	Costes indirectos	171,510	7,96
					Precio total por m .....…		**179,47**
13.4.2	13402	**ud**	**Puerta metálica corredera de 8,00x2,00 m, ROBUSTA CON RAIL de BETAFENCE o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 13241-1, formada por marco compuesto por una base y tubos de 60x60x2 mm, barrotes de sección de cuadrada de 25x25x1,5 mm soldados a una distancia de 110 mm entre sí, pórtico guía y pórtico cierre de 80x80x3 mm con pletinas soldadas, galvanizado, capa de adherencia y plastificado en poliéster (espesor total de dos capas min. 120 micras), en color verde RAL 6005, blanco RAL 9010 ó gris RAL 7030, con resistencia a la corrosión de 1000 horas de niebla salina probada según norma UNE-EN-10245-1, incluso cerradura cilíndrica de seguridad, sistema de rodamiento integrado de 150 mm de diámetro, incluso p.p. de accesorios, recibido y colocación.**			
	M01A0010		45,000	h	Oficial primera	17,130	770,85
	M01A0030		41,340	h	Peón	16,190	669,29
	E10GB0520		1,000	ud	Puerta met. corredera, 8,00x2,00 m, galv. + plastif. Robusta con rail, BETAFENCE.	5.243,713	5.243,71
			4,640	%	Costes indirectos	6.683,850	310,13
					Precio total por ud .....…		**6.993,98**
13.4.3	13403	**Ud.**	**Motor de accionamiento para cancela exterior hasta 2500kg con corredera, bañado en aceite, con paro suave y célula fotoeléctrica, apto para uso intensivo, con grado d eprotección IP44. Colocado, conectado y comprobado su funcionamiento**			
	M01B0010		2,000	h	Oficial cerrajero	17,130	34,26
	M01B0020		2,000	h	Ayudante cerrajero	16,880	33,76
	M01B0070		0,500	h	Oficial electricista	17,130	8,57
	MOTOR2500		1,000	Ud.	Motor puerta corredera 2500kg	794,250	794,25
			4,640	%	Costes indirectos	870,840	40,41
					Precio total por Ud. .....…		**911,25**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			14 Pinturas y acabados			
			14.1 Paramentos interiores			
14.1.1	D28AAA0300	**m²**	**Pintura plástica de acabado mate, ALCILEX o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, en interiores, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador concentrado.**			
	M01B0090		0,195 h	Oficial pintor	17,130	3,34
	M01B0100		0,195 h	Ayudante pintor	16,880	3,29
	E35LAA0010		0,070 l	Imprim. al agua, incol. int/ext, ACRIDUR fondo fijador concentrado	9,955	0,70
	E35AA0040		0,180 l	Pintura plástica int bl mate, ALCILEX	6,672	1,20
			4,640 %	Costes indirectos	8,530	0,40
				Precio total por m²		**8,93**
14.1.2	D28AAA0310	**m²**	**Pintura plástica de acabado mate, ALCILEX o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, en interiores, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador concentrado.**			
	M01B0090		0,215 h	Oficial pintor	17,130	3,68
	M01B0100		0,215 h	Ayudante pintor	16,880	3,63
	E35LAA0010		0,070 l	Imprim. al agua, incol. int/ext, ACRIDUR fondo fijador concentrado	9,955	0,70
	E35AA0050		0,180 l	Pintura plástica int color mate, ALCILEX	5,930	1,07
			4,640 %	Costes indirectos	9,080	0,42
				Precio total por m²		**9,50**
			14.2 Paramentos exteriores			
14.2.1	D28BA0060	**m²**	**Pintura plástica, con buen comportamiento al agua de lluvia, de acabado semimate, EMULDIS FACHADAS o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con Primario Cinolite.**			
	M01B0090		0,250 h	Oficial pintor	17,130	4,28
	M01B0100		0,250 h	Ayudante pintor	16,880	4,22
	E35LAA0005		0,140 l	Imprim. Primario Cinolite	11,998	1,68
	E35AC0010		0,170 l	Pintura plást EMULDIS esp. fachad lisa semimate, bl	10,939	1,86
			4,640 %	Costes indirectos	12,040	0,56
				Precio total por m²		**12,60**
14.2.2	D28BA0070	**m²**	**Pintura plástica, EMULDIS FACHADAS o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Primario Cinolite.**			
	M01B0090		0,276 h	Oficial pintor	17,130	4,73
	M01B0100		0,276 h	Ayudante pintor	16,880	4,66
	E35LAA0005		0,140 l	Imprim. Primario Cinolite	11,998	1,68
	E35AC0020		0,170 l	Pintura plást EMULDIS esp. fachad lisa mate colores medios	9,849	1,67
			4,640 %	Costes indirectos	12,740	0,59
				Precio total por m²		**13,33**
			14.3 Soportes metálicos			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
14.3.1	D28CA0050	**m²**	**Preparación de estructuras metálicas mediante chorro de arena, en grado Sa 2 1/2, i/limpieza.**			
	M01A0010		0,200 h	Oficial primera	17,130	3,43
	M01A0030		0,150 h	Peón	16,190	2,43
	E01CF0060		8,000 kg	Arena de cuarzo (sílice)	0,741	5,93
	QBB0045		0,200 h	Compresor móvil de 10 m³/min	14,265	2,85
	QBB0090		0,200 h	Equipo chorro de arena	3,389	0,68
			4,640 %	Costes indirectos	15,320	0,71
				Precio total por m²		**16,03**
14.3.2	D28CA0010	**m²**	**Imprimación universal anticorrosiva monocomponente, POLIPREP 960 o equivalente, aplicado a una mano, s/acero galvanizado, aluminio y metales no férricos, color castaño, incluso desengrasado y limpieza del soporte.**			
	M01B0090		0,140 h	Oficial pintor	17,130	2,40
	M01B0100		0,140 h	Ayudante pintor	16,880	2,36
	E35LAD0070		0,140 l	Imprim. universal anticorr. p/galv. alumin, POLIPREP 960	13,523	1,89
			4,640 %	Costes indirectos	6,650	0,31
				Precio total por m²		**6,96**
14.3.3	D28CB0140	**m²**	**Esmalte sintético brillante, SINTECIN o equivalente, aplicado a dos manos, a brocha, rodillo o pistola, s/hierro y acero, en interiores o exteriores, colores medios, incluso rascado de óxidos mediante cepillado o lijado, limpieza del soporte e imprimación anticorrosiva con Primer W790.**			
	M01B0090		0,415 h	Oficial pintor	17,130	7,11
	M01B0100		0,415 h	Ayudante pintor	16,880	7,01
	E35EC0200		0,130 l	Esmalte sintético liso brillante, bl/negro, anticorrosivo, SINTECIN	13,333	1,73
	E35LAD0060		0,090 l	Imprim multiuso acuosa, p/metal, PRIMER W790	11,755	1,06
			4,640 %	Costes indirectos	16,910	0,78
				Precio total por m²		**17,69**
			14.4 Pintura suelos			
14.4.1	D28F0050	**m²**	**Pintura de pavimento para garajes..., de resina epoxi Palverol o equivalente, color a elegir, aplicada a base de imprimación y dos capas puras de material, incluso preparación del soporte.**			
	M01A0010		0,130 h	Oficial primera	17,130	2,23
	E35HA0090		0,400 l	Pintura epoxi p/suelos industr/parking, Palverol esmalte epoxy	20,651	8,26
			4,640 %	Costes indirectos	10,490	0,49
				Precio total por m²		**10,98**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			15 Urbanización			
			15.1 Firmes			
15.1.1	15101	**m²**	**Firme asfáltico en caliente, en calzadas, constituído por riego de imprimación ECR-1 (1,2 kg/m²), capa intermedia G-20 de e=6 cm, riego de adherencia ECR-1 (0,6 kg/m²) y capa de rodadura D-12 de e=4 cm, incluso sub-base granular de zahorra artificial de e=30 cm, extendido y compactado.**			
	A09A0010		0,300 m³	Sub-base granular de zahorra artificial.	20,480	6,14
	A09B0010		1,000 m²	Riego de imprimación con emulsión ECR-1 (1,2 kg/m²)	1,480	1,48
	A09C0020		0,142 t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 22 base G (antiguo G-20)	70,310	9,98
	A09B0020		1,000 m²	Riego de adherencia con emulsión ECR-1 (0,6 kg/m²)	0,950	0,95
	A09C0030		0,096 t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12)	75,110	7,21
			4,640 %	Costes indirectos	25,760	1,20
				Precio total por m²		**26,96**
			15.2 Alcantarillado			
15.2.1	15201	**ud**	**Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituída por base de pozo de 1000x700 mm (Dxh) y pieza superior constituída por cono de 1000/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.**			
	M01A0010		0,500 h	Oficial primera	17,130	8,57
	M01A0030		0,500 h	Peón	16,190	8,10
	QAC0010		0,450 h	Camión grúa 20 t	36,405	16,38
	E28BC0110		1,000 ud	Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm, fund dúctil, D-400, TWINO SR, EJ-NORINCO	170,941	170,94
	E28AC0010		1,000 ud	Base de pozo 1000x700 (Dxh) mm	228,839	228,84
	E28AC0020		1,000 ud	Cono de pozo 1000/625x1000 (Dxh) e=120 mm i/pates	100,999	101,00
	E28AD0020		1,000 ud	Junta de goma D=1000 mm	7,539	7,54
	A06B0010		2,640 m³	Excavación en zanjas y pozos.	12,360	32,63
	A06D0020		1,460 m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,880	7,12
	A06C0030		1,180 m³	Relleno localizado con material de excavación.	8,510	10,04
			4,640 %	Costes indirectos	591,160	27,43
				Precio total por ud		**618,59**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
15.2.2	15202	**m**	**Pozo de registro circular (parte variable), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por anillos 1000/1200 mm (Dxh), incluso pates montados en fábrica, juntas de estanqueidad o material de sellado, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.**			
	M01A0030		0,300	h	Peón	16,190	4,86
	M01A0010		0,300	h	Oficial primera	17,130	5,14
	QAC0010		0,200	h	Camión grúa 20 t	36,405	7,28
	E28AC0030		0,833	ud	Anillo de pozo 1000/1200 (Dxh) e=120 mm i/pates	138,672	115,51
	E28AD0020		0,833	ud	Junta de goma D=1000 mm	7,539	6,28
	A06B0010		2,110	m³	Excavación en zanjas y pozos.	12,360	26,08
	A06D0020		1,210	m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,880	5,90
	A06C0030		0,900	m³	Relleno localizado con material de excavación.	8,510	7,66
			4,640	%	Costes indirectos	178,710	8,29
					Precio total por m .....…		**187,00**
15.2.3	15203	**ud**	**Arqueta de acometida a la red de alcantarillado, derivación o registro, de dimensiones interiores 50x50 cm, ejecutada con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 15 cm de espesor, registro peatonal B 125, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, p.p. de tubería de PVC de D 250 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos. Totalmente terminada s/ordenanzas municipales.**			
	M01A0010		1,000	h	Oficial primera	17,130	17,13
	M01A0030		1,000	h	Peón	16,190	16,19
	A06B0010		0,480	m³	Excavación en zanjas y pozos.	12,360	5,93
	A06D0020		0,280	m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,880	1,37
	A03A0030		0,350	m³	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm²	101,140	35,40
	A05AG0020		1,280	m²	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	20,010	25,61
	E28EB0280		2,000	m	Tub. PVC-U saneam. D 200 mm j. elást. SN-4, Terrain	37,160	74,32
	E28BA0070		1,000	ud	Tapa cuadrada 500x500 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 600, EJ-NORINCO	96,644	96,64
			4,640	%	Costes indirectos	272,590	12,65
					Precio total por ud .....…		**285,24**

15.3 Canalizaciones electricas

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
15.3.1	15301	**m**	**Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 63 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.**				
	M01A0010		0,100	h	Oficial primera	17,130	1,71
	M01A0030		0,100	h	Peón	16,190	1,62
	E22CAC0010		1,000	m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 63 mm, p/canal. eléctr., T.P.P.	3,982	3,98
	E22CAF0010		1,000	m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0,222	0,22
	E22CAF0020		1,000	m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,116	0,12
	A06B0010		0,280	m³	Excavación en zanjas y pozos.	12,360	3,46
	A03A0010		0,044	m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	93,890	4,13
	A06C0020		0,220	m³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	6,440	1,42
			4,640	%	Costes indirectos	16,660	0,77
					Precio total por m		**17,43**
15.3.2	15302	**m**	**Canalización eléctrica formada por 1 tubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 125 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso alambre guía galvanizado, cinta de señalización, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas. Instalada.**				
	M01A0010		0,100	h	Oficial primera	17,130	1,71
	M01A0030		0,100	h	Peón	16,190	1,62
	E22CAC0050		1,000	m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 125 mm, p/canal. eléctr., T.P.P.	5,719	5,72
	E22CAF0010		1,000	m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0,222	0,22
	E22CAF0020		1,000	m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,116	0,12
	A06B0010		0,300	m³	Excavación en zanjas y pozos.	12,360	3,71
	A03A0010		0,046	m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	93,890	4,32
	A06C0020		0,230	m³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	6,440	1,48
			4,640	%	Costes indirectos	18,900	0,88
					Precio total por m		**19,78**
15.3.3	15303	**ud**	**Arqueta prefabricada de registro de instalaciones eléctricas de 40x40 y 40 cm de profundidad, Gewiss o equivalente, de polipropileno de una sola pieza, con marco en la parte superior y tapa de polipropileno reforzado de 40x40 cm, i/p.p. de material auxiliar, excavación, relleno y compactado de tierra, transporte del sobrante y acometida y remate de tubos.**				
	E22DA0040		1,000	ud	Arqueta poliprop 40x40x40 cm i/tapa PP reforz, Gewiss	35,974	35,97
	A06B0010		0,252	m³	Excavación en zanjas y pozos.	12,360	3,11
	M01A0010		0,500	h	Oficial primera	17,130	8,57
	M01A0030		0,500	h	Peón	16,190	8,10
	QBE0010		0,200	h	Pisón mecánico	10,537	2,11
			4,640	%	Costes indirectos	57,860	2,68
					Precio total por ud		**60,54**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			16 Equipamiento			
16.1	1601	**Ud.**	**Extractor de humos de soldadura móvil Lincoln Electric Mobiflex M400-MS o equivalente, con tensión de alimentación 3/400V/50Hz, con filtro autolimpiable, con potencia de 0,75kW, cuaudal de extracción de 2400 m3/h, incluido brado de extracción de 4 m y marcha/paro automático.**			
	M01B0070		0,500 h	Oficial electricista	17,130	8,57
	LEMO400BMS		1,000 Ud.	Lincoln Electric Mobiflex 400-MS con brado y marcha/paro automático	9.438,888	9.438,89
			4,640 %	Costes indirectos	9.447,460	438,36
				Precio total por Ud. .....…		**9.885,82**
16.2	1602	**Ud.**	**Elevador eléctrico de dos columnas con base, con capacidad hasta 4000 kg, potencia 2,2 kW, con tensión de alimentación 400V y las siguientes características:** **- Ancho de paso de al menos 2.800 mm** **- Dos brazos dobles iguales aptos para carga máxima en cualquier posición** **- Columnas de acero laminado en caliente** **- Husillo con laminado en frio** **- Bandejas portaherramientas** **- Protecciones de goma en columnas para apertura de puertas** **- Protección de husillo para que el operario no se ensucie al tocar la columna** **Conjunto colocado, y comprobado.**			
	M01A0010		5,000 h	Oficial primera	17,130	85,65
	M01A0030		5,000 h	Peón	16,190	80,95
	TW250		1,000 Ud.	Elevador 2 columnas 5 ton Cascos modelo	2.557,485	2.557,49
			4,640 %	Costes indirectos	2.724,090	126,40
				Precio total por Ud. .....…		**2.850,49**
16.3	1603	**Ud.**	**Compresor de pistón lubricado con aceite y con trasmisión por correa Bético, modelo MK119-270F-5,5 o equivalente, con dos cilindros y potencia de 5,5 CV, con depósito horizontal de 270 litros y caudal de 674l/min a una presión de 10 bar. Dimensiones 155x50x111 cm (LxWxH) y un peso de 133kg. Máquina colocada, conectada y comprobada.**			
	M01B0110		1,000 h	Oficial instalador	17,130	17,13
	M01B0120		1,000 h	Ayudante instalador	16,880	16,88
	M01B0070		0,200 h	Oficial electricista	17,130	3,43
	M01B0080		0,200 h	Ayudante electricista	16,880	3,38
	BK119270F55		1,000 Ud.	Compresor Bético Mod. BK 119-270F-5,5CV 674l/min 10bar	2.564,713	2.564,71
			4,640 %	Costes indirectos	2.605,530	120,90
				Precio total por Ud. .....…		**2.726,43**
16.4	1604	**Ud.**	**Carretilla elevadora eléctrica 4 ruedas con gancho para cargas hasta 3,5-5ton**			
	M01A0030		1,000 h	Peón	16,190	16,19
	Carretilla		1,000 Ud	Carretilla elevadora eléctrica con gancho hasta 5ton	50.037,750	50.037,75
			4,640 %	Costes indirectos	50.053,940	2.322,50
				Precio total por Ud. .....…		**52.376,44**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			17 Instalaciones temporales			
17.1	18501	**ud**	**Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.**			
	M01A0030		2,000 h	Peón	16,190	32,38
	E38DA0030		1,000 ud	Transp., descarga y post. recogida caseta obra	216,036	216,04
			4,640 %	Costes indirectos	248,420	11,53
				Precio total por ud		**259,95**
17.2	18503	**ud**	**Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilería soldada de apertura exterior con cerradura.**			
	E38DA0020		1,000 ud	Caseta tipo vest., almacén o comedor, 6x2,4x2,4 m	3.548,412	3.548,41
			4,640 %	Costes indirectos	3.548,410	164,65
				Precio total por ud		**3.713,06**
17.3	18504	**ud**	**Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.**			
	M01B0050		1,500 h	Oficial fontanero	17,130	25,70
	E38DB0010		1,000 ud	Inodoro p/adaptar a caseta obra	464,732	464,73
			4,640 %	Costes indirectos	490,430	22,76
				Precio total por ud		**513,19**
17.4	18505	**ud**	**Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fria, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.**			
	M01B0050		1,500 h	Oficial fontanero	17,130	25,70
	E38DB0020		1,000 ud	Plato ducha p/adaptar a caseta obra	529,076	529,08
			4,640 %	Costes indirectos	554,780	25,74
				Precio total por ud		**580,52**
17.5	18506	**ud**	**Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.**			
	M01B0050		1,500 h	Oficial fontanero	17,130	25,70
	E38DB0030		1,000 ud	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra	182,667	182,67
			4,640 %	Costes indirectos	208,370	9,67
				Precio total por ud		**218,04**
17.6	18507	**ud**	**Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.**			
	E38DB0040		1,000 ud	Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p/4 obreros	191,679	191,68
			4,640 %	Costes indirectos	191,680	8,89
				Precio total por ud		**200,57**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
17.7	18508	**ud**	**Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.**				
	E38DB0050		1,000	ud	Taquilla metál. sucesiva 1,8x0,3x0,5 mm, p/4 obreros	168,381	168,38
			4,640	%	Costes indirectos	168,380	7,81
					Precio total por ud		**176,19**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			18 Seguridad y salud			
			18.2 Protecciones colectivas			
18.2.1	18201	**ud**	**Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.**			
	M01A0030		0,100	h	Peón	16,190	1,62
	E38BB0010		0,100	ud	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m	47,337	4,73
			4,640	%	Costes indirectos	6,350	0,29
					Precio total por ud		**6,64**
			18.3 Señalización			
18.3.1	18301	**ud**	**Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.**			
	M01A0030		0,200	h	Peón	16,190	3,24
	E38CA0030		1,000	ud	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm	4,448	4,45
			4,640	%	Costes indirectos	7,690	0,36
					Precio total por ud		**8,05**
			18.4 Balizas			
18.4.1	18401	**ud**	**Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.**			
	M01A0030		0,050	h	Peón	16,190	0,81
	E38CB0060		1,000	ud	Cono de señalización reflectante 50 cm	10,992	10,99
			4,640	%	Costes indirectos	11,800	0,55
					Precio total por ud		**12,35**
18.4.2	18402	**ud**	**Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.**			
	M01A0030		0,050	h	Peón	16,190	0,81
	E38CB0050		1,000	ud	Lámpara intermitente p/señaliz. obras	28,222	28,22
			4,640	%	Costes indirectos	29,030	1,35
					Precio total por ud		**30,38**
			18.5 Instalaciones provisionales			
18.5.1	18501	**ud**	**Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.**			
	M01A0030		2,000	h	Peón	16,190	32,38
	E38DA0030		1,000	ud	Transp., descarga y post. recogida caseta obra	216,036	216,04
			4,640	%	Costes indirectos	248,420	11,53
					Precio total por ud		**259,95**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
18.5.2	18502	**ud**	**Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.**			
	E38DA0010		1,000 ud	Caseta tipo oficina, 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	3.733,557	3.733,56
			4,640 %	Costes indirectos	3.733,560	173,24
				Precio total por ud .....…		**3.906,80**
18.5.3	18503	**ud**	**Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frio, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilería soldada de apertura exterior con cerradura.**			
	E38DA0020		1,000 ud	Caseta tipo vest., almacén o comedor, 6x2,4x2,4 m	3.548,412	3.548,41
			4,640 %	Costes indirectos	3.548,410	164,65
				Precio total por ud .....…		**3.713,06**
18.5.4	18504	**ud**	**Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.**			
	M01B0050		1,500 h	Oficial fontanero	17,130	25,70
	E38DB0010		1,000 ud	Inodoro p/adaptar a caseta obra	464,732	464,73
			4,640 %	Costes indirectos	490,430	22,76
				Precio total por ud .....…		**513,19**
18.5.5	18505	**ud**	**Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fria, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.**			
	M01B0050		1,500 h	Oficial fontanero	17,130	25,70
	E38DB0020		1,000 ud	Plato ducha p/adaptar a caseta obra	529,076	529,08
			4,640 %	Costes indirectos	554,780	25,74
				Precio total por ud .....…		**580,52**
18.5.6	18506	**ud**	**Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.**			
	M01B0050		1,500 h	Oficial fontanero	17,130	25,70
	E38DB0030		1,000 ud	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta obra	182,667	182,67
			4,640 %	Costes indirectos	208,370	9,67
				Precio total por ud .....…		**218,04**
18.5.7	18507	**ud**	**Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.**			
	E38DB0040		1,000 ud	Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p/4 obreros	191,679	191,68
			4,640 %	Costes indirectos	191,680	8,89
				Precio total por ud .....…		**200,57**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
18.5.8	18508	**ud**	**Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.**				
	E38DB0050		1,000	ud	Taquilla metál. sucesiva 1,8x0,3x0,5 mm, p/4 obreros	168,381	168,38
			4,640	%	Costes indirectos	168,380	7,81
					Precio total por ud .....…		**176,19**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			19 Gestión de residuos				
			19.1 Clasificación				
19.1.1	19101	**m³**	**Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.**				
	M01A0030		1,000	h	Peón	16,190	16,19
			4,640	%	Costes indirectos	16,190	0,75
					Precio total por m³		**16,94**
			19.2 Transporte				
19.2.1	19201	**m³**	**Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.**				
	QAB0030		0,330	h	Camión basculante 15 t	35,328	11,66
			4,640	%	Costes indirectos	11,660	0,54
					Precio total por m³		**12,20**
			19.3 Gestión de residuos RCD Nivel I				
19.3.1	19301	**t**	**Entrega de tierras y piedras sin sustancias peligrosas (tasa vertido), con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E41CA0050		1,000	t	Tasa gestor autorizado tierras y piedras sin contaminar, LER 170504	2,648	2,65
			4,640	%	Costes indirectos	2,650	0,12
					Precio total por t		**2,77**
			19.4 Gestión de residuos RCD Nivel II				
			19.4.1 RCD de naturaleza no pétrea				
19.4.1.1	194101	**t**	**Coste de entrega de residuos de mezclas bituminosas sin contenido en alquitrán de hulla (tasa vertido), con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E41CA0090		1,000	t	Tasa gestor aut. valorización resid. mez. bitum. asfalto sin cont. en hulla, LER 170302	13,481	13,48
			4,640	%	Costes indirectos	13,480	0,63
					Precio total por t		**14,11**
19.4.1.2	194102	**t**	**Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E41CA0130		1,000	t	Tasa gestor aut. valorización residuos madera, LER 170201	266,868	266,87
			4,640	%	Costes indirectos	266,870	12,38
					Precio total por t		**279,25**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
19.4.1.3	194103	**t**	**Coste de entrega de residuos de envases metálicos con código 150104 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E194108		1,000	t	Tasa gestor aut. valorización envases metálicos	10,590	10,59
			4,640	%	Costes indirectos	10,590	0,49
					Precio total por t		**11,08**
19.4.1.4	194104	**t**	**Coste de entrega de residuos de hierro y acero (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170405 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E41CA0160		1,000	t	Tasa gestor aut. valorización residuos hierro y acero, LER 170405	0,011	0,01
			4,640	%	Costes indirectos	0,010	0,00
					Precio total por t		**0,01**
19.4.1.5	194105	**t**	**Coste de entrega de residuos de metales mezclados (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170407 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E41CA0170		1,000	t	Tasa gestor aut. valorización residuos metales mezclados, LER 170407	0,011	0,01
			4,640	%	Costes indirectos	0,010	0,00
					Precio total por t		**0,01**
19.4.1.6	194106	**t**	**Coste entrega residuos de cables distintos de los especificados en el código LER 170410 (tasa de vertido), con código 170411 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E194109		1,000	Ud.	Tasa gestor aut. valorización de cables distintos de los especificados en el código LER 170410	10,590	10,59
			4,640	%	Costes indirectos	10,590	0,49
					Precio total por t		**11,08**
19.4.1.7	194107	**t**	**Coste de entrega de residuos de papel y cartón (tasa vertido), con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E41CA0150		1,000	t	Tasa gestor aut. valorización residuos papel y cartón, LER 200101	246,747	246,75
			4,640	%	Costes indirectos	246,750	11,45
					Precio total por t		**258,20**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
19.4.1.8	194108	**t**	**Coste de entrega de residuos de plástico (tasa vertido), con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E41CA0140		1,000	t	Tasa gestor aut. valorización residuos plástico, LER 170203	266,868	266,87
			4,640	%	Costes indirectos	266,870	12,38
					Precio total por t		**279,25**
19.4.1.9	194109	**t**	**Coste de entrega de residuos a partir de yesos (tasa de vertido), limpios (tasa vertido), con código 170802 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E41CA0070		1,000	t	Tasa gestor aut. valorización yesos, escayola, ... sin contaminar, LER 170802	6,005	6,01
			4,640	%	Costes indirectos	6,010	0,28
					Precio total por t		**6,29**
			19.4.2 RCD de naturaleza pétrea				
19.4.2.1	194201	**t**	**Coste de entrega de residuos de grava, rocas trituradas distintos de 010407 (tasa vertido), con código 010408 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E010407		1,000	t	Tasa gestor aut. valorización residuos de grava y rocas trituradas distintaos de 010407	10,590	10,59
			4,640	%	Costes indirectos	10,590	0,49
					Precio total por t		**11,08**
19.4.2.2	194202	**t**	**Coste de entrega de residuos de arena y arcillas (tasa vertido), con código 010409 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E010409		1,000	t	Tasa gestor aut. valorización residuos de arena y arcillas	10,590	10,59
			4,640	%	Costes indirectos	10,590	0,49
					Precio total por t		**11,08**
19.4.2.3	194203	**t**	**Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**				
	E170101		1,000	t	Tasa gestor aut. valorización residuos hormigón, LER 170101	2,648	2,65
			4,640	%	Costes indirectos	2,650	0,12
					Precio total por t		**2,77**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
19.4.2.4	194204	**t**	**Coste de entrega de residuos de ladrillos (tasa vertido), con código 170102 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
	E170102		1,000 t	Tasa gestor aut.	10,590	10,59
			4,640 %	Costes indirectos	10,590	0,49
				Precio total por t		**11,08**
19.4.2.5	194205	**t**	**Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
	E41CA0040		1,000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos mezclados inertes, LER 170107	2,648	2,65
			4,640 %	Costes indirectos	2,650	0,12
				Precio total por t		**2,77**
			19.4.3 RCD potencialmente peligrosos			
19.4.3.1	194301	**t**	**Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas (tasa de vertido) con código 080111 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
	E080111		1,000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	10,590	10,59
			4,640 %	Costes indirectos	10,590	0,49
				Precio total por t		**11,08**
19.4.3.2	194302	**t**	**Coste de entrega residuos de materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códuigos 170601 y 170603 (tasa de vertido) con código 170604 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
	E170604		1,000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos de materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603	10,590	10,59
			4,640 %	Costes indirectos	10,590	0,49
				Precio total por t		**11,08**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
19.4.3.3	190403	**t**	**Coste de entrega de residuo smezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903 (tasa de vertido) con código 170904 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
	E170904		1,000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	10,590	10,59
			4,640 %	Costes indirectos	10,590	0,49
				Precio total por t		**11,08**
19.4.3.4	190404	**t**	**Coste de entrega residuos de tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio (tasa de vertido) con código 200121 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.**			
	E200121		1,000 t	Tasa gestor aut. avlorización de residuos de tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	10,590	10,59
			4,640 %	Costes indirectos	10,590	0,49
				Precio total por t		**11,08**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			20 Proyecto reforma vestuarios			
20.1	201	**Ud.**	**Proyecto de reforma de vestuarios, redactado por D. Leopoldo Mansito Pérez, ingeniero industrial, perteneciente al COIITF con nº de colegiado 199. Proyecto visado con fecha 15/09/2017, nº de visado TF25851/00. Se incluye porcentaje de acutalización de precios (IPC 5,9%)**			
	PROYECTO		1,000 Ud.	Proyecto reforma vestuarios TF25851/00	104.944,070	104.944,07
			4,640 %	Costes indirectos	104.944,070	4.869,40
				Precio total por Ud. .....…		**109.813,47**

Estudio básico de seguridad y salud

10. Estudio de Seguridad y Salud

10.1. Introducción. Objeto del documento

El Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, normativa de carácter reglamentaria, fija y concreta los aspectos técnicos de las medidas preventivas para garantizar la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores del sector de la construcción.

El presente documento tiene por finalidad generar el Estudio Básico de Seguridad y Salud del proyecto *Reubicación del centro de entrega de la EDAR Buenos Aires*, el cual establece las previsiones con respecto a los posibles riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, aplicando para ello las normas de seguridad y salud en la obra proyectada. A tal efecto, contempla la identificación de los riesgos laborables que puedan ser evitados, detallándose los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o que se prevea su utilización, estableciéndose las medidas preventivas necesarias en los trabajos de instalación, montaje, reparación, conservación y mantenimiento, así como indicando las pautas a seguir para la realización de las instalaciones preceptivas de los servicios sanitarios y comunes durante la construcción de la obra y según el número de trabajadores que vayan a utilizarlos, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relacionando los riesgos laborales que no puedan evitarse conforme a lo señalado anteriormente y especificando las medidas preventivas y las protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tiene ademas en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contiene aquellas medidas específicas relativas a los trabajos incluidos.

En el presente Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1.995 de prevención de Riesgos Laborables.

En definitiva, servirá para marcar las directrices básicas a la empresa constructora o contratista para llevar a cabo sus obligaciones en materia de prevención de riesgos profesionales, bajo el control de la figura del Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Se deberá de formar a todo el personal que trabaje en la obra sobre las medidas de seguridad contenidas en el presente estudio, así como de las contenidas en el posterior Plan de Seguridad y Salud antes de su puesta en marcha.

10.2. Memoria del Estudio de Seguridad y Salud

10.2.1. Datos generales e identificativos de la obra

10.2.1.1. Situación y emplazamiento de la obra

Situación	C/ Anatolio Fuentes García, 10 Santa Cruz de Tenerife
Descripción de los accesos	Idem
Climatología de la zona	---
Situación del hospital, ambulatorio o centro de salud más cercano	2,9 km Hospital Universitario Ntra. Sra. De Candelaria
Situación de los Servicios de bomberos y policía más cercanos	3,2 km Parque de bomberos de Santa Cruz de Tenerife C/ Tomé Cano, 5

10.2.1.2. Topografía y entorno de la obra

Descripción de la parcela, solar o terreno y su entorno (calles y accesos	Accesos a la parcela a través de la C/ Anatolio Fuentes García, 10, Santa Cruz de Tenerife. Los accesos a dicha calle se pueden producir desde la TF5 entrada a Santa Cruz o desde la TF1
Descripción de la intensidad de vehículos	Es alta en las vías TF5 y TF1 y baja dentro de la C/ Anatolio Fuentes García. (Zona industrial)

10.2.1.3. Subsuelo e instalaciones subterráneas

No se realiza estudio geotécnico del suelo en la parcela, al no ser preceptivo conforme a las normas de edificación.

10.2.1.4. Edificio proyectado

El edificio proyectado es una caseta prefabricada de hormigón con lo preceptivos certificados de estabilidad estructural. Este tipo de caseta se trae armada desde fábrica y únicamente se depositan en el lugar de ubicación.

10.2.1.5. Presupuesto de ejecución material de la obra

Tal y como se establece en el anejo destinado a tal fin, el Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de: 187.011,22 € (CIENTO OCHENTA Y SIETEMIL ONCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

10.2.1.6. Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud

Tal y como se establece en el anejo destinado a tal fin, el Presupuesto de Ejecución del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de:628,15 € (SEISCIENTO VEINTIOCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS)

10.2.1.7. Duración de la obra y máximo número de trabajadores

Duración estimada de la obra	
Número máximo de trabajadores en la obra	

10.2.1.8. Duración de la obra y máximo número de trabajadores

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de edificación.

10.2.1.9. Datos del titular y promotor de la obra

La obra posee los siguientes promotores:

Promotor 1	Promotor 2
Gobierno de España. Ministerio para la Transición Ecológica Secretaría de Estado de Medio Ambiente Dirección General de Aguas	eDistribución Redes Digitales S.L.
Plaza de San Juan de la Cruz 28003. Madrid	C/ Ribera del Loira, 60 28042. Madrid
S2801401G	B82846817
915976577 – 78	902509600

El titular de las instalaciones privadas es:

Titular
Empresa Mixta de Aguas de Santa cruz de Tenerife S.A.
C/ Comodoro Rolin, 4A 38007. Santa Cruz de Tenerife
A38002929
922230124

10.2.1.10. Datos del Coordinador de Seguridad y Salud

Nombre	A designar antes del comienzo de la obra
Dirección	-----
Teléfono	-----

10.2.1.11. Datos del ingeniero redactor del proyecto

Ingeniero Industrial	Rafael Bada Sopranis
Nº Colegiado COIITF	305
Domicilio	C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204 38001. Santa Cruz de Tenerife
NIF	45448405Z
Teléfono	647024585
Mail	rbadasopranis@coiitf.es

10.2.1.12. Datos de la empresa contratista de la obra

Nombre	EDAR Buenos Aires UTE
Dirección	C/ Orense, 81; Pl5ª 28020. Madrid
Teléfono	----

10.2.1.13. Datos del encargado de la obra

Nombre	Emilio Sanmartín
Dirección	C/ Anatolio Fuentes García, 10 Santa cruz de Tenerife
Teléfono	659 78 21 27

10.2.2. Medidas de higiene personal e instalaciones de personal

La previsión, para estas instalaciones de higiene del personal son:

- Barracones metálicos para vestuarios, comedor y aseos.
- Edificación complementaria de fábrica de ladrillo, revocado y con acabados, para cuarto de calentar comidas. (No dispone)

Ambos dispondrán de electricidad para iluminación y calefacción, conectados al provisional de obra.

La evacuación de aguas residuales se hará directamente al alcantarillado.

Dotación de los aseos: 2 retretes de taza turca con cisterna, agua corriente y papel higiénico. 2 con agua fría y caliente. 2 lavabos individuales con agua corriente, jabón y secador de aire caliente. Espejos de dimensiones apropiados.

Dotación del vestuario: 5 Taquillas individuales con llave. Bancos de madera. Espejo de dimensiones apropiadas.

Dotación del comedor: 0 Mesas corridas de madera con bancos del mismo material. Plancha para calentar la comida. Recipientes con cierre para vertido de desperdicios. Pileta lava-platos.

Datos generales:

-Superficie del vestuario: 20 m2

-Número de taquillas: 6 Unidades

-Comedor: 0 m2.

Dotación de medios para evacuación de residuos: 2 Cubos de basura en comedor y cocina con previsión de bolsas plásticas reglamentarias. Cumpliendo las Ordenanzas Municipales se pedirá la instalación en la acera de un deposito sobre ruedas reglamentario.

10.2.3. Consideraciones generales de riesgos

10.2.3.1. Situación de la edificación.

Por la situación, NO se generan riesgos.

10.2.3.2. Topografía y entorno.

El nivel de riesgo es BAJO y SIN condicionantes de riesgo aparentes, tanto para la circulación de

vehículos como para la programación de los trabajos relacionados con el entorno y sobre el solar.

10.2.3.3. Subsuelo e instalaciones subterráneas.

EXISTE Riesgo de derrumbamiento de los taludes laterales en caso de excavación, con posible arrastre de instalaciones subterráneas si las hubiere.

10.2.3.4. Edificación proyectada.

EXISTE Riesgo BAJO y normal en todos los componentes de la edificación proyectada, tanto por las dimensiones de los elementos constructivos como por la altura de la edificación.

10.2.3.5. Presupuesto de seguridad y salud.

Debido a las características de la obra / edificación, se entiende incluido en las partidas de ejecución material de la globalidad de la obra.

10.2.3.6. Duración de la obra y máximo número de trabajadores.

Riesgos normales para un calendario de obra normal y un número de trabajadores máximo fácil de organizar.

10.2.3.7. Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos.

Todos los materiales componentes de la obra / edificación son perfectamente conocidos y no suponen ningún riesgo adicional, tanto por su composición como por sus dimensiones y formas. En cuanto a materiales auxiliares en la construcción, o productos, no se prevén otros que los conocidos y no tóxicos.

10.3. Normas de seguridad aplicables en la obra

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994)
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados), asi como las disposiciones legales de carácter obligatorio que recoge el Pliego de Condiciones.

10.4. Fases de la obra

Se prevé que la construcción de esta edificación se hará por una empresa constructora que asumirá la realización de todas y cada una de las partidas de obra, adoptándose, para la ordenación de este estudio, las siguientes consideraciones:

1) Suponer la realización de la misma en una sola fase a los efectos de relacionar todos los procedimientos constructivos y edificatorios con los riesgos analizados y las medidas preventivas y protecciones personales y colectivas que deban implantarse.
2) La fase de implantación de obra, o centro de trabajo, sobre el terreno o solar, así como el montaje de vallados perimetrales y la instalación de la oficina de obra-barracones auxiliares, serán de la responsabilidad de la empresa constructora, dada su directa vinculación con ésta.

10.5. Análisis y prevención de riesgos en las fases de la obra

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de "Riesgos de accidente y enfermedad profesional", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto" Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

Grado de riesgo		**Severidad**		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	*Muy Alto*	*Alto*	*Moderado*
	Media	*Alto*	*Moderado*	*Bajo*
	Baja	*Moderado*	*Bajo*	*Muy Bajo*

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existente y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

Los niveles bajo, medio y alto de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

- Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
- Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.
- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.

10.6. Trabajos posteriores

Considerando el cumplimiento del Apartado 3 del Articulo 6 del Real Decreto 1627/1.997, se establece que el Estudio Básico contemplará asimismo aquellas previsiones y las informaciones necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento, siendo éstas las siguientes:

Reparación, conservación y mantenimiento		
Riesgos más frecuentes	Medidas Preventivas	Protecciones Individuales
• Caídas al mismo nivel en suelos • Caídas de altura por huecos horizontales • Caídas por huecos en cerramientos • Caídas por resbalones • Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria • Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos. • Explosión de combustibles mal almacenados • Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos • Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga • Contactos eléctricos directos e indirectos • Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio. • Vibraciones de origen interno y externo • Contaminación por ruido	• Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros. • Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles. • Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas. • Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas	• Casco de seguridad • Ropa de trabajo • Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas. • Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas

Las herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares deben disponer del sello "Seguridad Comprobada" (GS), certificado de AENOR o de otro organismo equivalente de carácter internacional reconocido, o como mínimo un certificado del fabricante o importador, responsabilizándose de la calidad e idoneidad preventiva de los equipos y herramientas destinadas para su utilización en la actividad de este Proceso Operativo de Seguridad.

La empresa contratista deberá demostrar que dispone de un programa de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de las máquinas, las máquinas herramientas y medios auxiliares que utilizará en la obra, mediante el cual se minimice el riesgo de fallo en los citados equipos y especialmetne en lo referido a detectores, aislameintos, andamios, maquinaria de elevación y maquinaria de corte.

Diariamente se revisará el estado y estabilidad de los andamios. También diariamente se revisará y actualizará las señales de seguridad, balizas, vallas, barandillas y tapas.

Periódicamente se revisará la instalación eléctrica provisional de obra, por parte de un electricista, corrigiéndose los defectos de aislamiento y comprobándose las protecciones diferenciales, magnetotérmicas y toma de tierra.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario (Ej: peladuras o defectos en el aislamiento de los mangos de las herramientas).

Los accesos a la obra se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

10.7. Procedimientos y equipos técnicos a utilizar

Obra civil

- Movimientos de tierras
- Vaciados
- Zanjas y pozos
- Contención
- Muros de contención
- Cimentaciones
- Zapatas
- Pavimentos
- Carpintería

Instalaciones

- Instalación eléctrica
- Instalación eléctrica en Baja Tensión
- Instalación eléctrica en Alta Tensión (No canalizada)
- Instalación eléctrica en Baja Tensión (en canalización subterránea)

10.8. Normas generales de seguridad y salud. Disposiciones mínimas

10.8.1. Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

10.8.2. Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras

10.8.2.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

1. Estabilidad y solidez:

Se deberá asegurarse la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan un resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que le trabajo se realice de forma segura.

2. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (REBT).En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de éste.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección de material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

3. Vías y salidas de emergencia

Las vías y salidas de emergencia deberá permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

En todos los centro de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indelebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en ningún momento.

4. Detección y lucha contra incendios

Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones

mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

5. Ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

6. Exposición a riesgos particulares

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos. (gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde ele exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

7. Temperatura

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

8. Iluminación

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

9. Puertas y portones

Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones., salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

10. Vías de circulación y zonas peligrosas

Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visibles.

11. Espacio de trabajo

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente liberta de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

12. Primeros auxilios

Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse

medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

13. Servicios higienicos

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

14. Locales de descanso o de alojamiento

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, éstos deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

- En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

15. Mujeres embarazadas y madres lactantes

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

16. Trabajos de personas con discapacidad

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados considerando en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

17. Otras disposiciones

- El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

10.8.2.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos en las obras en el interior de locales

La obligación prevista en la presente se aplicará siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Estabilidad y solidez

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

2. Puertas de emergencia

Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puerta giratorias.

3. Ventilación

En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

4. Temperatura

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

5. Suelos, paredes y techos de los locales

Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

6. Ventanas y vanos de ventilación cenital

Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

7. Puertas y portones

La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

8. Vías de circulación

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

9. Vías de circulación

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

10. Escaleras mecánicas y cintas rodantes

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

11. Dimensiones y volumen de aire

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

12. Caídas de objetos

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva. Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas. Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

13. Caídas de altura

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caídas de altura superior a 2 m de altura, se protegerán mediante barandillas, redes u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente, en todos sus bordes o huecos, ni siquiera en el primer forjado cuando se vayan a montar horcas y redes cada 2 alturas.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección

equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

14. Factores atmosféricos

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

15. Andamios y escaleras

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1) Antes de su puesta en servicio.
2) A intervalos regulares en lo sucesivo.
3) Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, temporales, fuertes vientos o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios. Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

16. Aparatos elevadores

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores, y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos del presente apartado. Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

1) Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
2) Instalarse y utilizarse correctamente.
3) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
4) Ser utilizados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la

indicación del valor de su carga máxima. Los aparatos elevadores, asi como sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

17. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos del presente apartado.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1) Estar bien proyectadas y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3) Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial. Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua, vehículos o maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales. Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

18. Instalaciones, máquinas y equipos

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos del presente apartado.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1) Estar bien proyectados y construidos, considerando en lo posible, los principios de la ergonomía.
2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
4) Ser empleadas por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

19. Instalaciones de distribución de energía

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos. Las instalaciones

existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

20. Otros trabajos

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

En los trabajos sobre tejados se deberán adoptar las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando se deba trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se adoptarán las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

Los trabajos con explosivos así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente, y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

10.9. Movimiento de tierras

Definición: Conjunto de actividades que tienen por objeto preparar el terreno o solar para la construcción de la futura edificación.

Tipos de movimiento de tierras:

- Explanaciones:
- Desmontes.
- Terraplenes.
- Vaciados.
- Excavaciones de zanjas y pozos.

Actividades a desarrollar:

La actividad de movimiento de tierras contempla básicamente, la excavación, el transporte y vertido de tierras, para ello se debe:

- Planificar el movimiento de tierras considerando todas las actividades que deben realizarse con los recursos humanos y técnicos disponibles.
- Coordinar las distintas actividades para optimizar dichos recursos.
- Organizar, para la puesta en práctica, la planificación y su coordinación, fijando los distintos caminos de circulación de la maquinaria de movimiento de tierras, así como definiendo las zonas de estacionamiento de dicha maquinaria, si el terreno o solar asi lo permitiese.
- Finalmente prever los elementos auxiliares tales como andamios con escaleras adosadas, maquinaria para movimiento de tierras, maquinaria para transporte horizontal y vertical, etc.; asi como la previsión de los sistemas de protección colectiva, de los Equipos de Protección Individual (EPI´S) y de las instalaciones de Seguridad y Saludnecesarias; con previsión adicional de espacios para mover adecuadamente la maquinaria.

Todo ello con el objetivo de que se realice en el tiempo prefijado en el proyecto de ejecución material de la obra minimizando los posibles riesgos de accidentes.

Consideraciones generales

Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de transporte y distribución (agua, otros fluidos, etc.).

En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

1) Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entubación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
2) Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
3) Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
4) Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán adoptarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

10.9.1. Vaciados

Definición: Excavación de tierras que, en todo su perímetro, queda por debajo del nivel de explanación o de la rasante del suelo.

Descripción: Desbrozado el terreno (o realizado el derribo de la edificación existente), se inicia su

vaciado, el cual se ejecuta, en algunas circunstancias, después de haber realizado los muros de pantalla y si no fuese así, el técnico competente calculará el talud preciso para el sostenimiento de las tierras, según su naturaleza e incluso, si por las dimensiones del terreno no se pudiera hacer dicho talud en todo su desarrollo, el técnico competente calculará el muro de contención necesario.
Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- Conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- Operarios especializados para trabajos auxiliares de excavación y saneamiento.
- Conductores de camiones o dúmpers para el transporte de tierras.
- Señalistas.

Los recursos técnicos para realizar el vaciado consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:
Maquinaria:

- Excavadoras.
- Camiones y dúmpers.

Actividades a desarrollar:
El trabajo a realizar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteado el terreno (en caso de no haber muros pantalla), siendo éste el siguiente:

- Creación de las vías de acceso al solar, en caso necesario.
- Creación de las vías y rampas de circulación dentro del solar, para la maquinaria, desde la rasante del acceso de las calles.
- Excavación y saneando, hasta la cota de enrase, de la cimentación.
- Evacuación de las tierras obtenidas en la excavación a vertedero autorizado.

10.9.1.1. Inventario de riesgos y su correspondiente evaluación

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: **MOVIMIENTOS DE TIERRAS - VACIADOS**			
Centro de trabajo:			Evaluación nº:
Sección:			
Puesto de Trabajo:			Fecha:
Evaluación:	☐	Periódica	
	☐	Inicial	Hoja nº:

Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	**M**	**B**	**N/P**	**A**	**M**	**B**	**G. Riesgo**
Caídas de personas a distinto nivel			■		■			MODERADO
Caídas de personas al mismo nivel			■				■	MUY BAJO
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento (1)	■				■			MUY GRAVE
Caídas de objetos en manipulación			■			■		BAJO
Caídas de objetos desprendidos			■			■		BAJO
Pisadas sobre objetos				■				NO PROCEDE
Choque contra objetos inmóviles				■				NO PROCEDE
Choque contra objetos móviles				■				NO PROCEDE
Golpes por objetos y herramientas (2)			■				■	MUY BAJO
Proyección de fragmentos o partículas				■				NO PROCEDE
Atrapamiento por o entre objetos				■				NO PROCEDE
Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			■		■			MODERADO
Sobreesfuerzos				■				NO PROCEDE
Exposición a temperaturas ambientales extremas				■				NO PROCEDE
Contactos térmicos				■				NO PROCEDE
Exposición a contactos eléctricos (3)			■		■			MODERADO
Exposición a sustancias nocivas				■				NO PROCEDE
Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas				■				NO PROCEDE
Exposición a radiaciones				■				NO PROCEDE
Explosiones (3)			■		■			MODERADO
Incendios (3)			■		■			MODERADO
Accidentes causados por seres vivos			■				■	MUY BAJO
Atropello o golpes con vehículos	■				■			MUY GRAVE
E.P. producida por agentes químicos				■				NO PROCEDE
E.P. infecciosa o parasitaria				■				NO PROCEDE
E.P. producida por agentes físicos (4)		■				■		MODERADO
Enfermedad sistemática				■				NO PROCEDE
Otros				■				NO PROCEDE

de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			**FIRMA**
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		Si	**No**	

1) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.
2) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras.
3) Riesgo específico debido a servicios afectados
4) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

10.9.1.2. Preparación y ejecución segura de los vaciados en la obra

Se instalará la valla de cierre perimetral del terreno o solar y si ya existiera ésta previamente, se revisarán los posibles desperfectos. Se independizará, cuando fuese posible, la entrada de vehículos pesados a la obra de la entrada de personal de obra y oficinas.

Se procurará establecer zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como de maquinaria de movimiento de tierras.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán teniendo en cuenta las especificaciones.

El personal encargado de ejecutar los vaciados debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

Si en la edificación colindante, antes de iniciar la obra, se detecta la presencia de agrietamientos, se pondrán testigos para observar si éstas progresan.

Durante la realización del vaciado, en el caso de un terreno entre medianeras, se vigilará el comportamiento de las edificaciones colindantes (aparición de grietas, descalce de zapatas, desprendimientos de losetas, etc.).

En la realización de la excavación del talud se ejecutará un saneamiento de piedras sueltas que puedan presentar cierta inestabilidad. Si este saneamiento se realiza manualmente, se colocará en la parte superior del talud, en su corona, una sirga, convenientemente anclada, a la cual irá sujeta el trabajador mediante su cinturón de seguridad, convenientemente anclado. Se aconseja, sin embargo, realizar este saneamiento mediante la excavadora.

En la realización de la rampa de acceso a la zona de vaciado se construirá con pendientes, curvas y anchuras que permitan la circulación de la maquinaria de movimiento de tierras en las mejores condiciones de rendimiento y seguridad.

Se establecerá, con carácter obligtorao, la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de “salida de camiones”.

En el interior de la obra se colocarán señales de limitación de velocidad, así como señales indicativas de la pendiente de la rampa.

En la entrada a la obra se establecerá un turno de un operario (señalista) para guiar la entrada y salida de camiones a la obra y especialmente en los casos necesarios de paro del transito vial.

Este operario deberá estar dotado de las señales manuales de "stop" y "dirección obligatoria".

El señalista debe ir dotado de un chaleco de malla ligero y reflectante.

En la realización de la excavación del terreno o solar, se deberá considerar la posible presencia de algún servicio afectado (línea eléctrica subterránea, conducciones de gas o de agua, telefonía, audiovisuales, alcantarillado, etc).

En presencia de líneas de electricidad aéreas dentro del terreno o solar, en espera de ser desviadas, y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad, entre la estructura metálica de la maquinaria que circula cerca de los cables (distancia recomendada: 5 metros).

El acceso peatonal a las cotas inferiores se realizará mediante escaleras incorporadas a un andamio metálico tubular modular.

El tránsito de camiones en el solar, para la evacuación de tierras, será dirigido por un mando (encargado, capataz).

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes o de socabamiento de las cimentaciones vecinas.

Se ha de prohibir el tránsito de vehículos a menos de 2 metros del borde del talud.

En el caso de tránsito peatonal debe colocarse a 1 metro del coronamiento del talud una barandilla de seguridad de 90 cm.

Debe prohibirse el acopio de materiales a distancias inferiores a 2 metros del borde del talud.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.

Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.

Los trabajadores usarán, siempre y obligatoriamente, casco, mono de trabajo y botas de seguridad y en las circunstancias en las que se precisara, guantes, cinturón de seguridad, muñequeras y protectores auditivos.

Una vez realizado el vaciado, se debe hacer una revisión general de la edificación contigua para observar las lesiones que hayan podido surgir debido al vaciado.

Debe dejarse el solar, en la rasante de la futura cimentación, limpio y ordenado.

Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio.

10.9.1.3. Elementos auxiliares

En este apartado se consideran los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad.

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora

10.9.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10cm de altura. Los guardacuerpos deberán estar situados a 2,5metros entre ellos como máximo.
- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.

Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de la pendiente de la rampa.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de paso preferente.
- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de peligro en general.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección individual obligatoria contra caídas.

10.9.1.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Trabajos auxiliares (operarios):

- Cascos.
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Cinturón de seguridad anticaída, anclaje móvil.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Muñequeras.
- Chaleco de alta visibilidad.

10.9.2. Zanjas y pozos

Definición:

Zanja: Excavación larga y angosta que se realiza por debajo del nivel de la rasante y a cielo abierto.

Pozo: Excavación a cielo abierto, de poca superficie y gran profundidad, de sección poligonal o circular.

Descripción: La sección transversal de la zanja tendrá como máximo 2 metros de ancho y 7 de profundidad.

La sección transversal de los pozos no superará los 5 m2 de sección y 15 m. de profundidad.

La excavación será factible realizarla tanto manualmente como por medio mecánicos.

El nivel freático estará a una cota inferior a la cota más baja de la excavación, pudiéndose considerar el caso de que éste haya sido rebajado artificialmente.

En este tipo de excavación se incluye el relleno parcial o total de la misma.

En la realización de la excavación el técnico competente definirá el tipo de entibación a emplear según las características del terreno.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- Conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- Operarios para la excavación manual.
- Operarios para los trabajos de entibación.
- Conductores de camiones o dumpers para el transporte de tierras.

Los recursos técnicos para realizar las excavaciones de zanjas y pozos consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- Excavadoras.
- Camiones o dumpers.

El trabajo a desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteadas las zanjas o pozos:

- Excavación en profundidad hasta cota y en el caso de zanjas avanzando en longitud a la

vez.

- Evacuación de las tierras obtenidas en la excavación a vertedero autorizado.
- Entibación del terreno a medida que se vaya avanzando.
- En el caso de pozos se debe iluminar el tajo y, en los casos que se precise, proceder a su adecuada ventilación.

El proceso de entibación se realiza desde la parte superior de la excavación (rasante) hasta la parte inferior.

El desentibado se realiza en el sentido inverso.

10.9.2.1. Inventario de riesgos y su correspondiente evaluación

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: **MOVIMIENTOS DE TIERRAS – ZANJAS Y/O POZOS**			
Centro de trabajo:			Evaluación nº:
Sección:			
Puesto de Trabajo:			Fecha:
Evaluación:		Periódica	
		Inicial	Hoja nº:

Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	**M**	**B**	**N/P**	**A**	**M**	**B**	**G. Riesgo**
Caídas de personas a distinto nivel								MODERADO
Caídas de personas al mismo nivel								MUY BAJO
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento								MUY GRAVE
Caídas de objetos en manipulación								BAJO
Caídas de objetos desprendidos (1)								GRAVE
Pisadas sobre objetos								BAJO
Choque contra objetos inmóviles								BAJO
Choque contra objetos móviles (2)								BAJO
Golpes por objetos y herramientas								BAJO
Proyección de fragmentos o partículas								NO PROCEDE
Atrapamiento por o entre objetos								NO PROCEDE
Atrapamiento vuelco máquinas, tractores o vehículos.								MODERADO
Sobreesfuerzos								NO PROCEDE
Exposición a temperaturas ambientales extremas								NO PROCEDE
Contactos térmicos								NO PROCEDE
Exposición a contactos eléctricos (3)								GRAVE
Exposición a sustancias nocivas								NO PROCEDE
Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas								NO PROCEDE
Exposición a radiaciones								NO PROCEDE
Explosiones (3)								MODERADO
Incendios (3)								BAJO
Accidentes causados por seres vivos								NO PROCEDE
Atropello o golpes con vehículos								MUY GRAVE
E.P. producida por agentes químicos								NO PROCEDE
E.P. infecciosa o parasitaria								NO PROCEDE
E.P. producida por agentes físicos (4)								MODERADO
Enfermedad sistemática								NO PROCEDE
Otros (5)								MODERADO

de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			**FIRMA**
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		Si	**No**	

1) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.
2) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras.
3) Riesgo específico debido a servicios afectados
4) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.
5) Riesgo debido a la extracción de tierras contaminadas

10.9.2.2. Preparación y ejecución segura de los trabajos de apertursas de zanjas y pozos

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán según las especificaciones anteriores.

PROCESO

Zanjas

El personal encargado de la realización de zanjas debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlas con la mayor seguridad posible.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, será realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.

No se retirarán las medidas de protección de una zanja mientras hayan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m. bajo la rasante.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30m., siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Asimismo se comprobarán que estén expeditos los cauces de agua superficiales.

Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

En general las entibaciones, o parte de éstas, se eliminarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30m. No obstante se protegerá la zanja con un cabecero.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,40m.) no superará los 0,70m. aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc., o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una excavación sean aparentemente estables, se entibarán siempre

que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.

Es necesario entibar a tiempo, y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

Toda excavación que supere los 1,60 de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro.

Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1m., como mínimo.

El acopio de materiales y de las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30m, se dispondrán a distancia no menor de 2 m. del borde del corte.

Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP. 44 según UNE 20.324.

En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

En cortes de profundidad mayores de 1,30m. las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20cm. el nivel superficial del terreno.

Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir par eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

El señalista debe ir dotado de un chaleco de malla ligero y reflectante. En la realización de la excavación, se deberá considerar la posibilidad de la presencia de algún servicio afectado (líneas eléctrica subterráneas, conducciones de gas, conducciones de agua, telefonía, alcantarillado).

Si en el solar hay constancia de la presencia de alguna línea de electricidad subterránea, que cruza o esté instalada a escasa distancia de la traza de la zanja a excavar, se realizarán catas para averiguar su correcta ubicación, y se realizarán los trámites oportunos con la empresa suministradora de la electricidad para que corte el suministro eléctrico de esas líneas antes del comienzo de los trabajos, para evitar el riesgo de contacto eléctrico.

Si debido a necesidades de programación de la obra cuando iniciamos los trabajos de excavación no se ha cortado el suministro eléctrico de dicha línea, con riesgo evidente de contacto directo durante la apertura de la zanja, se debe prohibir la realización de la misma mediante medio mecánicos, sólo se permitirá la excavación manualmente tomando las precauciones necesarias.

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes. En el caso de tener que trabajar en el mismo borde de la zanja los operarios deberán usar el cinturón de seguridad convenientemente amarrado.

El operario usará en todo momento casco, guantes, mono de trabajo, botas de seguridad de cuero en terreno seco o botas de goma en presencia de lodos.

En caso de usar le martillo neumático, además, usará muñequeras, protectores auditivos y mandil.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas. Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de la retroexcavadora, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor. Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.

Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

Pozos

El personal encargado de la realización de pozos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. Se deberán entibar las paredes de los pozos a medida que se van profundizando, sin que la distancia entre el fondo del pozo y el borde inferior de la entibación supere nunca 1,5 metros.

A medida que se profundice el pozo se deberá instalar en él una escalera que cumpla con las disposiciones de nuestra legislación.

En los terrenos susceptibles de inundación, los pozos deberán estar provistos de medidas que permitan la rápida evacuación de los trabajadores. Si fuera necesario bombear constantemente un pozo, se deberá disponer de un equipo auxiliar de bombeo.

En toda excavación de pozos se empleará un medidor de oxígeno.

Se establecerá una comunicación entre los trabajadores del interior del pozo y el exterior.

Los trabajadores empleados en la excavación del pozo deberán estar protegidos, en la mayor medida posible, contra la caída de objetos.

Se deberá proteger la parte superior del pozo por medio de vallas o bien con barandillas, plintos, etc.

Si la excavación de pozos se lleva a cabo durante la noche se deberán iluminar convenientemente la parte superior y las inmediaciones del pozo.

Siempre que haya personas dentro de un pozo, el fondo del mismo deberá estar convenientemente iluminado y disponer de una iluminación de emergencia.

Los aparatos elevadores instalados encima del pozo deberán:

- Tener una resistencia y estabilidad suficientes para el trabajo que van a desempeñar.

- tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo.
- El aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera, del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en su mismo gancho.
- El gruista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad par que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizar el cinturón de seguridad convenientemente anclado.
- Se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo cuando éste se encuentre en lo alto del pozo.
- El cubo deberá estar amarrado al gancho, el cual deberá disponer de un pestillo de seguridad de manera que no se pueda soltar.
- Los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno.
- Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección.
- El trono de izar debe poseer un freno, que debe comprobarse antes de empezar cada jornada.
- No se deberán llenar los cubos o baldes hasta su borde, si no solamente hasta los dos tercios de su capacidad.
- Se deberá guiar durante su izado los baldes llenos de tierra.
- En los casos que se precise se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo.

Al finalizar la jornada o en interrupciones, largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m. con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

En caso de realizar la excavación del pozo en una zona peatonal y con tránsito de vehículos se realizará un vallado de manera que los vehículos se mantengan a una distancia mínima de 2 metros y en caso de tránsito peatonal a 1 metro. En ambos casos se señalizará con las respectivas señales viales de "peligro obras" y se iluminará, por la noche, mediante puntos de luz destellantes.

El operario usará en todo momento casco, guantes, mono de trabajo, botas de seguridad de cuero en terreno seco o botas de goma en presencia de lodos. En caso de usar el martillo neumático, además, usará muñequeras, protectores auditivos y mandil.

El consumo eléctrico debe estar protegido mediante un interruptor diferencial, para evitar el riesgo de contacto eléctrico no deseado debido a un defecto de aislamiento. Debe vigilar que los cables conductores y aparellage de conexión estén en buen estado, sustituyéndolas en caso que se observe algún deterioro.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas. Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de la retroexcavadora, prohibición que debe

señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor. Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.

Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio. Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y , complementariamente, en los tajos que se precise.

10.9.2.3. Elementos auxiliares

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad:

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora

10.9.2.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.

Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de peligro de obras.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de final de prohibición.
- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- Balizamiento destellante para la seguridad de la conducción nocturna.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad :

- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

10.9.2.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar serán los siguientes:
Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).

Trabajos en zanjas y pozos (operarios) :

- Cascos.
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Muñequeras.
- Chaleco de malla ligero y reflectante.

10.10. Contención

Definición: Obra de fábrica o de movimiento de tierras dispuestos para contener el terraplén o desmonte, soportando o anulando los empujes horizontales.
Tipos de contención: Se distinguen los distintos tipos de contención:

- Naturales:
    - taludes
- Artificiales:
    - muros de contención.
    - muros pantalla.

Observaciones generales: La actividad de contención, en el caso de taludes comporta la excavación del terreno, tal que en su parte alta está más metido en el macizo que en la base, obteniéndose la inclinación del terreno según los parámetros geotécnicos de éste para anular los esfuerzos horizontales de las tierras.
El muro de contención se construye desde la rasante inferior hasta la rasante superior para la contención del corte del terreno creado en el desmonte previo o en un proceso de terraplenado. El muro de contención está conformado, básicamente, por dos elementos:

- La cimentación superficial.
- El muro, cuya construcción consiste en la colocación de armaduras, encofrado, vertido del hormigón, vibrado y desencofrado, de manera que sus dimensiones permitan contener las

tierras en su trasdós, anulando los empujes horizontales.

El muro pantalla se construye desde la rasante superior para la contención del corte de las tierras, necesaria para la realización del vaciado posterior. Para la ejecución del muro pantalla deben seguirse los siguientes pasos:

- Construcción del murete guía.
- Perforación de zanjas, con empleo de lodos tixotrópicos si aparece el nivel freático.
- Colocación de encofrado de juntas entre paneles.
- Colocación de armaduras.
- Vertido del hormigón en los paneles.
- Extracción de encofrados de juntas.
- Demolición de cabezas de paneles.
- Ejecución de la viga de atado de paneles.

Para realizar todas estas actividades para los distintos tipos de contención debe programarse y organizarse el tajo convenientemente.

Se considerará, antes del inicio de esta actividad, que ya están instaladas las vallas perimetrales de limitación del terreno o solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra ; las instalaciones de seguridad y salud, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

10.10.1. Muros de contención

Definición: Muro de hormigón armado con cimentación superficial, de directriz recta y sección constante, para sostener rellenos drenados entre explanadas horizontales, con desniveles no mayores de 6 metros.

Descripción:

Construcción de zapatas:

- Se hará un replanteo de las cimentaciones del muro.
- Se excavará hasta la cota definida en el proyecto nivelando la rasante y compactando el terreno.
- Se colocarán las armaduras.
- Hormigonado de la zanja, dejando los hierros de espera.

Construcción del muro:

- Se colocarán las armaduras del muro, previo cosido con los hierros de espera de la cimentación superficial.
- Se colocarán los moldes del encofrado anclados para evitar el vuelco.
- Se colocarán los pasadores de sujeción de los paneles del encofrado.
- Vertido del hormigón a tongadas y, simultáneamente, un correcto vibrado.
- Se desencofrará cuando el hormigón armado tenga la consistencia establecida en el

proyecto de ejecución.

- Se continuarán regando las superficies del muro.

Para realizar los muros de contención será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Encofradores.
- Ferrallistas.
- Operarios de vertido y vibrado del hormigón.
- Conductores de hormigonera.
- Operarios para el bombeo del hormigón.
- Gruistas.

Maquinaria: camión hormigonera, grúa, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, maquinaria taller ferralla, bomba de hormigón, sierra circular, etc.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo los muros de contención: Herramientas manuales.

Instalaciones provisionales:

- Instalación eléctrica
- Instalación de abastecimiento de agua

Instalaciones de seguridad y salud.

10.10.1.1. Análisis de riesgos y su evaluación

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: **MUROS DE CONTENCIÓN**			
Centro de trabajo:			Evaluación nº:
Sección:			
Puesto de Trabajo:			Fecha:
Evaluación:	☐ Periódica		
	☐ Inicial		Hoja nº:

Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	**M**	**B**	**N/P**	**A**	**M**	**B**	**G. Riesgo**
Caídas de personas a distinto nivel								MUY GRAVE
Caídas de personas al mismo nivel								BAJO
Caídas objetos por desplome o derrumbamiento (1)								GRAVE
Caídas de objetos en manipulación								MUY BAJO
Caídas de objetos desprendidos								BAJO
Pisadas sobre objetos (2)								MUY BAJO
Choque contra objetos inmóviles								MODERADO
Choque contra objetos móviles (3)								MODERADO
Golpes por objetos y herramientas								
Proyección de fragmentos o partículas								NO PROCEDE
Atrapamiento por o entre objetos								NO PROCEDE
Atrapamiento vuelco máquinas, tractores o vehículos.								NO PROCEDE
Sobreesfuerzos								NO PROCEDE
Exposición a temperaturas ambientales extremas								NO PROCEDE
Contactos térmicos								NO PROCEDE
Exposición a contactos eléctricos (4)								GRAVE
Exposición a sustancias nocivas								NO PROCEDE
Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas								BAJO
Exposición a radiaciones								NO PROCEDE
Explosiones								NO PROCEDE
Incendios								NO PROCEDE
Accidentes causados por seres vivos								NO PROCEDE
Atropello o golpes con vehículos								BAJO
E.P. producida por agentes químicos								NO PROCEDE
E.P. infecciosa o parasitaria								NO PROCEDE
E.P. producida por agentes físicos (5)								MEDIO
Enfermedad sistemática								NO PROCEDE
Otros : manipulación de materiales abrasivos								MEDIO

de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			**FIRMA**
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		Si	**No**	

1) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.
2) Riesgo específico con encofrados de madera.
3) Riesgo debido al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.
4) Riesgo específico debido a servicios afectados
5) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

10.10.1.2. Preparación y ejecución segura de los muros de contención

La pendiente de las rampas de acceso a las cotas inferiores a la rasante de la calle no superarán el 10%. El camino de acceso de la maquinaria pesada a la cota de base de los muros se señalizará adecuadamente. El acceso del personal de obra a la rasante de cimentación se realizará por caminos independientes a los caminos de circulación de la maquinaria.

El acceso a cotas inferiores a la rasante de la calle se realizará por medio de escaleras incorporadas a módulos de andamio tubular. En caso de que dichos caminos de acceso presentarán riesgo de caída a distinto nivel se colocarán barandillas de seguridad.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de contención debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

El personal encargado de la realización de los muros de contención debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la contención con la mayor seguridad posible.

La excavación de la zanja para albergar la cimentación se realizará mediante retroexcavadora., y en sus maniobras se evitará que el personal circule por el radio de acción de la misma.

El vertido de las tierras sobre el dúmper o camión se realizará guiado por un capataz o encargado.

Cuando esté terminada la operación de carga de tierras en el camión o dúmper, y antes de iniciarse el transporte, se deberán cubrir estas con una lona.

El transporte de armaduras desde la zona de acopio a la zanja se realizará mediante la grúa móvil convenientemente eslingada y guiada.

Los operarios que realicen la colocación de las armaduras en la zanja deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

El operario que realice el vertido del hormigón y posterior vibrado deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.

Una vez fraguada la cimentación, se colocará el molde del encofrado correspondiente al trasdós del muro, anclado para evitar su vuelco.

El transporte de los moldes del encofrado se realizará mediante una grúa móvil, convenientemente eslingado. El amarre de la eslinga al molde se realizará a través de un elemento resistente del encofrado. Para evitar movimientos pendulares, el molde irá conducido, mediante una cuerda amarrada al molde, por un operario.

En primer lugar se colocará el molde correspondiente al trasdós del muro debidamente arriostrado para evitar el vuelco.

Previa a la colocación del molde, éste se untará con líquido desencofrate, para este trabajo el operario utilizará guantes de goma de neopreno para evitar el contacto directo con el líquido desencofrante.

El operario que coloque las armaduras deberá utilizar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo y botas de seguridad de cuero. En la confección de los tapes laterales, si se trabaja con la sierra circular, el trabajador deberá tener la precaución de usar los acompañadores para cortar pequeñas piezas.

Se construirá en la parte superior del encofrado del muro una plataforma de trabajo que irá de punta a punta del muro, esta plataforma debe tener como mínimo 60 cm. de ancho y deberá instalarse en su perímetro la correspondiente barandilla de seguridad. El acceso a esta plataforma se realizará mediante escalera manual o mediante una pasarela desde la rasante superior de las tierras, siempre que esta se mantenga aproximadamente horizontal.

En la colocación de pasadores, entre los encofrados, está prohibido trepar por el encofrado, debe realizarse auxiliados por escaleras o andamios. El operario que guíe el vertido del hormigón deberá usar guantes de neopreno, casco de seguridad, mono de trabajo y botas de goma de caña alta.

El vertido se realizará a tongadas evitando la acumulación excesiva dentro del molde.

El encargado vigilará en todo momento que no haya movimientos del encofrado debido a la presión hidrostática del hormigón fresco.

El vibrador estará protegido de doble aislamiento, así como el aparato convertidor de frecuencia. Durante los procesos de vibrado el trabajador debe usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de caña alta.

El suministro eléctrico al convertidor del vibrador estará convenientemente aislado, de acuerdo con las instrucciones del Reglamento de Baja Tensión.

El desencofrado lo realizará un operario provisto de guantes de cuero, casco de seguridad, mono de trabajo y botas de cuero.

Se eslingarán los moldes a desencofrar para evitar, simplemente, su caída, mientras el operario los desengancha mediante cuñas u otras herramientas.Queda terminantemente prohibido desencofrar con la grúa. Los moldes se retirarán y se limpiarán para mantener la obra ordenada y limpia.

10.10.1.3. Elementos auxiliares

Los elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad, serán los siguientes:

- Oxicorte
- Escaleras de mano
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora
- Planta de hormigón
- Bombeo de hormigón

, cuyas características y normas de seguridad están descritas en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones.

10.10.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10 cm de altura. Los guardacuerpos deberán estar situados a 2,5metros entre ellos como máximo.
- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto.

Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de la pendiente de la rampa.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de paso preferente.
- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

10.10.1.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes, serán los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Trabajos con encofrados (encofradores) :

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.

Trabajos con armaduras (operarios) :

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.

Trabajos de hormigonado y vibrado:

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad de goma de caña alta.
- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.

10.11. Cimentaciones

Definición: Base natural o artificial, bajo tierra, sobre la que descansa un edificio. Su dimensión y tipo será en función del peso del edificio y de la aptitud portante del terreno sobre el cual descansa éste.

Tipos de cimentación: Se clasifican en dos familias: Cimentaciones superficiales y Cimentaciones profundas.

Dentro de las cimentaciones superficiales se distinguen :

- Corridas.
- Losas.
- Vigas flotantes.
- Zapatas.

En las cimentaciones profundas se consideran:

- Pilotes realizados "in situ".
- Pilotes prefabricados.

Observaciones generales: La actividad constructiva de cimentación comporta básicamente la excavación, su fabricación in situ (ferrallado, hormigonado) o la hinca del pilote prefabricado. Para ello deberá considerarse el transporte vertical y horizontal de todos los elementos que componen la cimentación.

Para realizar esta actividad de una manera eficiente y eficaz, se considerarán los siguientes aspectos:

- Programación (planificación y coordinación) de las distintas subactividades que componen

la construcción de la cimentación.

- Organización del tajo para poner en práctica la programación ; para ello se establecerán los caminos de circulación de maquinaria, zonas de estacionamiento, zonas de acopio de material, etc.
- Previsión de elementos auxiliares como andamios con escaleras adosadas, maquinaria para movimiento de tierras, maquinaria para transporte horizontal y vertical, etc.
- Previsión de los Sistemas de Protección Colectiva, de los Equipos de Protección Individual y de las instalaciones de seguridad y salud.
- Previsión de espacios para poder mover adecuadamente la maquinaria.

Todo ello con el objetivo de que se realice en el tiempo prefijado en el proyecto de ejecución material de la obra con los mínimos riesgos de accidentes posibles.

Se considerará, antes del inicio de esta actividad, que ya están instaladas las vallas perimetrales de limitación del terreno o solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra,. Asimismo las instalaciones de Seguridad y Salud como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad). En esta actividad debe de considerarse la construcción de la bancada de la futura grúa torre.

10.11.1. Zapatas

Definición: Ensanchamiento de la base de los soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal, encargado de repartir las cargas sobre el terreno.

Descripción: Las zapatas pueden ser de hormigón en masa o armado, de planta cuadrada o rectangular. A su vez, pueden ser aisladas o arriostradas. Las zapatas se construyen, básicamente, realizando una pequeña excavación de sección cuadrada o rectangular, y una vez nivelada la rasante a cota se coloca la armadura y posteriormente el hormigón, según las características descritas en el proyecto de ejecución material.

La excavación se puede realizar manualmente o con maquinaria de movimiento de tierras (retroexcavadora).

Para realizar las zapatas será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Operarios para realizar la excavación manual.
- Conductores de la maquinaria de excavación.
- Ferrallistas.
- Encofradores.
- Conductores de hormigonera.
- Ooperarios para el bombeo del hormigón.
- Gruistas.

Maquinaría: retroexcavadora, camión hormigonera, grúa móvil, dúmper de pequeña cilindrada para

transporte auxiliar, maquinaria taller ferralla, bomba de hormigón, etc.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la cimentación: Herramientas manuales.

Instalaciones provisionales:

- Instalación eléctrica
- Instalación de abastecimiento de agua.

Instalaciones de seguridad y salud.

10.11.1.1. Análisis de riesgos y su evaluación

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: **ZAPATAS**			
Centro de trabajo:			Evaluación nº:
Sección:			
Puesto de Trabajo:			Fecha:
Evaluación:		Periódica	
		Inicial	Hoja nº:

Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	**M**	**B**	**N/P**	**A**	**M**	**B**	**G. Riesgo**
Caídas de personas a distinto nivel								BAJO
Caídas de personas al mismo nivel								MUY BAJO
Caídas objetos por desplome o derrumbamiento								NO PROCEDE
Caídas de objetos en manipulación								MUY BAJO
Caídas de objetos desprendidos								NO PROCEDE
Pisadas sobre objetos								MUY BAJO
Choque contra objetos inmóviles								NO PROCEDE
Choque contra objetos móviles (de máquinas)(1)								BAJO
Golpes por objetos y herramientas								BAJO
Proyección de fragmentos o partículas								NO PROCEDE
Atrapamiento por o entre objetos								GRAVE
Atrapamiento vuelco máquinas, tractores o vehículos.								NO PROCEDE
Sobreesfuerzos								NO PROCEDE
Exposición a temperaturas ambientales extremas								NO PROCEDE
Contactos térmicos								NO PROCEDE
Exposición a contactos eléctricos								MODERADO
Exposición a sustancias nocivas								NO PROCEDE
Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas								BAJO
Exposición a radiaciones								NO PROCEDE
Explosiones								NO PROCEDE
Incendios								NO PROCEDE
Accidentes causados por seres vivos								NO PROCEDE
Atropello o golpes con vehículos								NO PROCEDE
E.P. producida por agentes químicos								NO PROCEDE
E.P. infecciosa o parasitaria								NO PROCEDE
E.P. producida por agentes físicos (2)								MODERADO
Enfermedad sistemática								NO PROCEDE
Otros : Manipulacion materiales abrasivos								MODERADO

de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			**FIRMA**
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		Si	**No**	

1) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierrras, al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.
2) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

10.11.1.2. Preparación y ejecución segura de las zapatas

Se deberán establecer y señalizar, adecuadamente, los caminos de acceso desde el exterior del solar al tajo.

En el caso que las cimentaciones estén a distinta cota de la rasante de la calle:

- Las rampas de acceso al tajo nunca superarán el 10% de pendiente.
- Se deberá instalar un acceso peatonal independiente al de la rampa, para el acceso del personal, a las cotas de cimentación.

En el caso de riesgo de caída a distinto nivel, se tendrán que poner vallas de seguridad.

- Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de cimentación debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

El personal encargado de la realización de la cimentación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la cimentación con la mayor seguridad posible. Se mantendrá en todo momento los tajos limpios y ordenados. Se deberán almacenar los combustibles, aceites y gases a presión de manera que estén protegidos de las inclemencias atmosféricas: calor, lluvia, etc.

Las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán, como mínimo, una anchura de 60 cm. Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo. Se suspenderán los trabajos cuando la lluvia, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h,en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, con su correspondiente puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos pueden ser causa de accidente.

Cuando se utilicen vibradores eléctricos, estos serán de Clase III, según Reglamento de Baja Tensión.

En zonas de paso con riesgo de caída a distinto nivel se colocarán vallas tubulares de pies derechos, convenientemente ancladas.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise. Se deberán construir las zonas de estacionamiento con una cierta pendiente para facilitar la escorrentía de las aguas.

En caso de algún derrame de aceite, en las zonas de estacionamiento, se deberá neutralizar con

arena u otro sistema adecuado.

Los operarios encargados del montaje o manejo de las armaduras irán provistos de casco, guantes de cuero, botas de seguridad de cuero y puntera reforzada, mono de trabajo, mandiles y cinturón portaherramientas. Los operarios que manejan el hormigón llevarán casco, guantes de neopreno, botas de goma de caña alta que protejan su piel del contacto con el hormigón y mono de trabajo. El operario conductor del dúmper usará casco, botas de seguridad, mono de trabajo y cinturón antivibratorio.

10.11.1.3. Elementos auxiliares

Los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad, serán los siguientes:.

- Escaleras de mano
- Grupo compresor y martillo neumático
- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Retroexcavadora
- Planta de hormigón
- Bombeo de hormigón
- Sierra circular
- Armadura
- Grúas y aparatos elevadores

, cuyas características y condiciones de seguridad están recogidas en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones.

10.11.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por :

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

10.11.1.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Trabajos con armaduras (operarios):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.

Trabajos de hormigonado:

- Cascos.
- Botas de seguridad de goma de caña alta.
- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.

10.12. Pavimentos

Definición: Elemento superficial que, aplicado a un suelo, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

Tipos de revestimientos con piezas rígidas:

- Baldosas de piedra, cerámicas recibidas con mortero, cerámicas pegadas, de cemento, de cemento permeable, de terrazo, de hormigón, de parqué hidráulico, de fundición, de chapa de acero y de asfalto.
- Tablillas (mosaico).
- Tablas (madera).
- Losas de piedra.
- Placas de hormigón armado.
- Adoquines de piedra y de hormigón.

Tipos de revestimientos flexibles:

- Losetas de moqueta autoadhesivas, de linóleo adheridas, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridas a tope o soldadas.
- Rollos de moqueta adheridos, tensados por adhesión o tensados por rastreles ; de linóleo adheridos, de goma adheridos o recibidos con cemento, de PVC homogéneo o

heterogéneo adheridos con juntas a tope o soldadas.

- Baldosas de policloropreno adheridas o recibidas con cemento, de goma adheridas o recibidas con cemento.

Soleras: para instalaciones, ligeras, semipesadas y pesadas.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaría instalada para tal fin: grúas, montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los pavimentos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruistas.
- Soladores y otros.
- Operadores de carretilla elevadora.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los pavimentos:

Maquinaria: hormigonera pastera, bomba de mortero, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, carretilla elevadora, transpalet, etc.

Útiles: Herramientas manuales.

Instalaciones provisionales:

- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.

Instalaciones de seguridad y salud.

10.12.1. Análisis y valoración de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: **PAVIMENTOS**			
Centro de trabajo:		Evaluación nº:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:	☐ Periódica		
	☐ Inicial	Hoja nº:	

Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	**M**	**B**	**N/P**	**A**	**M**	**B**	**G. Riesgo**
Caídas de personas a distinto nivel			■		■			MODERADO
Caídas de personas al mismo nivel		■				■		MODERADO
Caídas objetos por desplome o derrumbamiento				■				NO PROCEDE
Caídas de objetos en manipulación				■			■	MUY BAJO
Caídas de objetos desprendidos			■			■		BAJO
Pisadas sobre objetos				■				NO PROCEDE
Choque contra objetos inmóviles				■				NO PROCEDE
Choque contra objetos móviles (de máquinas) (1)		■				■		MODERADO
Golpes por objetos y herramientas				■				NO PROCEDE
Proyección de fragmentos o partículas		■					■	BAJO
Atrapamiento por o entre objetos (2)			■			■		BAJO
Atrapamiento vuelco máquinas, tractores o vehículos.				■				NO PROCEDE
Sobreesfuerzos			■			■		BAJO
Exposición a temperaturas ambientales extremas				■				NO PROCEDE
Contactos térmicos				■				NO PROCEDE
Exposición a contactos eléctricos (3)		■				■		MODERADO
Exposición a sustancias nocivas (4)		■				■		MODERADO
Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas		■				■		MODERADO
Exposición a radiaciones				■				NO PROCEDE
Explosiones (3)			■		■			MODERADO
Incendios (3)			■			■		BAJO
Accidentes causados por seres vivos				■				NO PROCEDE
Atropello o golpes con vehículos				■				NO PROCEDE
E.P. producida por agentes químicos (1)		■				■		MODERADO
E.P. infecciosa o parasitaria				■				NO PROCEDE
E.P. producida por agentes físicos				■				NO PROCEDE
Enfermedad sistemática				■				NO PROCEDE
Otros : Manipulacion materiales abrasivos (2)	■						■	MODERADO

de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			**FIRMA**
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		Si	**No**	

1) Riesgo debido al contacto de la piel con el mortero o en el uso de disolventes o pigmentos tóxicos.
2) Riesgo debido a la manipulación de piezas para pavimentar
3) Riesgo específico en trabajos de pulido.
4) Riesgo debido al uso de disolventes

10.12.2. Preparación y ejecución segura de los pavimentos

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones y materiales a granel. Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO

El personal encargado de la realización de los pavimentos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio, ordenado y bien iluminado. Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.)

En caso de la presencia de sustancias pastosas (para el pulido del pavimento) se deberá limitar con guirnaldas y señalizar el riesgo de piso resbaladizo. La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 Voltios. El material paletizado será transportado mediante uñas portapalets convenientemente eslingado a la grúa. Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados. Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convetirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura. En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

En la manipulación del transpalet se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet. Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 30Kg.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Se prohibe el conexionado de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra. Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Piezas rígidas: El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar lesiones a los pulmones por trabajar en ambientes con polvos neumoconióticos. El corte de piezas de pavimento en vía seca con tronzadora se realizará situándose el cortador a sotavento, para evitar

en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

En caso de efectuar los cortes con sierra circular o rotaflex (radial) se tendrá muy en cuenta la proyección de partículas por lo que debe hacerse en un lugar donde el tránsito de personal sea mínimo y en caso de no ser así se deberá apantallar la zona de corte.

Las piezas de pavimento se izarán sobre palets convenientemente encintados. Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas en caso de que no están paletizados y totalmente encintados.

Las piezas se deberán apilar correctamente dentro de la plataforma emplintada, apiladas dentro de las cajas de suministro y no se romperán hasta a la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado para evitar derrames de la carga. Las piezas de pavimento sueltas se deberán izar perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte para evitar accidentes por derrame de la carga. Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar derrames.

Los lugares de tránsito de personas se deberán acotar mediante cuerdas con banderolas las superficies recientemente soladas. Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se vaya a colocar. Las cajas o paquetes de pavimento nunca se deben disponer de manera que obstaculicen las zonas de paso.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de la obra se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria. Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante una señal de advertencia de "peligro" con rótulo de "pavimento resbaladizo".

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico. Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, por contacto con los cepillos y lijas. Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

Los lodos, producto de los pulidos, deben ser orillados siempre hacia zonas no de paso, y eliminados inmediatamente de la planta una vez finalizado el trabajo.

Los operarios que realicen el transporte de material seco deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad. · Los operarios que manipulen lodos, morteros, etc. deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno o látex, mono de trabajo, botas de goma de seguridad con suelo antideslizante. Los operarios que realicen el corte de las piezas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, gafas antiimpactos y en los casos que se precisara mascarilla antipolvo.

Los paquetes de lamas de madera serán transportados por un mínimo de dos hombres, para evitar

accidentes por descontrol de la carga y lumbalgías. En los accesos a zonas en fases de entarimado, se señalizará con "prohibido el paso" con un letrero de "superficie irregular", para prevenir de caídas al mismo nivel.

Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados para evitar la formación de atmósferas nocivas (o explosivas) por polvo de madera. Las lijadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar accidentes por contacto con energía eléctrica. Las pulidoras a utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad. Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".El serrín producido será barrido mediante cepillos y eliminado inmediatamente de las plantas.

Se dispondrán en cada planta pequeños containers para almacenar los desechos generados, estos se deberán evacuar en los montacargas.

Piezas flexibles: Las cajas de losetas o rollos se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos donde se vayan a utilizar, situados los más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias. Los acopios de material nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso.

Se prohibe abandonar y dejar encendidos los mecheros y sopletes, una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar incendios. Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una corriente de aire suficiente para la renovación constante evitando atmósferas tóxicas. Se establecerá un lugar par almacenamiento de colas y disolventes, este almacén deberá mantener una ventilación constante.

Se prohibe mantener y almacenar colas y disolventes en recipiente sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas. Los pavimentos plásticos se almacenarán separados de los disolventes y colas, para evitar de incendios. Se instalarán dos extintores de polvo químico seco ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén (en el de disolventes y en el de productos plásticos)

Se instalarán letreros de peligro de incendios y de prohibido fumar sobre la puerta del almacén de colas y disolventes y del almacén los productos plásticos. En el acceso a cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalará un letrero de prohibido fumar.

Los recipientes de adhesivos inflamables y disolventes estarán, dentro de lo posible, alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa. Se prohibe abandonar directamente en el suelo tijeras, cuchillos, grapadoras, etc. Los operarios deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y mascarilla de filtro químico si el adhesivo contiene productos volátiles químicos tóxicos.

10.12.3. Medios auxiliares

Los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, son los siguientes:

- Dúmpers de pequeña cilindrada
- Grúas y aparatos elevadores
- Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"
- Carretilla elevadora
- Transpalet manual: carretilla manual
- Hormigonera pastera
- Bombeo de mortero

,que cumplirán con la normativa de seguridad especificada en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones.

10.12.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.

10.12.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, serán los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Para los trabajos con colas y disolventes:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.
- Pantalla facial, si procede.

Para los trabajos con morteros, hormigones y lodos:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de goma de seguridad.

Para los trabajos de colocación pavimento:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Rodilleras.
- Gafas antiimpactos, en los casos de corte de pavimentos rígidos.
- Mascarilla antipolvo, en los casos de corte de pavimentos rígidos.

10.13. Carpintería

Definición: Conjunto de ventanas, marcos, juntas, puertas, armarios empotrados y otros elementos de función no estructural de las edificaciones.

Tipos de carpintería:

De Fachadas: cerramientos de huecos de fachadas, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles, o de madera recibidas en los haces interiores del hueco, normalmente de los siguientes materiales: acero, acero inoxidable, aluminio (aleaciones ligeras), madera, PVC (plásticos), aglomerados, etc..

De Interiores: cerramientos de huecos de paso interiores y realización de armarios empotrados con puertas de acero, madera, vidrio, etc..

Observaciones generales: Se considerará una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, etc. En esta actividad, para facilitar el transporte vertical, se utilizará el montacargas. En los trabajos interiores se garantizará la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia proporcione una intensidad lumínica media de 100 lux. Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, asi como realizadas las instalaciones de seguridad y salud, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

10.14. Preparación y ejecución segura de la carpintería

Antes del inicio de la colocación de los precercos y cercos debe comprobarse el aplomo de los paramentos y escuadre de jambas y dinteles.

Una vez realizada esta operación previa se colocarán los precercos empotrados o anclados. Posteriormente se colocarán los cercos de la puerta o ventana sujetos al precerco o directamente a la obra. A estos cercos se fijarán las hojas batientes correspondientes a las ventanas o puertas.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en la planta baja. Este acopio de material se elevará a través de maquinaría instalada para tal fin: grúas o montacarga, a medida que se precisen para su colocación en las distintas plantas.

Para realizar la carpintería será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruistas.
- Carpinteros.
- Cristaleros.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la carpintería:

Maquinaría: grúas, montacargas, etc.

Útiles: andamios de borriqueta, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.

Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, lijadora portátil, amoladora, sierra circular manual, etc.

Instalaciones provisionales:

Instalación eléctrica provisional.

Instalaciones de seguridad y salud.

10.14.1. Análisis y evaluación de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: **CARPINTERIA**			
Centro de trabajo:		Evaluación nº:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:	☐ Periódica		
	☐ Inicial	Hoja nº:	

Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	**M**	**B**	**N/P**	**A**	**M**	**B**	**G. Riesgo**
Caídas de personas a distinto nivel	■				■			MUY GRAVE
Caídas de personas al mismo nivel		■						MODERADO
Caídas objetos por desplome o derrumbamiento			■			■		BAJO
Caídas de objetos en manipulación			■				■	MUY BAJO
Caídas de objetos desprendidos	■					■		GRAVE
Pisadas sobre objetos		■				■		MODERADO
Choque contra objetos inmóviles			■				■	MUY BAJO
Choque contra objetos móviles (de máquinas) (1)		■				■		MODERADO
Golpes por objetos y herramientas			■			■		BAJO
Proyección de fragmentos o partículas			■			■		BAJO
Atrapamiento por o entre objetos			■				■	MUY BAJO
Atrapamiento vuelco máquinas, tractores o vehículos.				■				NO PROCEDE
Sobreesfuerzos		■				■		MODERADO
Exposición a temperaturas ambientales extremas				■				NO PROCEDE
Contactos térmicos				■				NO PROCEDE
Exposición a contactos eléctricos		■				■		MODERADO
Exposición a sustancias nocivas (2)		■				■		MODERADO
Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas				■				NO PROCEDE
Exposición a radiaciones				■				NO PROCEDE
Explosiones				■				NO PROCEDE
Incendios (2)			■			■		BAJO
Accidentes causados por seres vivos				■				NO PROCEDE
Atropello o golpes con vehículos				■				NO PROCEDE
E.P. producida por agentes químicos (4)			■			■		MODERADO
E.P. infecciosa o parasitaria				■				NO PROCEDE
E.P. producida por agentes físicos				■				NO PROCEDE
Enfermedad sistemática				■				NO PROCEDE
Otros : Manipulacion materiales cortantes (3)	■						■	MODERADO

de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			**FIRMA**
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		Si	**No**	

1) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.
2) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.
3) Riesgo debido a la manipulación de vidrios.
4) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.

10.14.2. Preparación y ejecución segura de la carpintería

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa o el montacargas de obra. Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad se asegurará que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

Proceso: El personal encargado de la colocación de la carpintería debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado. Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.) Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados. Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convetirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones. Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona. Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel. En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Se prohibe el uso de borriquetas en balcones sin haber constituido una protección contra las caídas desde altura. En caso de no existir esta protección se colgarán de elementos firmes de la estructura cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad. Se prohibe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 Voltios.

Carpintería: Los acopios de carpintería se ubicarán en zonas previamente delimitadas y señalizadas. En todo momento se mantendrán libre los caminos de paso interiores a la obra. Los precercos (cercos, puertas de paso, tapajuntas, etc.) se descargarán en bloques perfectamente flejados pendientes mediante eslingas de la grúa torre.

En caso de usar el montacargas los precercos (o cercos, etc.) se izarán a las respectivas plantas convenientemente flejado y sujetos al montacargas. A la llegada a la planta de ubicación se soltarán los flejes y se descargará a mano. En el caso de que el izado se realice a través de la grúa

una vez en la planta de ubicación se soltarán los flejes y se descargarán a mano. Los precercos o los cercos se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento, acuñamiento, acodolamiento sea seguro ; es decir, que impida que se desplomen al recibir un leve golpe.

Para facilitar el anclaje al paramento de los cercos se construirá un andamio de borriquetas, que deberá tener barandilla de seguridad si hay riesgo de caída a distinto nivel de más de 2,5 metros. Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos y una vez pasados se repondrá inmediatamente la protección. En caso de que en este impás haya riesgo de caída a distinto nivel el trabajador deberá usar el cinturón de seguridad convenientemente anclado. Los recortes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante trompas de vertido o mediante pequeños containers previstos para tal fin.

Los trabajos de colocación de los precercos y cercos se realizarán como mínimo por dos operarios.

Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, para que cese el riesgo de tropiezo y caídas. Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual se efectuarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire".

El almacén de colas y barnices se ubicará en un lugar definido y debe poseer ventilación directa y contante así como un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Los operarios que realicen la colocación de cercos, precercos, hojas, etc. deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

Montaje de vidrio: Los acopios del vidrio se ubicarán en los lugares indicados para tal fin. A nivel de calle se acotarán con barandillas peatonales la vertical de los paramentos en los que se está acristalando. Se prohibe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrios. Se mantendrán libres de fragmentos de vidrios los tajos para evitar riesgos de cortes. Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto. La manipulación de las planchas de vidrio se realizará mediante ventosas.

El vidrio "presentado" en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente. Los vidrios transparentes ya instalados se señalizarán adecuadamente. Los vidrios en las plantas, se almacenarán en lugares señalados para tal efecto, sobre durmientes de madera, el vidrio se colocará casi vertical, ligeramente ladeados contra un determinado paramento. Las planchas de vidrio transportadas a mano se moverán siempre en posición vertical.

Los andamios que deban utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y

rodapié, para evitar el riesgo de caída al vacío durante los trabajos.

Los operarios que realicen la colocación del vidrio deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

10.14.3. Medios auxiliares

Los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, son los siguientes:

- Escaleras de mano
- Grúas y aparatos elevadores
- Amoladora angular
- Andamio de borriquetas
- Pistola fija-clavos
- Taladradora portátil.

, que cumplirán con la normativa de seguridad especificada en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones.

10.14.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5cm de espesor y 10cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5cm. De espesor y 20cm. de ancho.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.

- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

10.14.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar, serán los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

Para los trabajos de carpintería de madera:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
- Mascarilla antipolvo para los lijadores.
- Mascarilla con filtro químico en el caso de manipulación de colas, barnices, etc.

Para los trabajos de carpintería metálica:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisaran.
- Gafas antiimpactos para manipulación de la amoladora.

Para los trabajos de cristalería:

- Cascos de seguridad.
- Guantes cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.

Cinturón de seguridad, si lo precisaran.

10.15. Instalaciones

Definición: Suministro, colocación y montaje del conjunto de aparatos, equipos, conducciones y sus accesorios, etc., destinados a proporcionar distintos servicios a los usuarios de las edificaciones.

Tipos de instalaciones:

- Electricidad y audiovisuales: Consiste, con las correspondientes ayudas de albañilería, en la apertura de rozas, alojamiento en su interior de la conducciones de reparto y el posterior cierre de las rozas, en caso de instalaciones empotradas. Además se incluye la instalación de cajas de distribución, los mecanismos de mando, los elementos de seguridad, etc. que son necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de iluminación, telefonía, video, TV, megafonía, el accionamiento de maquinaria, etc. instalados en un edificio.
- Instalación de conductos fluidos (suministro, evacuación y contra incendios):
    - Suministro y abastecimiento de agua: Fontanería.
    - Saneamiento de aguas residuales y recogida de pluviales.
    - Calefacción y Ventilacion.
    - Gas - GLP
- Instalación de aire acondicionado:
- Antenas y pararrayos: se incluye desde la colocación del mastil de las antenas receptoras y de las líneas de reparto, hasta la llegada del suministro a los distintos puntos de conexión de los aparatos interiores.
- Ascensores y montacargas: partiendo del hueco previsto ya en las fases de estructura y cerramientos, se procederá por un lado a la colocación de las puertas exteriores de acceso a la cabina y por otro lado a la instalación de guías, maquinaria, contrapesos y cabina exterior.
- Otras instalaciones.

  Observaciones generales: Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, escaleras de mano y de tijera, herramientas manuales, etc. En los trabajos interiores debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux.

  Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, las instalaciones de seguridad y salud, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

10.15.1. Instalación eléctrica en baja tensión

Definición:

Instalación electrica en Baja Tensión: Conjunto de mecanismos y utillajes destinados a la distribución de energía eléctrica, en Baja Tensión a 220/380 V., desde el final de la acometida de la compañía suministradora hasta cada punto de utilización de la edificación.

Instalación de audiovisuales: Conjunto de sistemas electrónicos destinados a la transmisión por cable de señales eléctricas de alta frecuencia para las funciones de telefonía, telex, vídeo, megafonía, TV, etc.

Descripción: Instalación por cable para la transmisión de los impulsos eléctricos de frecuencia industrial (50 Hz) (instalación eléctrica de 220/380 Vs) y de alta frecuencia (instalación de audiovisuales de muy baja tensión) se realizarán a través de cables entubados, y en cada punto de distribución habrá su correspondiente caja de conexionado.

Se deben individualizar las canalizaciones según las distintas funciones a desempeñar: electricidad, telefonía, vídeo, megafonía, TV por cable, etc.

Materiales considerados: Cables, mangueras elécricas, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados, etc.), cajetines, regletas, anclajes, presacables, aparamenta, cuadros, bandejas, soportes, grapas, abrazaderas, tornillería, siliconas, accesorios, etc

Las tubos o canalizaciones portacables pueden ir empotrados o vistos, así como sus caja de distribución que deberán tener acceso para realizar el las operaciones de conexionado y reparación. En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado para almacenar en condiciones seguras cables, tubos, etc.

Equipo humano:

- Responsable técnico a pie de obra.
- Mando intermedio.
- Oficiales electricista y peones electricistas.
- Ayudas de albañilería.

Herramientas:

- Herramientas eléctricas portátiles: esmeriladora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro o comprobador de tensión, chequeador portátil de la instalación.
- Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura de propano o butano.
- Herramientas manuales: pistola fija-clavos cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel, etc.
- Herramientas de tracción: ternales, trócolas y poleas.

Maquinaria: Motores eléctricos, sierra de metales, grúa, cabrestante.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la

realización de la instalación:

Medios Auxiliares: Andamios de estructura tubular móvil, andamios colgantes, andamio de caballete, banqueta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, puntales, caballetes, redes, cuerdas, escaleras de mano, escaleras de tijera, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros

Instalaciones provisionales: Instalación eléctrica

Instalación de seguridad y salud.

Sistemas de transporte y/o manutención. Contenedores de recortes, bateas, cestas, cuerdas de izado, eslingas, grúas, carretillas elevadoras cabrestantes, etc.

10.15.1.1. Análisis y evaluación de riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: **INSTALACION ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN**			
Centro de trabajo:		Evaluación nº:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:	☐ Periódica		
	☐ Inicial	Hoja nº:	

Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	**M**	**B**	**N/P**	**A**	**M**	**B**	**G. Riesgo**
Caídas de personas a distinto nivel	■				■			MUY GRAVE
Caídas de personas al mismo nivel		■				■		MODERADO
Caídas objetos por desplome o derrumbamiento			■		■			MODERADO
Caídas de objetos en manipulación		■					■	BAJO
Caídas de objetos desprendidos			■		■			MODERADO
Pisadas sobre objetos		■					■	BAJO
Choque contra objetos inmóviles		■					■	BAJO
Choque contra objetos móviles (de máquinas)			■			■		BAJO
Golpes por objetos y herramientas		■					■	BAJO
Proyección de fragmentos o partículas (1)		■					■	BAJO
Atrapamiento por o entre objetos			■		■			MODERADO
Atrapamiento vuelco máquinas, tractores o vehículos.			■		■			MODERADO
Sobreesfuerzos		■				■		MODERADO
Exposición a temperaturas ambientales extremas				■				NO PROCEDE
Contactos térmicos			■			■		BAJO
Exposición a contactos eléctricos	■				■			GRAVE
Exposición a sustancias nocivas			■			■		BAJO
Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			■			■		BAJO
Exposición a radiaciones			■			■		BAJO
Explosiones			■		■			MODERADO
Incendios			■		■			MODERADO
Accidentes causados por seres vivos				■				NO PROCEDE
Atropello o golpes con vehículos			■		■			MODERADO
E.P. producida por agentes químicos			■				■	MUY BAJO
E.P. infecciosa o parasitaria				■				NO PROCEDE
E.P. producida por agentes físicos			■				■	MUY BAJO
Enfermedad sistemática				■				NO PROCEDE
Otros :				■				NO PROCEDE

de trabajadores especialmente sensibles	Maternidad			**FIRMA**
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		Si	**No**	

1) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas.

GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA					
ctividad: **INSTALACION ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN**					
Centro de trabajo:		Evaluación nº: Fecha:			
Sección:					
Puesto de Trabajo:		Hoja nº			
Riesgos	**Medidas de control**	**Formación e información**	**Normas de Trabajo**	**Riesgo Controlado**	
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Orden y limpieza				
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Protecciones colectivas				
03.- Caídas de objetos por desplome	E.P.I.				
04.- Caídas de objetos en manipulación	Protección colectiva				
05.- Caídas de objetos desprendidos	Orden y Limpieza				
06.- Pisadas sobre objetos					
07.- Choque contra objetos inmóviles	Protecciones colectivas				
08.- Choque contra objetos móviles	E.P.I.				
09.- Golpes por objetos y herramientas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)				
10.- Proyección de fragmentos o partículas					
11.- Atrapamiento por o entre objetos	Manejo correcto				
12.- Atrapamiento por vuelco .	Limitación de pesos y levantamiento correcto				
13.- Sobreesfuerzos					
14.- Exposición a temp. ambientales extremas	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad				
15.- Contactos térmicos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.				
16.- Exposición a contactos eléctricos	E.P.I.				
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.				
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.				
19.- Exposición a radiaciones	Prohibición de hacer fuego y fumar				
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar				
21.- Incendios					
22.- Accidentes causados por seres vivos	Normas de circulación y pasillo de seguridad				
23.- Atropello o golpes con vehículos	E.P.I.				
24.- E.P. producida por agentes químicos					
25.- E.P. infecciosa o parasitaria	E.P.I.				
26.- E.P. producida por agentes físicos	Orden y limpieza				
27.- Enfermedad sistemática					
28.- Otros					
				Sí	

10.15.1.2. Prevención y ejecución segura de la instalación eléctrica en baja tensión

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

PROCESO Y NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA

Red interior eléctrica en Baja Tensión y audiovisual

Riesgos más frecuentes durante la instalación.

a) Caída de personas al mismo nivel.
b) Caídas de personas a distinto nivel.
c) Cortes por manejo de herramientas manuales.
d) Cortes por manejo de las guías conductores.
e) Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
f) Golpes por herramientas manuales.
g) Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
h) Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
i) Otros.

Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.

a) Electrocución o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
b) Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
c) Electrocución o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
d) Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
e) Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
f) Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
g) Otros.

Normas de carácter General

- Serán aquellas que afectan al uso y manejo de:
- Uso seguro de las Herramientas Eléctricas Portátiles:
- Uso seguro de las Herramientas Eléctrica Manuales:
- Uso seguro de las lámparas eléctricas portátiles:

, que se encuentran descritas en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones.

10.15.1.3. Elementos auxiliares

Los elementos auxiliares a utilizar en la ejecución de los trabajos de esta actividad son los siguientes:

- Escaleras de mano.
- Manipulación de sustancias químicas.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.
- Manejo de herramientas manuales.

- Manejo de herramientas punzantes.
- Pistolas fijaclavos.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Manejo de cargas sin medios mecánicos.
- Máquinas eléctricas portátiles.
- Montacargas.
- Andamios de borriqueta.
- Protecciones y resguardos de máquinas.
- Albañilería (Ayudas).

, que se encuentran descritos en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones.

10.15.1.4. Sistemas de protección colectiva y señalización

Las protecciones colectivas, referenciadas en las normas de seguridad, estarán constituidas por:

- Redes de seguridad
- Barandillas de seguriudad
- Barandillas modulares
- Extintor de polvo quimico
- Seco
- Banquetas de maniobra
- Comprobadores de tension

, las cuales se encuentran descritas en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones.
La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad, será la siguiente:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

10.15.1.5. Relación de equipos de protección individual

Los Equipos de Protección Individual serán, para los trabajos a desarrollar, serán los siguientes:
Trabajos de transporte:

- Cascos de seguridad.

- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

Para los trabajos de instalación (Baja Tensión y audiovisuales) :

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Guantes aislantes, en caso de que se precise.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Para los trabajos de instalación (Alta Tensión):

- Cascos de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Mono de trabajo.
- Botas aislantes.
- Protección de ojos y cara.
- Banqueta aislante y/o alfombrilla aislante.
- Pértiga aislante.

Para los trabajos de albañilería (ayudas):

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Gafas antiimpactos (al realizar rozas).
- Protección de los oídos (al realizar rozas).
- Mascarilla con filtro mecánico antipolvo (al realizar rozas).

Para los trabajos de soldadura eléctrica:

- Cascos de seguridad.
- Pantalla con cristal inactínico.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

Sus características y condiciones de uso quedan definidas en el apartado correspondiente del Pliego de Condiciones.

10.15.2. Instalación de alta tensión (excepto canalizaciones subterráneas)

10.15.2.1. Condiciones generales

El responsable de estos trabajos comprobará, bajo su responsabilidad, si se cumplen todas las prescripciones de seguridad, cerciorándose de que las condiciones de trabajo son seguras, de que se emplean las protecciones necesarias con el equipo de seguridad apropiado, y de que las herramientas, materiales y equipos, tanto de trabajos como de seguridad y primeros auxilios, están en las debidas condiciones.

El responsable de estos trabajos debe asegurarse de que todos los operarios comprenden plenamente la tarea que se les ha asignado. Todo operario deberá informar a su superior de las situaciones inseguras que observe en su trabajo, y advertirle del material o herramienta que se encuentre en mal estado.

Se prohíbe expresamente los denominados "actos de valentía", que entrañan siempre un riesgo evidente. Se prohíbe expresamente fumar y consumir bebidas alcohólicas en el trabajo. No se permite distraer a los operarios en su trabajo.

Medidas de seguridad aplicables a las instalaciones abiertas de Alta Tensión, a excepción de las canalizaciones subterráneas.

Prescripciones Generales.

Una instalación de Alta Tensión en la que en sus proximidades deban efectuarse trabajos sea considerada sin tensión, no podrá ser considerada como tal si no se han cumplido todas las etapas de la consignación o descargo y se ha verificado la ausencia de tensión.

Queda terminantemente prohibido tocar los puntos de Alta Tensión, incluso con guantes aislantes, así como efectuar trabajos sobre los mismos, incluso con herramientas aisladas. Esta prohibición no comprende el uso, en las condiciones reglamentarias, de las pértigas de maniobra, de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión o de los dispositivos concebidos para los controles de tensión (controlador bipolar, etc.).

Las maniobras de los aparatos de corte no están consideradas como un trabajo sobre los conductores o sus partes contiguas. Para estas maniobras es obligatorio el empleo de, al menos, dos de las siguientes protecciones: banqueta o alfombra aislante, pértiga aislante, guantes aislantes o conexión equipotencial.

Cuando el mando de un aparato esté al alcance del público, debe quedar siempre enclavado materialmente después de cada maniobra, bien sea en posición de apertura o de cierre.

Tipos de Trabajo

Los trabajos en las instalaciones de Alta Tensión pueden realizarse en los siguientes casos, adoptando las instrucciones indicadas en cada uno.

- Sin tensión.
- En las proximidades de una instalación en tensión.

En trabajos de líneas aéreas, se cumplirán además las normas complementarias relativas a líneas aéreas.

Trabajos en una instalación de Alta Tensión, sin tensión.

Todo trabajo sin tensión en una instalación de alta tensión requiere la previa petición de consignación o descargo de la citada instalación.

Operaciones que incumben a la persona encargada de la consignación o descargo.

- Apertura con corte visible de los circuitos o instalaciones solicitadas. En aquellos aparatos en que el corte no pueda ser visible, existirán dispositivos que garantizarán que el corte sea efectivo.
- Enclavamiento, en posición de apertura, de los aparatos de corte y señalización en el mando de los citados aparatos.

La señalización constituye la protección mínima en el caso de que no sea posible inmovilizar materialmente (candados, cerraduras, etc.) los aparatos de corte (por ejemplo: seccionadores de mando por pértiga). Dicha señalización estará bien y muy visible y llevará una inscripción como: "PROHIBIDO MANIOBRAR. TRABAJOS" , con el nombre de la persona que ha solicitado la consignación o descargo.

- Verificación de la ausencia de tensión. Debe hacerse en cada uno de los conductores, siendo obligatoria la comprobación, antes y después de la operación, del correcto funcionamiento del detector.

Al efectuar esta verificación, la instalación se considerará en tensión, debiendo el operario utilizar el dispositivo adecuado (pértigas, fusil lanzacables) y aislándose con guantes y banqueta o alfombra si es posible.

- Puesta a tierra y en cortocircuito. Se efectuará mediante los dispositivos especiales previstos para este efecto en todos y en cada uno de los conductores. Si la puesta a tierra se hace mediante seccionadores de tierra fijos, se comprobará que las cuchillas han quedado cerradas.

Si no se dispone de puntos fijos, es necesario preparar la instalación para que las pinzas de tierra hagan un buen contacto. (Rascar pintura, preparar puntos donde pueda realizarse la toma de tierra).

Colocación de pantallas protectoras.

Cuando, por la proximidad de otras instalaciones en tensión, sea posible el contacto de los operarios con partes en tensión, se interpondrán pantallas aislantes apropiadas para evitar cualquier contacto accidental.

Una vez confirmada, por la persona encargada de la consignación o descargo, la realización de las operaciones que al mismo le incumben, el responsable de los trabajos, en el lugar de trabajo, deberá proceder a realizar obligatoriamente, antes de iniciar el trabajo, las operaciones siguientes:

- Verificación de la ausencia de tensión. En el caso de que al efectuar dichas operaciones se

observara la presencia de tensión en alguno de los conductores, el responsable de los trabajos lo comunicará a la persona de la que ha recibido la consiganción o descargo y no iniciará la colocación de las puestas a tierra y en cortocircuíto, hasta que reciba la confirmación de aquel, de que puede hacerlo y haya comprobado nuevamente la ausencia de tensión. Se prestará especial atención al peligro que representa la presencia de condensadores estáticos.

- Puesta a tierra y en cortocircuito. Esta operación se realizará lo más cerca posible al lugar de trabajo y a uno y otro lado de cada uno de los conductores que penetren en la zona de trabajo.
- Delimitación de la zona de trabajo. La zona de trabajo que afecta a cada grupo, debe delimitarse materialmente en todos los planos necesarios, para la protección del personal (incluso ajeno al grupo de trabajo), mediante dispositivos de señalización visibles, tales como pancartas, banderines, barreras, cintas, etc., previstos a este efecto.

Caso particular

Cuando el responsable de los trabajos sea al mismo tiempo la persona encargada de la consignación o descargo, efectuará previamente todas las operaciones propias de la consignación o descargo.

Excepciones.

Cuando sea posible separar los límites de la zona protegida y de la zona de trabajo, lo que conduciría a la superposición de puestas a tierra, la persona que garantiza que la instalación está en consignación o descargo, efectuará las puestas a tierra y en cortocircuito previstas y el responsable de los trabajos podrá ser dispensado de dicha operación. No obstante, es obligación de éste, comprobar que dicha puesta a tierra se ha realizado correctamente. Sin embargo, el responsable de los trabajos, podrá si lo juzga necesario, situar aquellas puestas a tierra complementarias racionalmente distribuidas, que aseguren la total protección de la zona de trabajo, y poner el enclavamiento y señalización que considere oportuno (riesgos por las dimensiones de la zona de trabajo o los peligros particulares: cruce de una línea en tensión, inducción, etc.).

En trabajos de líneas en proximidad de la Subestación, no podrán utilizarse las tierras de la Subestación como tierras de trabajo, salvo que la línea disponga de cable de tierra, dado el riesgo de transferencias de tensión.

Trabajos en la proximidad de instalaciones de Alta Tensión, en tensión.

Se considerarán distancias mínimas de seguridad, para los trabajos efectuados en la proximidad de instalaciones en tensión no protegidas (medidas entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte externa del operario), las siguientes:

Tensión ente fases KV	Distancia mínima m
HASTA 10	0.80
HASTA 15	0.90
HASTA 20	0.95
HASTA 25	1.00
HASTA 30	1.10
HASTA 45	1.20
HASTA 66	1.40
HASTA 110	1.80
HASTA 132	2.00
HASTA 220	3.00
HASTA 380	4.00

En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas en la tabla anterior, se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantalla aislantes protectoras y vigilancia constante del Responsable de Trabajos. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.

Para personal no especializado y ajeno a la Central Eléctrica, se determinarán distancias superiores.

Reposición de tensión al finalizar los trabajos.

Para dar tensión a una instalación en consignación o descargo, es necesario haber realizado las operaciones siguientes, todas bajo la responsabilidad del responsable de los trabajos:

- Reagrupación del personal en un punto convenido anteriormente, con llamada nominal y notificación a este personal, de que va a efectuarse el restablecimiento de la tensión.
- Retirada de todo el material de obra utilizado, de los dispositivos de protección y de los elementos de señalización colocados.
- Retirada de las puestas a tierra y en cortocircuito que se hubiesen colocado, haciendo nuevo recuento del personal.

Efectuado todo lo anterior, comunicará la finalización del trabajo a la persona que le ha entregado la consignación o descargo.

Por la persona que ha dejado la instalación en consignación o descargo, se realizarán las siguientes operaciones:

- Retirada del material de señalización utilizado.
- Retirada de las puestas a tierra y en cortocircuito.
- Operaciones de desconsignación y restitución de la instalación en régimen de explotación.

En la circunstancian de que en una misma instalación se encuentren trabajando varios equipos, con sus jefes de trabajos respectivos, la instalación quedará en consignación o descargo hasta que

se haya confirmado, por todos los jefes de trabajos, el haber realizado las operaciones de su responsabilidad.

Medidas de seguridad particulares para los conjuntos eléctricos de Alta Tensión del tipo denominado "protegido".

Existen determinados conjuntos expresamente fabricados, que comprenden aparamenta y equipos de control, cuyas partes en tensión, aisladas o no, están protegidas contra contactos accidentales de una forma permanente y continua. Estos conjuntos se consideran "protegidos" cuando reúnen, entre otras, las siguientes características:

- Estar cerrados con puertas dotadas de llaves especiales y de uso exclusivo.
- Garantizar, de forma permanente y completa, la seguridad del personal que interviene en ellos, especialmente por la existencia de tabiques y cierres metálicos apropiados.
- Llevar indicaciones precisas que determinen:
    - Las posiciones que deben presentar los órganos de maniobra, para actuar con seguridad en la apertura de los circuitos y las de los elementos de puesta a tierra y en cortocircuito.
    - La situación de los dispositivos que permiten bloquear los órganos de maniobra.

10.15.3. Instalación eléctrica en canalizaciones subterráneas

Trabajos en las canalizaciones eléctricas subterráneas

Prescripciones generales:

Una canalización eléctrica subterránea, en la que deban efectuarse trabajos, no podrá ser considerada sin tensión si no se han cumplido todas las etapas de la consignación o descargo y se ha verificado la ausencia de tesión. Dicha norma se aplicará, asimismo, en el caso de trabajos a efectuar en la proximidad de instalaciones en tensión, respecto a la presencia de tensión en los conductores próximos.

Normas para la ejecución de los trabajos.

Es fundamental proceder a una identificación precisa de todos los conductores, en los cuales se deba trabajar. Los trabajos en las canalización eléctricas subterráneas, podrán ejecutarse en los siguientes casos y bajo las siguientes condiciones:

- En Tensión.
- Sin tensión.

Ejecución segura de trabajos en una canalización subterránea sin tensión.

<u>Operaciones que incumben a la persona de la consignación o descargo.</u>

- Apertura con corte visible de los circuitos o instalaciones solicitadas. En aquellos aparatos en que el corte no pueda ser visible, existirán dispositivos que garantizarán que el corte sea efectivo.
- Enclavamiento, en posición de apertura, de los aparatos de corte y señalización en el

mando de los citados aparatos.

La señalización constituye la protección mínima en el caso de que no sea posible inmovilizar materialmente (candados, cerraduras, etc.) los aparatos de corte (por ejemplo seccionadores de mando por pértiga). Dicha señalización será muy visible y llevará una inscripción como: "PROHIBIDO MANIOBRAR. TRABAJOS", con el nombre de la persona que ha solicitado la consignación o descargo.

Verificación de la ausencia de tensión y puesta a tierra en cortocircuito.

En las canalización de Baja Tensión se procederá a la puesta en cortocircuito, mientras que en las canalización de Alta Tensión, está puesta en cortocircuito se complementa con la puesta a tierra. Dichas operaciones se efectuarán sobre cada uno de los conductores de la canalización subterránea que atraviesa los límites de la zona protegida, en los puntos de corte de la instalación en consignación o descargo, o en puntos lo más próximo posible a éstos.

Estas operaciones se efectuarán de la siguiente forma:

- Se determinarán los puntos de la canalización subterránea en los que deben colocarse la puesta en cortocircuito, o en su caso la puesta a tierra y en cortocircuito. Estos puntos constituyen los límites de la zona protegida.
- Se verificará la ausencia de tensión en dichos puntos. Al efectuar dicha verificación, la canalización será considerada como si estuviera en tensión y se utilizará a dicho efecto un dispositivo apropiado. La verificación se efectuará en cada uno de los conductores.
- Inmediatamente después de verificada la ausencia de tensión, se procederá a la puesta a tierra y en cortocircuito de dichos puntos para las canalizaciones de Alta Tensión, o puesta en cortocircuito para las de Baja Tensión. Dicha operación se efectuará para todos los conductores.

Para colocar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se utilizarán guantes aislantes, banqueta o alfombra aislante, gafas y casco. Se recomienda el uso de pantalla facial.

Colocación de pantallas protectoras.

Cuando por la proximidad de otras instalaciones en tensión, sea posible el contacto de los operarios con partes en tensión, se interpondrán pantallas aislantes apropiadas de tal forma que eviten cualquier contacto accidental.

Operaciones que atañen al responsable de los trabajos.

- Comprobación de las operaciones de identificación, señalización, puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores afectados, situando, si los considera necesario, las puesta a tierra complementarias racionalmente distribuidas que aseguren totalmente la protección de la zona de trabajo, así como los enclavamientos y señalización que crean oportunos.
- Definición de la zona de trabajo, cuya delimitación material podrá estar constituida, en particular, por los bordes de la excavación que estará cercada por barreras apropiadas y balizada de forma muy visible por medio de señales que puedan ser luminosas en las

casos que precise.

- Localización e identificación del conductor: Esta operación, particularmente importante, debe ser efectuada en el lugar de trabajo, con la ayuda de los planos de posición, de las señales y etiquetas de los cables si los hubiere, de las características de los mismos, de los aparatos y procedimientos de identificación, así como de todos los datos complementarios, tales como: estudio de los cables próximos, su colocación, etc.
    - Se recuerda que para la utilización de la pértiga sierra-cables o del picacables, es obligatorio la puesta a tierra de dichos elementos y la utilización de guantes aislantes para Alta Tensión, alfombra aislante y gafas de protección ocular contra el arco. Es conveniente el apantallamiento del sierracables o picacables.
    - Si es preciso efectuar nuevos cortes en un cable, en otros lugares distintos al que se identificó y comprobó la ausencia de tensión, y no se ha podido seguir en toda su longitud, deberá efectuarse lo indicado en los dos párrafos anteriores.
    - Efectuada dicha identificación, se procederá a marcar o señalizar de forma visible el cable en que deba trabajarse.

Otras medidas a adoptar por el responsable de Trabajos.

Cuando el responsable de los trabajos deba efectuar ensayos (reconocimiento de fases, etc.), que requieran la supresión temporal de las puestas a tierra y en cortocircuito, utilizará las herramientas adecuadas para efectuarlos y la instalación deberá quedar en consignación o descargo.

Caso particular.

Cuando el Responsable de Trabajos sea al mismo tiempo la persona encargada de la consignación o descargo, efectuará previamente todas las operaciones propias de la consignación o descargo.

Ejecución segura de trabajos en la proximidad de canalizaciones eléctricas subterráneas.

En la apertura de zanjas para canalizaciones, se solicitará la consignación o descargo de los cables con los que se pudiera entrar en contacto, en los siguientes casos:

- Para trabajos realizados con herramientas o útiles manuales, cuando la distancia sea inferior a 0.5 m.
- Para trabajos realizados con útiles mecánicos, cuando la distancia sea inferior a 1m.

Si por necesidades de explotación ello no es posible, se procederá a realizar los trabajos eliminando los reenganches. Cualquier manipulación o desplazamiento del cable se realizará:

- Solicitando descargo.
- Utilizando los elementos aislantes adecuados al nivel de tensión existente.

Durante el trabajo será obligatorio el uso de los medios de protección adecuados.

Se adoptarán además las siguientes medidas preventivas:

- Notificación al personal de la proximidad de los conductores en tensión y de las medidas preventivas a adoptar durante la realización del trabajo.
- Señalización (mediante cintas, pintura, banderolas, etc.) el recorrido de los cables

subterráneos que presentan riesgo.

- Mientras se mantengan las condiciones de peligro se designará un vigilante que controle el cumplimiento de lo indicado y prevenga los riesgos que, por distracción o descuido, pudieran presentarse. Asimismo, cuando una misma zanja está ocupada por varios cables y deba trabajarse en uno de ellos, es conveniente aislar los restantes mediante las oportunas pantallas aislantes.

Normas complementarias relativas a los Centros de Transformación y Subestación.

Acceso a las partes en tensión

La puerta de toda instalación que sea accesible al público, deberá estar cerrada con llave cuando no se efectúe ninguna intervención en la instalación.

Tabiques, paneles o enrejados de protección:Los tabiques, paneles o enrejados de protección de las celdas, sólo se podrán abrir o retirar y cerrar o colocar cuando estén sin tensión los conductores o aparatos en ella contenidos.

10.15.4. Operaciones en el interior de los centros de transformación mt/bt

Cambio de fusibles en Alta Tensión: Para el cambio de fusibles, previamente deberá retirarse la tensión de todos los conductores a los que el operario pueda aproximarse al efectuar la sustitución. Si efectuada la apertura de los elementos de corte, se mantiene el peligro de contacto o de arco eléctrico con partes próximas en tensión, se podrá efectuar la operación de sustitución de fusibles, adoptando las medidas preventivas, y muy especialmente, la colocación de pantallas aislantes que eviten los riesgos eléctricos derivados de instalaciones próximas en tensión.

Centros de Transformación MT/BT. Se realizará un corte visible en los circuitos de alta tensión y visible o no en los de baja tensión, seguido de la verificación de ausencia de tensión en ambos lados y en cada uno de los fusibles que protegen al circuito, así como de la puesta a tierra y cortocircuito en alta tensión y puesta en cortocircuito en baja tensión, con las siguientes excepciones:

- Si se dispone de un elemento de puesta a tierra y en cortocircuito en el lado de Alta, entre fusible y transformador, no será necesario la apertura y puesta a tierra de los conductores de Baja Tensión.
- Si se dispone de elementos de corte visible en Ata Tensión a ambos lados del fusible, a la vista del operario y sin posibilidad de cierre imprevisto, no será necesario la puesta a tierra y en cortocircuito en alta tensión ni la apertura y puesta en cortocircuito en baja tensión.
- Si están a la vista del operario y sin posibilidad de cierre imprevisto los elementos de corte en Alta Tensión y en Baja Tensión, este último de tipo omnipolar, no será necesario la puesta a tierra y en cortocircuito en Alta Tensión, ni la puesta en cortocircuito en baja tensión.

En todos estos casos se comenzará asegurando la apertura del seccionador correspondiente de

Alta Tensión, efectuando la comprobación de ausencia de tensión a ambos lados del fusible inmediatamente antes de proceder a su sustitución.

Intervenciones en los transformadores de potencia y de tensión.

Generalidades: En los trabajos en dichos transformadores son íntegramente aplicables las normas del apartado "trabajos en una instalación de Alta Tensión sin tensión". Las operaciones de consignación o descargo deben estar precedidas por la puesta fuera de servicio de los transformadores según lo indicado en el apartado siguiente (retirada del servicio).

Retirada del servicio. La retirada de servicio de un transformador de potencia o de tensión se efectuará, en principio, cortando primeramente los circuitos de la tensión más baja, y posteriormente los de la tensión más alta. En el caso de que exista seccionador o aparato de corte en carga en el lado de Alta Tensión y no en el de Baja Tensión, el orden de la operación indicada en el párrafo anterior será a la inversa.

Restablecimiento del servicio. El restablecimiento del servicio en un transformador de potencia o de tensión, se efectuará, normalmente, restableciendo primeramente la continuidad de los circuitos de la más alta tensión y después los de la más baja tensión.

Cambio de toma de un conmutador manual en un transformador de potencia. Se efectuará siguiendo lo indicado en el apartado de Generalidades.

Advertencias.

Los trabajos en un transformador de potencia o de tensión, requieren el corte visible (o efectivo) y la comprobación de ausencia de tensión, a ambos lados del mismo, teniendo presente la posibilidad de la existencia de tensión en la parte de Alta Tensión, a través de los equipos de medida, y en la parte de Baja Tensión por la existencia de otra fuente de alimentación (grupo generador, etc.). Es peligroso acercar una llama a un transformador de aceite, pues existe el riesgo de provocar un incendio.

Intervenciones en los transformadores de intensidad y en los circuitos alimentados por su secundario.

Lo dispuesto en el apartado sobre "Intervenciones en los transformadores de potencia y de tensión", es aplicable con las reservas siguientes:

- Para dejar fuera de servicio un transformador de intensidad, se cortan únicamente los circuitos de la más alta tensión.
- Toda intervención en el circuito alimentado por el secundario de un transformador de intensidad en servicio, debe estar precedida de la puesta en cortocircuito de los bornes de dicho secundario. Nunca se permitirá que el secundario quede abierto.

Aparatos con mando a distancia.

Cuando en una consignación o descargo se intervenga en elementos con mando a distancia, se bloquearán también, en posición de apertura, todos los órganos del mando a distancia (mecánicos, eléctricos, hidráulicos o de aire comprimido, etc.). Por otra parte, se cortará y bloqueará la

alimentación de dichos mandos (eléctrica, hidráulica o de aire comprimido, etc.) y se vaciarán los depósitos individuales de aire comprimido, si se trabaja en el propio aparato o equipo. Para efectuara pruebas se podrá restablecer la alimentación de dichos mandos, adoptando, el Responsable de Trabajos, las medidas de seguridad necesarias.

Almacenamiento de material.

Está prohibido depositar en los Centros de Transformación en servicios objetos de dimensiones tales que su manejo pueda dar lugar a contactos peligrosos con las instalaciones en tensión, así como los que puedan impedir el normal desarrollo de los trabajos de explotación y conservación de las mismas.

Normas complementarias relativas a líneas aéreas.

Líneas aéreas.

Aproximación a conductores de A.T.: En los trabajos sin tensión en líneas aéreas, está prohibido aproximarse a los conductores a distancias inferiores a las indicadas en el apartado de "Trabajos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, en tensión", si no se ha identificado, sin duda alguna, que el conductor en el que se va a trabajar se encuentra sin tensión, mediante la comprobación visual de las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo. Esta prescripción no se aplicará a las maniobras de verificación de la ausencia de tensión y de colocación de los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito.

Tormentas próximas: La decisión de la suspensión de los trabajos cuando haya tormentas próximas, dependerá del responsable de los trabajos.

Fusibles aéreos para instalaciones de alta tensión.

La sustitución de los fusibles aéreos para instalaciones de alta tensión, debe hacerse como si se tratase de un trabajo sin tensión (la sustitución de los fusibles concebidos para ser cambiados en tensión, se efectuará mediante instrucciones especiales).

Líneas de telecomunicación.

La intervención en líneas de telecomunicación, instaladas en los mismos apoyos que otras líneas de Alta Tensión, se ajustará, en lo que concierne a medidas preventivas, a lo dispuesto para la línea de mayor tensión que esté en el mismo apoyo que la línea de telecomunicación.

Líneas de Baja Tensión en soportes comunes con líneas de Alta Tensión.

Trabajos en las líneas de Baja Tensión.: Las situaciones de trabajo en la línea de baja tensión pueden ser:

- La línea de Alta Tensión está sin tensión
- La línea de Baja Tensión está en tensión.
- La línea de Alta Tensión permanece en tensión.
- La línea de Baja Tensión está sin tensión.
- La línea de Baja Tensión está en tensión.

Para efectuar trabajos en la situación de "línea de Alta Tensión está sin tensión" se procederá a

colocar a tierra y en cortocircuito la línea de Alta Tensión, poniendo en cortocircuito y a tierra la de Baja Tensión a través del apoyo metálico, creando una zona de trabajo equipotencial.

En el caso de "Línea de Baja Tensión está sin tensión", se procederá a poner a tierra y en cortocircuito la línea de Alta tensión, y los trabajos en la línea de Baja Tensión se realizarán siguiendo los procedimientos de trabajos en tensión.

Cuando no es posible dejar sin tensión la línea de Alta Tensión, se extremarán las precauciones a la hora de trabajar en la línea de Baja Tensión, tal y como sigue:

En la situación de, "Línea de Baja Tensión está sin tensión", es preceptivo que la línea de Baja Tensión, esté además en cortocircuito, unida equipotencialmente al apoyo en el que está el operario. Para ello, en los apoyos metálicos se interconexionarán las fases, neutro y el armazón metálico (columna de celosía o presilla). Si el apoyo es de madera u hormigón, se interconexionarán los soportes aisladores entre sí y el sistema al cortocircuito de la línea. La zona equipotencial se creará en cada apoyo en que deba trabajarse.

En la situación de, "Línea de Baja Tensión está en tensión", no se permitirá trabajo alguno sobre la red de Baja Tensión.

En lo que concierne a trabajos en líneas de Baja Tensión, próximas a las líneas de Alta Tensión, se cumplirá lo indicado en el apartado de "Trabajos en la proximidad de instalaciones de Alta Tensión", en tensión.

Trabajo en una línea de Baja Tensión procedente de un tramo común con líneas de Alta Tensión.

Dicho trabajo se considerará como si se tratara de una línea de Baja Tensión normal, excepto para los apoyos comunes, en los que regirá lo dispuesto anteriormente. Al efectuar trabajos en dicha línea, se instalarán puestas a tierra y en cortocircuito antes y después de la zona de trabajo.

Trabajos en líneas de Alta Tensión que crucen líneas de Baja Tensión en tensión.

En los cruces con líneas de Baja Tensión y durante los trabajos, se aplicarán las medidas de prevención indicadas en el apartado de "Trabajos en proximidad de instalaciones en tensión"

Trabajos en baterías de condensadores estáticos y de acumuladores.

Condensadores estáticos: Norma general

Todos los condensadores deberán ser tratados siempre, como si estuviesen con tensión, a menos que se compruebe lo contrario, puesto que existe el riesgo de que almacenen carga durante bastante tiempo después de haber sido desconectados.

Trabajos en baterías de condensadores estáticos.

Para efectuar trabajos en una batería de condensadores, se realizarán las siguientes operaciones:

- Abrir todos los interruptores y seccionadores de desconexión.
- Después de una espera de unos cinco minutos, efectuar la puesta a tierra de todos los elementos de la batería, por medio de los seccionadores correspondientes.
- Con una pértiga de puesta a tierra, debidamente conectada a tierra, se tocarán las bornas de cada condensador. Téngase en cuenta que puede haber elementos con sus fusibles

fundidos.

- Verificar, mediante un comprobador de tensión, la ausencia de tensión en todos los elementos de la batería.
- Por último, mientras se trabaje en una batería de condensadores, éstos deberán dejarse conectados a tierra.

Reposición de tensión en una batería de condensadores estáticos.

Para reponer el servicio en los condensadores, se quitarán las puestas a tierra y después se cerrarán los interruptores.

Trabajos en baterías de acumuladores con electrolito.

- Está prohibido fumar y utilizar llamas, dentro del cuarto de baterías de acumuladores.
- Antes de entrar en el cuarto de una batería conviene verificar que está debidamente ventilado.
- Para todas las manipulaciones con electrolitos debe utilizarse el equipo de seguridad adecuado (guantes, delantal, buzo antiácido, gafas, etc.).
- Cuando se trate de retirar un vaso de la batería, conviene trasvasar el electrolito a un recipiente adecuado, para evitar cualquier derrame del mismo.
- Cuando se prepare el electrolito para baterías, no se verterá agua sobre el ácido sulfúrico, viértase siempre el ácido en el agua, sin violencia.
- No se deben emplear herramientas o elementos metálicos que en caso de caer sobre las bornas de la batería puedan producir chispas.
- No se debe pasar al interior del local usando zapatos con clavos.
- En las proximidades del lugar donde se manipule con electrolitos, debe haber abundante provisión de agua limpia para lavados en caso de proyección de líquido.
- Dentro del local no deben almacenarse materiales combustibles. Los interruptores seccionadores, fusibles, etc., deberán instalarse fuera del local de la batería, a menos que sean de tipo antideflagrante.

10.15.5. Trabajos en alternadores y motores

Antes de manipular en el interior de una máquina, asegurarse que:

- La máquina está parada.
- Las bornas de salida están en cortocircuito y puestas a tierra.
- La protección contra incendios está bloqueada.
- Están retirados los fusibles de alimentación de la protección de tierra del rotor, cuando esta protección se mantenga en servicio permanente.

Si debe realizarse una revisión después de haber funcionado el sistema de alarma (contra incendios, sistema de refrigeración, etc.), se dejará transcurrir un tiempo prudencial con las compuertas de ventilación abiertas. El operario que entre, comprobará, por medio de un detector,

que la concentración de gas formado (hidrógeno molecular, dióxido de carbono, monóxido de carbono, etc) sea inferior a los niveles peligrosos. Durante esta operación se situará un operario vigilando en el exterior.

Trabajos no eléctricos en la proximidad de instalaciones en tensión.

Las precauciones que debe adoptar el responsable de los trabajos dependerá de la distancia que separe el lugar de trabajo de las partes en tensión, de las características de la propia obra, de los elementos utilizados y de los objetos manipulados.

Trabajos en las proximidades inmediatas de instalaciones en tensión.

Cuando deba efectuarse un trabajo en las proximidades inmediatas de conductores, de líneas, o de aparatos no protegidos, se observarán las medidas de prevención para las instalaciones de Baja Tensión, las del apartado sobre "Trabajos en la proximidad de instalaciones de Alta Tensión, en tensión", si se trata de instalaciones de Alta Tensión, o lo indicado en el artículo sobre "Trabajos en la proximidad de canalizaciones eléctricas subterráneas", para las canalizaciones subterráneas.

Trabajos en las proximidades no inmediatas de instalaciones en tensión.

Cuando se realicen trabajos en las proximidades no inmediatas de conductores, líneas o aparatos no protegidos, el responsable de los trabajos será el responsable de la adopción de todas las medidas de prevención, que eviten, en el curso del trabajo, el contacto de los operarios, directa o indirectamente, con dichas instalaciones, o su aproximación a una distancia peligrosa.

Utilización o desplazamiento de maquinaria de elevación o de útiles mecánicos en las proximidades de instalaciones en tensión.

Normas generales.

- Si un aparato de elevación, manutención o excavación, es utilizado en las proximidades de instalaciones en tensión, deberán adoptarse especiales precauciones para que este aparato no pueda, especialmente debido a los desniveles del terreno, entrar en contacto con dichas instalaciones.
- La zona por la que evolucione el aparato debe estar delimitada teniendo en cuenta sus dimensiones, el espacio necesario para la maniobra y la posibilidad de rotura de los cables de tracción que, en tal caso, pudieran entrar en contacto con las instalaciones con tensión.
- Cuando deba hacerse trabajos de excavación, aperturas de zanjas o derribos de taludes, en la proximidad de canalizaciones eléctricas subterráneas en las que no se ha retirado la tensión, deben adoptarse precauciones especiales, las cuales tienen por finalidad evitar que las máquinas y herramientas dañen dichas canalizaciones.
- Estos trabajos suponen, como se indica en el artículo sobre "Trabajos en la proximidad de canalizaciones eléctricas subterráneas", la notificación al personal de la existencia de la instalación eléctrica y de las medidas a adoptar, la señalización alrededor de la canalización y la vigilancia constante del trabajo por un encargado cualificado.

Trabajos en proximidad de partes conductoras por personal no especializado.

Aquel personal no facultado para trabajar en instalaciones eléctricas, por no ser especialista electricista o por desconocimiento de las canalizaciones eléctricas, cuando utilice herramientas, aparatos o equipos, en proximidad de partes conductoras desnudas o insuficientemente protegidas y que están normalmente en tensión, no puede trabajar a una distancia inferior de:

- 3 metros, en instalaciones hasta 66 kV.
- 5metros, en instalaciones superiores a 66 kV.

Si no puede mantener estas distancias, debe ponerse en contacto con el responsable de la instalación, a fin de recibir las oportunas instrucciones. Las distancias anteriores se refieren a la medida desde la herramienta, aparato o equipo hasta la instalación eléctrica.

Trabajos no eléctricos relacionados con las instalaciones de producción y distribución de electricidad.

Medidas de seguridad:

Las disposiciones enunciadas en este capítulo sólo constituyen un resumen de las medidas a tener en cuenta durante los trabajos, a fin de garantizar la seguridad del personal frente aquellos accidentes de origen no eléctrico.

- Salvo necesidad, el responsable de los trabajos prohibirá el estacionamiento y la circulación, por debajo y en las proximidades, de las zonas donde se realizan los trabajos.
- En los trabajos que sea preciso desplazarse o estacionarse en una zona expuesta a caídas de objetos, y para los trabajos en altura, es obligatoria la utilización de casco. Igualmente en aquellos trabajos que entrañen riesgos de golpes o choques en la cabeza y en los que haya posibilidad de arco eléctrico.
- Para trabajos en los que los pies queden a más de dos metros de altura, debe utilizarse siempre el cinturón de seguridad, manteniéndolo ligado a un apoyo sólido durante toda la duración del trabajo. Cuando se trabaje en alturas inferiores a dos metros y exista riesgo de accidente, se utilizarán, según los casos, el cinturón de seguridad y se dispondrán las protecciones más adecuadas.
- Todo aquel que tenga que subir a un apoyo, debe ir provisto de cinturón de seguridad y de los medios de ascenso adecuados: trepadores para los postes de madera o de hormigón, escaleras, etc.

<u>Trabajos de excavación.</u>

Las excavaciones y zanjas de más de 1.30 metros de profundidad y de una anchura igual o inferior a los dos tercios de profundidad, deben presentar un talud suficiente, teniendo en cuenta la naturaleza del terreno, para que no se produzcan desprendimientos de tierras. Si esta condición no se cumple, sus paredes deberán entibarse convenientemente.

Para realizar excavaciones por debajo o en la proximidad de construcciones existentes, carreteras o caminos de alguna importancia y vías férreas, deberá apuntalarse convenientemente lo que sea necesario, teniendo en cuenta posibles sobrecargas y la naturaleza del terreno.

El responsable de los trabajos adoptará las medidas necesarias para evitar la caída de tablones, herramientas, materiales u objetos de cualquier naturaleza, al interior de las excavaciones. Asimismo, deberán preverse las medidas encaminadas (drenaje, bombeo, etc.) para evitar inundaciones que puedan producirse con motivo de posibles filtraciones. La obra se rodeará de barreras apropiadas y se balizará con señalización luminosa para los trabajos nocturnos.

Trabajos aobre apoyos:

Normas generales.

- Está prohibido subir a un apoyo, sin haberse asegurado de que se encuentra en buen estado.
- Asimismo, habrá que comprobar el estado de las garras y del empotramiento de los postecillos, antes de subir a los mismos.
- Si no se puede verificar el buen estado de un apoyo, antes de trepar habrá que arriostrarlo con el arriostrador y asegurarlo con las picas que se utilizan para levantar, o con cualquier otro medio que se considere adecuado. El dispositivo elegido dispondrá de un mínimo de tres elementos colocados en tres direcciones distintas, formando un ángulo entre sí de 120º, y sujetos a unos puntos fijos suficientemente resistentes. Esta consolidación tenedrá en cuenta la dirección e importancia de los esfuerzos y la resistencia de los anclajes al suelo, debiéndose además asegurar la sujeción de la base del poste al suelo.
- Cuando sea necesario cortar o desamarrar un conductor, o en general, realizar una operación que signifique modificar el estado de equilibrio de un apoyo, especialmente si es de madera, se procederá, cualquiera que sea su estado, a asegurarlo como se indica.
- El arriostramiento de un apoyo puede ser realizado sin subir al mismo, utilizando un aparato especialmente concebido para ello (arriostrador). Puede también utilizarse una escalera de tijera u otros dispositivos (escaleras sobre remolques y vehículos, etc.).
- Si el pie del soporte está en mal estado, se utilizará un dispositivo elevador separado (vehículo escalera, escalera sobre remolque, etc.), o bien consolidar el pie, o plantar otro poste en su proximidad.

Control del estado de un apoyo.

El mal estado de un poste, no siempre puede apreciarse por un simple examen exterior.

- Para postes de madera, antes de su ascensión, es necesario comprobar su solidez, especialmente en la parte enterrada, que es la más susceptible de presentar podredumbre. Se recomienda asegurarse empleando los procedimientos siguientes:
- Golpeándolo con un cuerpo duro por todos sus lados, hasta una altura de dos metros por encima del suelo. Si la madera proporciona un sonido sordo, se estimará que se encuentra en buenas condiciones y cuando el sonido es puro y musical, está perfectamente sano. Este método de reconocimiento se puede considerar bastante seguro si la madera está seca.

- Introduciendo una herramienta punzante adecuada para comprobar si está carcomido interiormente; esta comprobación, en caso de duda, no se hará únicamente en la parte que sobresale, si no también en la parte empotrada y a una profundidad entre 20 y 30 cm.
- En los postes de alineación, haciéndolo oscilar ligeramente en sentido transversal a la línea. Con estos en mal estado se puede percibir un débil crujido característico, en las proximidades del suelo.
- Si el poste ofrece algún peligro, deberá afianzarse con el arriostrador.
- En los apoyos de hormigón, deberá verificarse, en particular, que la armadura no sea visible. En caso contrario convendrá consolidar estos apoyos. Está prohibida, salvo en casos especiales, la ascensión directa por los alvéolos u orificios o con ayuda de otros dispositivos que no sean los trepadores específicos para postes de hormigón. Únicamente se permitirá escalar por los alvéolos u orificios en el caso en que se garantice una ascensión segura. En los apoyos metálicos, conviene controlar, en particular, el estado de corrosión de los montantes antes de la ascensión.

Medidas a observar durante los trabajos en los apoyos.

- Las herramientas irán en bolsas porta-herramientas.
- El material y las herramientas, no deben lanzarse nunca; se izarán o descenderán por medio de una cuerda de servicio, a la cual se atarán cuidadosamente.
- El ascenso o descenso de un apoyo se efectuará obligatoriamente, con las manos libres y, siempre que sea posible, abrazándolo con el cinturón de seguridad. Antes de subir a un poste con soporta-postes (zancas), se asegurará del perfecto estado de conservación de los soporta-postes y de que su resistencia reconocida supera la necesaria para el esfuerzo que requiere el apoyo correspondiente; si esto no fuera posible, se considerará poste en estado dudoso y habrá que tomar las precauciones indicadas en el apartado de Precauciones a tener en cuenta para el calentamiento.
- Los trabajos de saneamiento, poda y tala de árboles, en las proximidades de líneas eléctricas, deberán hacerse considerando las instrucciones para "Trabajos no eléctricos realizados en la proximidad de instalaciones en tensión".
- En el derribo de árboles en las proximidades de las vías públicas, deberán adoptarse precauciones para evitar cualquier accidente o interrupción prolongada de la circulación.
- El personal que efectúe los trabajos de tala, poda o corte de arbolado deberá conocer perfectamente las precauciones a adoptar, tanto para su propia seguridad como para la de los demás. Este personal deberá estar provisto del material especial necesario.

Trabajos en tejados y fachadas.

- Para realizar trabajos de esta índole, será necesario utilizar el cinturón de seguridad, sujetándolo por medio de una cuerda a un punto fijo.
- Las brigadas o grupos que trabajen sobre tejados, deberán ir provistos de escaleras de

manos planas o de otro material análogo que, después de amarrado, permita circular con más seguridad sobre tejados y cubierta de gran pendiente o de escasa resistencia, como claraboyas, fibrocemento, etc., cuando no puedan ser evitadas.

- Las cuerdas estarán fijadas obligatoriamente a partes sólidas del edificio.

Es conveniente el empleo de calzado con suelas antideslizantes.

Uso de escaleras para trabajos en instalaciones eléctricas:

Se prohíbe utilizar escaleras para trabajos en instalaciones eléctricas, o en su proximidad inmediata, si tiene elementos conductores accesibles. Cuando se deba usar una escalera en las proximidades de una instalación en tensión, es obligatorio que su empleo sea vigilado constantemente. Se delimitará su emplazamiento y se instalarán carteles que indicarán la prohibición de desplazar la escalera.

Empleo y conservación del material de seguridad

Condiciones generales que debe reunir el material de seguridad.

- Cuando exista una norma UNE, Norma Técnica del Ministerio de Trabajo, o una recomendación para un material determinado, éstos deben estar de conformidad con dichas normas.
- Independientemente del control, antes de su empleo, es necesario que el material de seguridad sea objeto de revisiones periódicas por personal competente, completamente al corriente de las condiciones que deben satisfacer. Se llevará un registro de estas revisiones.

Estas condiciones afectan al uso y empleo de:

- Casco de seguridad aislante
- Gafas de protección
- Guantes aislantes
- Cinturón de seguridad
- Trepadores
- Banqueta aislante y alfombra aislante
- Verificador de ausencia de tensión
- Pértigas aislantes de maniobra
- Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito.

Las cuales quedan descritas en el correspondiente apartado en el Pliego de Condiciones.

Pliego de condiciones generales y técnicas particulares del estudio de seguridad y salud

11. Pliego de condiciones técnicas del Estudio de Seguridad y Salud

11.1. Objeto

El presente Pliego de Condiciones Generales y Técnicas Particulares del Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables, en cuanto a seguridad se refiere, para la correcta ejecución de la obra, así como definir, no solo las características y calidades de los materiales a emplear ,si no evaluar los riesgos potenciales, como medida preventiva de todos los trabajadores que intervienen en su ejecución, facilitándoles los medios de protección, individual y colectiva, que sean necesarios, de tal forma que se satisfagan los fines básicos de su funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación de su uso, y de la seguridad general, concepto que incluye también la seguridad estructural y la seguridad de su utilización y almacenamiento, sin que suponga ningún riesgo de accidente para las personas.
Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa Contratista y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

11.2. Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Condiciones se refiere al suministro de materiales, descripción de los procedimientos seguros de ejecución de la obra, evaluación de riesgos, y dotación de medios, herramientas, equipos de protección individual y colectiva necesarios, en cumplimiento de la legislación vigente.

11.3. Normativa

Además de las condiciones generales y técnicas particulares contenidas en el presente Pliego de condiciones, serán de aplicación, y se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos:

- ORDEN de 31 de enero 1940, del Mº de Trabajo. Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Capítulo VII. Andamios.
- ORDEN de 20 de mayo de 1952, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción y Obras Públicas. Modificaciones: ORDEN de 10 de septiembre de 1953 (BOE: 22/12/53). ORDEN de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66). Art. 100 a 105 derogados por ORDEN de 20 de enero de 1956.
- ORDEN de 28 de agosto de 1970 del Ministerio de Trabajo por la que se aprueba la Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI, Art. 1º a 4º, 183º a 291º y anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70) y Corrección de errores: BOE: 17/10/70

- ORDEN de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Artículos 13 al 51 del Título II). Derogados algunos capítulos por: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997, RD 1215/1997.
- ORDEN de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el Reglamento de aparatos elevadores para obras. ORDEN de 7 de marzo de 1981 de Corrección de errores y de modificación. ORDEN de 16 de noviembre de 1981 por la que se modifica la orden anterior.
- REAL DECRETO 1995/1978 Cuadro de enfermedades profesionales.
- ORDEN de 20 de septiembre de 1986 (BOE: 13/10/86) Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene. Corrección de errores: BOE: 31/10/86
- REAL DECRETO 1495/1986 por el que se aprueba Reglamento Seguridad en las Máquinas. REAL DECRETO 590/89 de corrección de errores.
- ORDEN de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87) Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- ORDEN de 16 de diciembre de 1987 (BOE: 29/12/87) Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.
- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre sobre la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo, incluida la corrección de errores del 9 de diciembre de 1989
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1407/1992 de Condiciones de comercialización y de libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE). RD 159/1995 de Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación. ORDEN de 20 de marzo de 1997 de modificación RD 159/95
- Directiva 92/57/CEE de 24 de junio (DO:26/08/92) Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Normativa de Desarrollo.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares,

para los trabajadores.

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- REAL DECRETO 216/1999 de 5 de febrero sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 1254/1999, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002 Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ITC-BT-33. Instalaciones provisionales y temporales para obras
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 277/2003, Currículo ciclo formativo de Técnico Superior de Prevención de Riesgos Profesionales.
- REAL DECRETO 836/2003, Instrucción técnica complementaria E-AEM-2 el Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE nº 27, de 31 de enero de 2004.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos

temporales en altura.

- LEY 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- LEY 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Normativa de ámbito regional y local:
- ORDEN de 12 de febrero de 2008, por la que se crea el Registro de datos objeto de publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- DECRETO 73/2002, de 3 de junio, de adaptación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de Canarias y sus Organismos Autónomos.
- Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997
- NORMAS UNE
    - UNE EN 341:97. Equipos de protección individual contra caída de alturas. Dispositivos de descenso.
    - UNE EN 353-1:02. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida.
    - UNE EN 353-2:02. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible.
    - UNE EN 354:02. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre.
    - UNE EN 355:02. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
    - UNE EN 358:00. Equipo de protección individual para sostener en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Sistemas de sujeción.

- UNE EN 360:02. Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- UNE EN 361:02. Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Arneses anticaídas
- UNE EN 362:93. Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Conectores.
- UNE EN 363:93. Equipos de protección individual contra la caída de altura. Sistemas anticaídas
- UNE EN 365:93. Equipos de protección individual contra la caída de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.
- UNE EN 813:97. Equipos de protección individual para la prevención de caídas de altura. Arneses de asiento.
- UNE EN 1868:97. Equipos de protección individual contra caídas de alturas. Lista de términos equivalentes.
- UNE EN 344/A1 Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.
- UNE EN 345:93. +A1: 97. Especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional.
- UNE EN 345-2:96. Calzado de seguridad de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.
- UNE EN 346:93. +A1: 97. Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional.
- UNE EN 346-2:96. Calzado de protección de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales
- UNE EN 347:97. +A1: 97. Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE EN 347-2:96. Calzado de trabajo de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales
- UNE EN 458:94. Protectores auditivos. Recomendaciones para su elección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía.
- UNE EN 352-1: Protectores auditivos; Orejeras (EPI de Categoría II)
- UNE EN 352-2: Protectores auditivos: Tapones (EPI de Categoría II)
- UNE EN 352-3: Orejeras acopladas a un casco de protección para la industria (EPI de categoría II)
- UNE EN 352-4: Orejeras dependientes del nivel (EPI de Categoría II)
- UNE EN 165:96. Protección individual de los ojos. Vocabulario.
- UNE EN 166:02. Protección individual de los ojos. Especificaciones

- UNE EN 169:93. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- UNE EN 170:03. Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- UNE EN 171:02 Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado
- UNE EN 175:97. Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines
- UNE EN 379: 94 +A1:98. Especificaciones para filtros de soldadura con transmitancia luminosa desviables y filtros de soldadura con doble transmitancia luminosa
- UNE CR 13464:99. Guía para la selección, utilización y mantenimiento de los protectores oculares y faciales de uso profesional.
- UNE 76502:1990. Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto, y requisitos de seguridad
- UNE-HD 1004:1994. Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad.
- UNE EN 131-1:1994 Escaleras: Terminología, tipos y dimensiones funcionales.
- UNE EN 131-2:1994 Escaleras: Requisitos, ensayos, marcado
- UNE-EN 1263-1:2004 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE-EN 1263-2:2004 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación
- UNE-EN 13374:2004 Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo

- Notas Técnicas de Prevención (NTP) del INSHT
  - NTP 123-1985. Barandillas
  - NTP 124-1985. Redes de seguridad
  - NTP 202-1988. Andamios de borriquetas
  - NTP 516-1999. Andamios perimetrales fijos

11.4. Condiciones relativas a la planificación y organización de la seguridad y salud

11.4.1. Ordenación de la acción preventiva

11.4.1.1. Criterios de selección de las medidas preventivas

Las acciones preventivas que se realicen en la obra, por parte del Contratista, estarán compuestas

por el conjunto coordinado de medidas, cuya elección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de estas medidas preventivas se considerarán los posibles riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

11.4.1.2. Planificación y organización

La planificación y organización de la acción preventiva formará parte de la organización del trabajo, siendo, por tanto, responsabilidad del Contratista, quien deberá orientar esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponer de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

El Contratista reflejará documentalmente la planificación y organización de la acción preventiva, dando conocimiento y traslado de dicha documentación, entre otros, al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con carácter previo al inicio de las obras, para su aprobación.

El Contratista, considerando la evaluación inicial de las condiciones de trabajo y a las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud, planificará la acción preventiva, debiendo estimar las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en e(momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

11.4.1.3. Coordinación de actividades empresariales

El Contratista principal adoptará las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Cuando en la obra desarrollen simultáneamente actividades dos o más empresas contratistas, vinculadas o no entre sí contractualmente, colaborarán en la aplicación de las prescripciones y criterios contenidos en el presente Pliego de Condiciones, tanto conjunta como separadamente. A tal fin, establecerán entre estas empresas, y bajo la responsabilidad de la considerada como principal, los mecanismos necesarios de coordinación en cuanto a la seguridad y salud se refiere.

El Contratista deberá comprobar que los subcontratistas o empresas con las que ellos contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en el presente Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica escrita a las actuaciones que se llevaran a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud en el trabajo. La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

11.4.2. Organigrama funcional

11.4.2.1. Servicios de Prevención

El Contratista, en los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, deberá disponer de los servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos.

El conjunto de medios humanos y materiales constitutivos de dicho servicio será organizado por el empresario directamente o mediante concierto. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgos en ella existentes y en lo relativo a:

- Diseñar y aplicar los planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar los factores de riesgo que pudieran afectar a la salud e integridad física de los operarios.
- Fijar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La asistencia para la correcta información y formación de los trabajadores.
- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores con relación a los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinar, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación,

especialidad, capacitación, dedicación y número, así como los recursos técnicos, deberá ser suficiente y adecuado a las actividades preventivas a desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra.

11.4.2.2. Representantes de los trabajadores

Los representantes del personal que en materia de prevención de riesgos hayan de constituirse según las disposiciones vigentes, contarán con una especial formación y conocimiento sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Contratista deberá proporcionar a los representantes de los trabajadores la formación complementaria, en materia preventiva, que sea necesaria para el ejercicio de sus funciones, por sus propios medios o por entidades especializadas en la materia. Dicha formación se reiterará con la periodicidad necesaria.

11.4.2.3. Vigilante y Comité de Seguridad y Salud

Se constituirá obligatoriamente un Comité de Seguridad y Salud cuando la obra cuente con 50 o más trabajadores, el cual estará compuesto por los representantes de los trabajadores y por el empresario o sus representantes, en igual número. Su organización, funciones, competencias y facultades serán las determinadas legalmente.

En las empresas no obligadas a constituir dichos Comités de Seguridad y Salud y que ocupen a 5 o más trabajadores, el empresario designará un vigilante de Seguridad, cuyo nombramiento recaerá en la persona más cualificada en materia de Seguridad y Salud

11.4.2.4. Coordinador de Seguridad y Salud, técnicos y mandos intermedios

El Contratista deberá nombrar, entre el personal técnico adscrito a la obra, al representante de seguridad, el cual coordinará la ejecución del Plan de Seguridad y Salud y será su representante e interlocutor ante el responsable del seguimiento y control del mismo, en el supuesto de no ejercitar por sí tales funciones, de forma permanente y continuada.

Antes del inicio de las obras, el Contratista dará conocimiento, al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, de quién asumirá los cometidos mencionados, así como de las sustituciones provisionales o definitivas del mismo, caso que se produzcan.

La persona asignada para ello deberá estar especializada en prevención de riesgos laborales y acreditar tal capacitación mediante la experiencia, diplomas o certificaciones pertinentes.

El Coordinador de Seguridad ejercerá sus funciones de manera permanente y continuada, para lo que le será preciso prestar la dedicación adecuada, debiendo acompañar en sus visitas a la obra al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y recibir de éste las órdenes e instrucciones que procedan, así como ejecutar las acciones preventivas que de las mismas pudieran derivarse.

El resto de los técnicos, mandos intermedios, encargados y capataces adscritos a la obra, tanto de la empresa principal como de las subcontratas, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el empresario deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma, dando conocimiento, por escrito, de ello al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud

11.4.2.5. Coordinación de los distintos órganos especializados

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre si sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la seguridad y salud del conjunto de la obra.

El Contratista de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El empresario principal organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante de información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

11.4.3. Normas generales de seguimiento y control

11.4.3.1. Adopción de decisiones

Con independencia de que por parte del Contratista, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá únicamente al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable de su seguimiento, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

11.4.3.2. Evaluación continua de los riesgos

Por parte del Contratista principal se realizará, durante el curso de la obra, una evaluación continuada de los riesgos, procediendo a actualizarse las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando se modifiquen las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños que para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado al responsable de su seguimiento y control antes de reiniciar los trabajos afectados. Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el empresario deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

11.4.3.3. Controles periódicos

La empresa contratista deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciasen indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el empresario deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el Contratista llevará el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadísticas en las que se reflejen al menos los siguientes datos: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias. Todos estos datos estarán a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con independencia de otros agentes intervinientes que vengan exigidos por las normas en vigor.

La empresa Contratista principal vigilará que los subcontratistas cumplan la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra. El personal directivo de la empresa Contratista principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

11.4.3.4. Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se

observe por el Contratista la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud y requiriese al empresario para la adopción de las medidas correctoras que procedan mediante la correspondiente anotación en el libro de incidencias, el empresario vendrá obligado a su ejecución en el plazo que se fije para ello.

11.4.3.5. Paralización de los trabajos

Cuando el técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los trabajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa Contratista principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo que origina tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa Contratista principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, prohibirán o paralizarán, en su caso, los trabajos en que los se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales, sin necesidad de contar previamente con la aprobación del técnico responsable del seguimiento y control del Plan, si bien habrá de comunicársele inmediatamente dicha decisión.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en la situación de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del empresario principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

11.4.3.6. Registro y comunicación de datos e incidencias

Las anotaciones que se incluyan en el Libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la no observación de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el

Plan de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, por la Dirección Facultativa, por el Contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad y Salud, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Contratista principal deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el Contratista pondrá en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello.

Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de Seguridad y Salud, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la Seguridad y Salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del Contratista, y a ellos deberá tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

11.4.3.7. Colaboración con el Coordinador del Plan de Seguridad y Salud

El Contratista proporcionará al técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantos medios sean precisos para que ejecute su labor de inspección y vigilancia, y lo hará acompañar en sus visitas a la obra por quien ostente su representación o delegación en la materia.

El Contratista se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El Contratista posibilitará que el técnico responsable del seguimiento y control del Plan siga el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes. Del

resultado de las visitas a la obra del responsable del seguimiento y control del Plan se dará cuenta, por parte del contratista principal, a los representantes de los trabajadores.

11.4.4. Reuniones de seguimiento y de control interno

Las reuniones de seguimiento y control interno de la Seguridad y Salud de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad y salud de la obra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, cuando se hubiese constituido, participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar, en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que dispongan de una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

De no ser preceptiva la constitución del citado Comité, se convocarán reuniones que persigan los objetivos reseñados y en las que participarán representantes de los trabajadores, según se trate, y los responsables técnicos de la seguridad de la empresa, así como las personas referidas anteriormente que sean solicitados por aquéllos. Corresponden al empresario o sus representantes la organización y programación de esas reuniones, caso de no venir reguladas por las disposiciones vigentes.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se convocará como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su finalización, con independencia de las que fueren, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o las que se estimen convenientes por quienes estén facultados para ello.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los Convenios Colectivos Provinciales, las reuniones se celebrarán en las instalaciones de la propia obra y dentro del horario de trabajo. En la situación de prolongarse fuera de éste, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía. Las convocatorias, orden del día de los temas a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión celebrada se emitirá el acta correspondiente, en la que se plasme las deliberaciones y acuerdos adoptados. Se remitirá una copia al técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud. Este requisito será indispensable para que, por parte del mismo pueda darse conformidad al abono de las partidas correspondientes del presupuesto. El

Contratista o su representante estarán obligados a proporcionar, además, al técnico mencionado, cuanta información o documentación le fuese solicitada por éste sobre las cuestiones debatidas.
Se extenderá, asimismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan. Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, el empresario principal deberá promover además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

11.5. Condiciones de la formación e información de los trabajadores

11.5.1. Acciones formativas

11.5.1.1. Normas generales

El Contratista posibilitará que los trabajadores reciban obligatoriamente una formación teórica y práctica apropiada, en materia preventiva, en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.
El tiempo dedicado a la formación que el Contratista está obligado a posibilitar, como consecuencia del apartado anterior, se lleve a cabo dentro del horario laboral o fuera de él, será considerado como tiempo de trabajo. La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.
Con independencia de la formación impartida directamente, por parte del Contratista o sus representantes, en cumplimiento de lo estipulado anteriormente, se emplearán además, y como mínimo, las horas que se consideran en el presupuesto para formación de los trabajadores en la misma obra y dentro de la jornada laboral o fuera de ésta, considerando el tiempo empleado como tiempo de trabajo. A las sesiones que a tal fin se establezcan deberán asistir, asimismo, los trabajadores de los subcontratistas.

11.5.1.2. Contenido de las acciones formativas

A. A nivel de mandos intermedios, el contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:

- Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes y estadillos de régimen interior.
- Normativa sobre Seguridad y Salud.
- Factores técnicos y humanos.
- Elección adecuada de métodos de trabajo para atenuar los monótonos y repetitivos.
- Protecciones colectivas e individuales.
- Salud laboral.
- Socorrismo, simulacros y primeros auxilios.
- Organización de la Seguridad y Salud de la obra.
- Responsabilidades.
- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

B. A nivel de operarios, el contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:
   - Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud
   - Causas y consecuencias de los accidentes.
   - Normas de Seguridad y Salud (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).
   - Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
   - Socorrismo, simulacros y primeros auxilios.
   - Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
   - Salud laboral.
   - Obligaciones y derechos.

C. A nivel de representantes de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, el contenido de las sesiones de formación estará integrado, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:
   - Investigación de los accidentes y partes de accidentes.
   - Estadística de la siniestralidad.
   - Inspecciones de seguridad.
   - Legislación sobre Seguridad y Salud.
   - Responsabilidades.
   - Coordinación con otros órganos especializados.

11.5.1.3. Organización de la acción formativa

Las sesiones de formación serán impartidas por personal acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa,

representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia especifica de seguridad y salud sean los más aconsejables en cada caso.

Se utilizarán medios didácticos apropiados, tales como presentaciones informáticas, videos, etc. En el Plan de Seguridad y Salud que deba presentar el Contratista, se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente Pliego de Condiciones y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos provinciales, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios. Como mínimo, se cubrirán las horas que se derivan de las obligaciones referidas en los apartados anteriores.

11.5.1.4. Justificaciones para el abono

Será requisito necesario para el abono de las partidas correspondientes, previstas en el presupuesto, que se justifiquen debidamente por el empresario principal de la obra las horas impartidas en formación del personal adscrito a la obra, de acuerdo con las condiciones establecidas en este Pliego y a la programación fijada en el Plan.

Para ello será precisa la pertinente acreditación documental conformada por los representantes legítimos de los trabajadores en materia de seguridad y Salud.

11.5.2. Instrucciones generales y específicas

Independientemente de las acciones de formación que deban impartirse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del Contratista o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El Contratista garantizará que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de

forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, ejercicios de simulacro, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas contratistas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el empresario o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

11.5.3. Información y divulgación

El Contratista o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:

- Los resultados de las valoraciones y controles del ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud con relación a los riesgos a los que puedan encontrarse expuestos.
- Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el empresario, en su caso, especialmente aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.
- La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo. Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.
- El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.

Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambas circunstancias como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Asimismo, se proporcionará información a los trabajadores, por parte del Contratista o sus representantes en la obra, sobre:

- Obligaciones y derechos del empresario y de los trabajadores.
- Funciones y facultades de los Servicios de Prevención, Comités de Salud y Seguridad y delegados de Prevención.

- Servicios médicos y de asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.
- Organigrama funcional del personal de seguridad y salud de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.
- Datos sobre el seguimiento de la siniestralidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.

Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores.

Toda la información referida se les suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como en la oficina de obra, vestuarios, botiquín o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El Contratista dispondrá, en la oficina de obra, un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra, y de las normas señaladas, a disposición de cuantas personas o instituciones deban intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El Contratista, o sus representantes, proporcionará al técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho Plan y con las condiciones de trabajo de la obra.

El Contratista colocará en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva. Deberá exponer, asimismo, los que le sean proporcionados por los organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.

El Contratista publicará mediante cartel indicador, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la seguridad y salud de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría o cualificación, localización y funciones de cada componente de los mismos. De igual forma publicará las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

11.6. Condiciones de la asistencia médico-sanitaria a los trabajadores

11.6.1. Servicios asistenciales

11.6.1.1. Prestaciones generales

El Contratista asegurará, en todo momento y durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva, de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos concertará y organizará las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que

correspondan, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

11.6.1.2. Características de los servicios

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Quedarán establecidos en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

11.6.1.3. Accidentes

El Contratista estará al corriente, en todo momento y durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y de Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, acreditando documentalmente el cumplimiento de dichas obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud
En el Plan de Seguridad y Salud se detallará el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos, en caso de accidente, los trabajadores. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, botiquín, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.
En caso de accidentes se cursarán los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el Contratista al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.
En caso de accidente, el Contratista asegurará la investigación del mismo, para precisar sus causas y forma en la que se produjo, proponiendo las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

11.6.2. Medicina preventiva

11.6.2.1. Reconocimientos médicos

El Contratista velará por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.
Los trabajadores serán informados por el Contratista, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios. De acuerdo con lo establecido por este Pliego, por las disposiciones vigentes en el momento de realizar la obra y por

el Convenio Colectivo Provincial, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud se detallará la programación de reconocimientos médicos a efectuar durante el curso de la obra, en base a las previsiones de trabajadores que hayan de concurrir en la misma, con indicación de: número, servicios médicos donde se llevarán a cabo, frecuencia, tipo y finalidad, planteamiento, duración y seguimiento.

Será preceptivo, como requisito previo para el abono de las previsiones económicas recogidas a tal efecto en el Estudio de Seguridad y Salud, que el Contratista justifique al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la realización de los reconocimientos médicos previstos en el Plan, mediante las acreditaciones correspondientes.

11.6.2.2. Vacunaciones

El Contratista facilitará y asegurará la vacunación de los trabajadores cuando así fuese señalado por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

11.6.3. Botiquín de obra

Se dispondrá un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia, en caso de accidente o lesión. Se situará en lugar bien visible de la obra y estará convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del Contratista, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín estará protegido del exterior e instalado en lugar acondicionado, provisto además de cierre hermético que evite la entrada de agua, polvo y humedad. Contará, asimismo, con compartimientos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones. Serán colocados de forma diferenciada y en cada uno de los compartimientos, los medicamentos que tengan una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura: Agua oxigenada. Alcohol de 96°. Tintura de yodo. Mercurocromo. Amoniaco. Dediles de goma. Linitul. -Tablillas. Gasa estéril. Algodón hidrófilo. Vendas. Esparadrapo. -Torniquetes. Tijeras.
- Material quirúrgico: Bolsas de goma para agua o hielo. Guantes esterilizados. -Jeringuillas desechables. Agujas para inyectables desechables. -=Termómetro clínico. Pinzas.
- Antibióticos y sulfamidas.
- Antitérmicos y analgésicos.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Antihemorrágicos y antialérgicos.

- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello. El uso de antibióticos, sulfamidas, antiespasmódicos, tónicos cardíacos, antihemorrágicos, antialérgicos, anestésicos locales y medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo, requerirá la consulta, asesoramiento y dictamen previo de un facultativo, debiendo figurar tal advertencia de manera llamativa en los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos, materiales de cura y quirúrgicos, incluido el botiquín, estarán en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a adoptar para realizar curas de primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

11.6.4. Normas sobre primeros auxilios y socorrismo

Con el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de cualquier naturaleza que concurran en la obra, el Contratista asegurará el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que deberán observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios estarán dirigidas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, para evitar en lo posible las complicaciones posteriores y salvar las vidas humanas. Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas se redactarán de forma que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a fijarse sobre primeros auxilios se recogerán los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores serán adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente. Asimismo, se pondrá en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos en relación

con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Las normas e instrucciones sobre primeros auxilios se expondrán en lugares accesibles y bien visibles de la obra. En cumplimiento de las prescripciones anteriormente establecidas y de las disposiciones vigentes que regulen la materia, el Plan de Seguridad y Salud recogerá detalladamente las normas e instrucciones a seguir para primeros auxilios.

11.7. Medidas de emergencia

11.7.1. Medidas generales y planificación

El Contratista reflejará en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecerá las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el Estudio de Seguridad y Salud, designando para ello al personal encargado de su puesta en práctica de estas medidas. Este personal poseerá la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad, reconocido por la legislación vigente, se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia. Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El Contratista organizará las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas. En el Plan Salud se establecerá la planificación de las medidas de emergencia adoptadas para la obra, especificándose de forma detallada las previsiones consideradas en relación con los aspectos anteriormente reseñados. En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

11.7.2. Vías de evacuación y salidas de emergencia

En situación de peligro, todos los lugares de trabajo deberán ser evacuados rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que deberán disponerse, se establecerán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes. Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización habrá de ser duradera y fijarse en lugares adecuados y perfectamente visibles.

Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de forma que

puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado y cuando sea preceptivo, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con luces de emergencia y seguridad de suficiente intensidad. Las puertas de emergencia, cuando procedan, deberán abrirse hacia el exterior y dispondrán de fácil sistema de apertura, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

11.7.3. Prevención y extinción de incendios

11.7.3.1. Disposiciones generales

Se observarán, además de las prescripciones establecidas en el presente Pliego de Condiciones, las normas y disposiciones vigentes en materia de incendios. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por su reglamentación específica y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se preverá, en obra, un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se encuentren presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

11.7.3.2. Medidas de prevención y extinción

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican seguidamente, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

- Uso del agua: Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancias convenientes y cercanas a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a éstas, las correspondientes mangueras, que tendrán una sección y resistencia adecuadas. Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios. En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química o agua.
- Extintores portátiles: En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de

usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

- Prohibiciones: En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

11.7.3.3. Otras actuaciones

El Contratista proveerá, de acuerdo con lo fijado en el Estudio de Seguridad y Salud en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a realizar para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, inundaciones, derrumbamientos y hundimientos, electrocuciones, etc., estableciendo en el Plan de Seguridad y Salud las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

11.8. Condiciones de índole técnica

11.8.1. Condiciones de los locales, servicios e instalaciones de seguridad y salud

11.8.1.1. Generalidades

Se seleccionará en la obra, una zona para la ubicación de las instalaciones de Seguridad y Salud, previendo tanto la acometida provisional de agua como de electricidad, así como la evacuación de aguas residuales. Estas instalaciones se construirán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de éstos en el tiempo, cubriendo además las necesidades de cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

Las instalaciones de Seguridad y Salud estarán constituidas por:

- Módulos prefabricados e instalados directamente en obra.
- Construidas, "in situ" en la obra.

En ambos, se considerarán los siguientes parámetros para establecer su dotación:

- Vestuarios con superficie de 2 m2 por trabajador, altura mínima de 2,30 m. y equipado con asientos y taquillas individuales.
- Lavabos que pueden estar situados en los vestuarios, siendo la dotación mínima de 1 lavabo por cada 10 trabajadores.
- Duchas, al igual que los lavabos, se pueden ubicar en los vestuarios con una dotación mínima de 1 ducha por cada 10 trabajadores.
- Inodoros, los cuales no podrán comunicar directamente con los vestuarios, siendo su dotación mínima de 1 inodoro por cada 25 trabajadores y de 1 inodoro por cada 15 trabajadoras. Las dimensiones mínimas de los mismos serán de 1 x 1,20 m. y de 2,30 m.

de altura.

- Comedor dotado de calienta platos, pica, cubo de basura, ventilación, calefacción/aire acondicionado (si procede) e iluminación (tanto natural como artificial, si procede).

Los módulos prefabricados se agruparán en módulos sanitarios (ducha, lavabo e inodoro) y módulos de vestuario, acoplándose éstos de forma que pueda existir acceso directo de un módulo a otro. Las Instalaciones de Seguridad y Salud construidas en obra, si el terreno o solar lo permite deben construirse cerca del acceso, para que el trabajador pueda cambiarse antes de incorporarse al trabajo. En obras entre medianeras en zona urbana, dada la escasez de espacio debe preverse en principio una zona para la ubicación de las instalaciones y una vez, debido a la dinámica de la obra, se disponga de espacio en el interior del edificio que se está construyendo, debiendo construirse las Instalaciones de Seguridad y Salud con los parámetros anteriormente reseñados. Se aconseja que estas instalaciones estén, también, cerca de las vías de acceso. Independiente de estas instalaciones, también deben construirse las oficinas de la obra que deberán cumplir en todo momento la idoneidad en cuanto a iluminación y climatización según la temporada.

Respecto al personal de oficina debe considerarse, asimismo, la instalación de lavabos e inodoros. Se deben prever un almacén de útiles, herramientas, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva. Debe de preverse una zona de aparcamiento para los coches del personal de oficina y de obra, si la obra lo permite. Deben preverse zonas de estacionamiento de vehículos que suministran material y maquinaria a la obra, y en el caso de que estén estacionados limitando la circulación viaria se deberá pedir permiso municipal. Se señalizará la prohibición de estacionamiento de vehículos ajenos a la obra, y si se precisa se limitará la zona con vallas peatonales, convenientemente señalizadas mediante balizas destellantes durante la noche.

11.8.1.1.1. Emplazamiento, uso y permanencia en obra

Los locales y servicios destinados a la higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por el presente Pliego de Condiciones o por las disposiciones vigentes sobre la materia se emplazarán en la propia obra y serán de uso exclusivo del personal adscrito a la misma; se instalarán antes del comienzo de los trabajos y permanecerán en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

En el Plan de Seguridad y Salud quedarán fijados detalladamente y en función del programa de trabajos, el personal y los dispositivos de toda índole previstos por la empresa contratista en los emplazamientos y características de los servicios de higiene y bienestar considerado como alternativas a las estimaciones contempladas en el presente Estudio de Seguridad.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee, una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud, requerirá la modificación del mismo, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes. Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

11.8.1.1.2. Características técnicas

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme en evitación de riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras poseerán estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estarán debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que reunirán los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, las fijadas en los distintos documentos del Estudio de Seguridad y Salud y, en su defecto, las estipuladas por el Código Técnico de la Edificación (CTE). Se seguirán, para su ejecución, las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

11.8.1.1.3. Condiciones de seguridad

Para la realización de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar, se observarán las mismas medidas de seguridad y salud que las establecidas en el presente Pliego de Condiciones para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

11.8.1.1.4. Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento

Los suelos, paredes y techos de retretes, lavabos, vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que constituyan los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización. Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico. Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar se mantendrán siempre en buen estado de aseo y

salubridad, por lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación. Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias; bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada y tratamiento. No se permitirá extraer o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se señalará, mediante carteles, la potabilidad del agua. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto. Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiéndolos diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

11.8.1.1.5. Dotaciones

En lo relativo al suministro de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego de Condiciones. Con independencia de que los locales se encuentren dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán además de iluminación artificial y de las correspondientes tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan realizarse las funciones y usos a los que cada uno de ellos está destinado. Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias. Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

11.8.1.2. Vestuarios y aseos

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de 2,00 m2 por cada trabajador que deba utilizarlos y la altura mínima, de suelo a techo, será de 2,30 m. Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales.

Cuando las circunstancias así lo exijan, en casos de presencia de sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc., la ropa de trabajo podrá guardar independientemente de la ropa de calle y de los efectos personales. Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 trabajadores o fracción de esa cifra, y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción.

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil. Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste

último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa. A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso. Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

11.8.1.3. Duchas

Se instalará una ducha de agua, fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción, con las dimensiones suficientes para que cada operario se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimientos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan. En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

11.8.1.4. Retretes

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de uno por cada 25 trabajadores o fracción y uno por cada 15 trabajadoras. Cuando éstos comuniquen con los lugares de trabajo, estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.
Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior. Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o productos similares.

11.8.1.5. Comedores

Estarán emplazados en espacios próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos. La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m. Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios. Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios. Cuando no exista cocina contigua,

se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida. Se mantendrán en buen estado de limpieza.

11.8.1.6. Cocinas

La altura mínima, de suelo a techo, será de 2,60 m. La captación de humos, vapores y olores se efectuará mediante campanas de ventilación forzada por aspiración, si fuese necesario. Los residuos alimenticios, previa separación selectiva, se depositarán en los correspondientes recipientes cerrados y herméticos hasta su evacuación, manteniéndose en todo momento en condiciones de limpieza absoluta.

Los alimentos se conservarán en lugar y a la temperatura adecuada. Quedará prohibido el almacenaje de víveres para más de 24 horas si no existen cámaras frigoríficas convenientes. Se dispondrá de agua potable para la preparación de las comidas. Se utilizarán fogones o cocinas de butano o eléctricas.

11.8.2. Condiciones de la organización de la obra

11.8.2.1. Programación de los trabajos

La planificación de la obra deberá considerar la adecuada coordinación entre las diferentes fases o hitos de su ejecución, entre los distintos servicios de la empresa Contratista principal y entre ésta y los diferentes suministradores y subcontratistas.

Las medidas preventivas recogidas el Plan de Seguridad y Salud deberán justificarse considerando las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud y los dispositivos y programación de trabajos y actividades previstas por la empresa Contratista para llevar a cabo la organización y ejecución de la obra.

A tal efecto, será preceptivo que en el Plan de Seguridad y Salud se incluya un diagrama de barras donde se refleje:

Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos previos o preparatorios al inicio de la ejecución de la obra, con desglose de las distintas actividades que éstas comprenden.

Fechas de comienzo y terminación previstas para cada uno de los trabajos y actividades relativos a la ejecución de la obra.

En función de las previsiones anteriores, fechas de inicio y finalización de la ejecución de las distintas unidades de seguridad y salud y de puesta a disposición para ser utilizados, en el caso de las protecciones personales, así como tiempos de permanencia y fechas de retirada del tajo o de la obra.

Asimismo, se acompañará al programa reseñado justificación del mismo con indicación expresa, entre otras cosas, de:

Maquinarias, equipos e instalaciones accesorias a disponer en la obra, especificando características, emplazamiento y tiempo de permanencia en obra.

Número de trabajadores previstos para cada actividad y simultaneidades de mano de obra como consecuencia de los solapes de distintas actividades.

Si durante el curso de la obra se plantee alterar, por parte de la empresa Contratista, la programación inicialmente prevista, se ponerse en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud con antelación suficiente, a fin de que él mismo decida, antes del inicio de los trabajos afectados, sobre la necesidad, en su caso, de adecuar el Plan de Seguridad y Salud a la nueva programación.

11.8.2.2. Medidas previas al inicio de la obra

11.8.2.2.1. Condiciones generales

No se iniciará ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido implementadas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Pliego.

A tal efecto, el Contratista comunicará al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la adopción de las medidas preventivas, a fin de que éste pueda efectuar las comprobaciones pertinentes con carácter previo a la autorización del inicio. Antes del inicio de la obra, deberán estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el Contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, almacenamiento (si hace al caso) de determinadas sustancias, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberán realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

11.8.2.2.2. Información previa

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el Contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad y salud requeridas. A tal efecto, recabará información previa y fundamentalmente, de:

Servidumbres o impedimentos de redes de instalaciones y servicios u otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.

Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de

la obra.

Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.

Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas, insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.

Tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones de las construcciones colindantes o próximas, en su caso, e incidencia de las mismas en la seguridad de la obra.

11.8.2.2.3. Inspecciones y reconocimientos

Con anterioridad al inicio de cualquier trabajo preliminar a la ejecución de la obra, se procederá a efectuar las inspecciones y reconocimientos necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en el proyecto de ejecución y en el Estudio de Seguridad y Salud, en relación con todos aquellos aspectos que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores. Se llevarán a cabo, entre otras, las inspecciones y reconocimientos relativos principalmente a:

- Estado del terreno, solar o edificio, según se trate, y en especial de aquellas partes que requieran un tratamiento previo para garantizar las condiciones de seguridad y salud necesarias de los trabajadores.
- Estado de las construcciones y edificaciones colindantes o medianeras, en su caso, a los efectos de evaluar los riesgos que puedan causarse a los trabajadores o a terceros.
- Servidumbres, obstáculos o impedimentos aparentes y su incidencia en las condiciones de trabajo y en la salud de los trabajadores.
- Accesos a la obra de personas, vehículos, maquinarias, medios auxiliares, etc.
- Redes de instalaciones (agua, saneamiento, gas, eléctrica, comunicaciones, etc.) y su posible interferencia con la ejecución de la obra.
- Espacios y zonas disponibles para descargar, acopios, instalaciones y maquinarias.
- Topografía real del solar y su entorno colindante, accidentes del terreno, perfiles, talud natural, etc.

11.8.2.2.4. Servicios afectados. Identificación, localización y señalización

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, quedarán perfectamente definidas qué redes de servicios públicos o privados podrán interferir en su realización y que asimismo puedan originar riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el terreno o solar o estén próximas a él e interfieran en la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable.
Se vigilará en todo momento el mantenimiento de las distancias mínimas de seguridad referidas.
En el supuesto de redes subterráneas o enterradas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

11.8.2.2.5. Accesos, circulación interior y delimitación de la obra

Antes del inicio quedarán definidos y ejecutados, el cerramiento perimetral, los accesos a la obra y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.
Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.
Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, éstos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.
El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará su anchura, por cada 50 trabajadores más o fracción, en 0,50 metros más.
Las puertas que no sean de vaivén abrirán hacia el exterior. Cuando los trabajadores estuviesen singularmente expuestos a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias, al menos, dos salidas al exterior, situadas en lados distintos del recinto de la obra.
En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".
Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 %, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Se acotarán y delimitarán las zonas de carga, de descarga, de acopios, almacenamiento y las de maniobras de los vehículos y máquinas dentro de la obra.

Quedarán previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

11.8.2.2.6. Valla metálica para cierre de seguridad de la obra

Descripción técnica: Valla metálica para cierre de seguridad de la obra formada por: pies derechos metálicos sobre dados de hormigón; módulos de chapa galvanizada metálica entre los pies derechos y portón de acceso a la obra para máquinas y camiones y de puerta para peatones, dotados de motor eléctrico por mando a distancia y teléfono portero automático con intercomunicador al mando a distancia que permite hablar con el encargado de portería en lugar remoto de la obra.

Componentes.

Dados de hormigón: Hormigón en masa H-100 Kg/cm2, árido de tamaño de 40 mm, máximo.

Pies derechos: Vigas comercializadas de acero galvanizado para valla de obra.

Módulos: Chapa plegada de acero galvanizado en módulos de 200 x 200 cm y un espesor de 3 mm.

Portón de obra: Portón de obra formado por bastidores de corredera y puerta corredera automática, dotado de motor eléctrico por mando a distancia y teléfono portero automático, con intercomunicador al mando a distancia que permite hablar con el encargado de portería en lugar remoto de la obra. Amplitud de paso: 5 m.

Puerta de peatones: Puerta de obra formado por bastidores y puerta de goznes de apertura automática eléctrica, por mando a distancia y teléfono portero automático con intercomunicador al mando a distancia que permite hablar con el encargado de portería en lugar remoto de la obra. Amplitud de paso: 90 cm.

11.8.2.2.7. Cinta de delimitación de zona de paso

La introducción en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poder eliminarlo, se señalizará mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

En caso de señalizar obstáculos, zona de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color negro y amarillo, inclinadas 60º con respecto a la horizontal.

11.8.2.2.8. Cintas de señalización

En caso de señalizar obstáculos, zona de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color negro y amarillo, inclinadas 60º con respecto a la horizontal.

11.8.3. Condiciones generales durante la ejecución de la obra

11.8.3.1. Generalidades

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que estén instaladas, dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales así como implementadas las medidas de seguridad pertinentes, todas ellas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. En tal sentido deberán estar:

- Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas, en su caso.
- Dotados los trabajadores de equipos de protección individual necesarios y de ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.
- Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.
- Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean precisas.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito. Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se adoptarán, en todo momento, las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Se revisarán e inspeccionarán, con la periodicidad necesaria, las medidas de seguridad y

salud adoptadas y deberán recogerse en el Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.

- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.)
- Después de realizada cualquier unidad de obra:
- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros, a vertedero autorizado.

11.8.3.2. Lugares de trabajo

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

11.8.3.3. Puestos de trabajo

El Contratista deberá adaptar el trabajo a las condiciones de la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los

métodos de trabajo y de producción, con vistas a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir sus efectos en la salud.

Los lugares y locales de trabajo tendrán una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su cometido sin riesgos para su salud y seguridad.

La superficie del puesto de trabajo deberá preverse de tal manera que el personal disponga de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades. Si no se pudiera respetar este criterio por razones inherentes al puesto de trabajo, el trabajador podrá disponer de otro espacio libre suficiente en las proximidades de su puesto de trabajo.

En los supuestos en que, por las características personales del trabajador, las condiciones de trabajo de su puesto habitual pudieran acarrear daños para su salud, aun habiéndose adoptado las medidas preventivas necesarias, el trabajador deberá ser cambiado a un puesto de trabajo compatible con su estado de salud, siempre que el mismo existiera en la obra, conforme a las reglas de movilidad funcional establecidas en el Estatuto de los Trabajadores.

La jornada laboral se establecerá en función del puesto de trabajo y se adecuará a las características del trabajador, a las condiciones físicas, ambientales y climatológicas y a los riesgos que entrañen las actividades a desarrollar.

Los puestos de trabajo deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que los trabajadores:

- Estén protegidos contra las inclemencias del tiempo.
- Estén protegidos contra atrapamientos o caídas de objetos.
- No estén expuestos a niveles sonoros nocivos ni a otros factores exteriores nocivos, tales como: gases, vapores, polvo, neblinas contaminantes, etc.
- Puedan abandonar rápidamente su puesto de trabajo en caso de peligro o puedan recibir auxilio inmediatamente.
- No puedan resbalar o caerse.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes, cuando ello pueda ser causa de riesgos para su salud o seguridad o para la del resto de los trabajadores.

Para la asignación de labores nocturnas y trabajos extraordinarios se seleccionará los trabajadores según su capacidad física y previa determinación de los límites generales y particulares.

11.8.3.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas y locales de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc., deberán estar equipados con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en los mismos. Se deberán adoptar las

medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y especifico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.
Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

11.8.3.5. Zonas de transito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras, escalas fijas, muelles y rampas de carga, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de forma que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que estén destinados. Se asegurará que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no asuman riesgos.
Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de materiales y elementos deberán estar previstas en función del número potencial de usuarios y del tipo de actividad.
Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.
Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro, deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cm, u otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.
Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm, deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cms. de altura y rodapiés de 20 cm, también de altura. Deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.
Se cuidará de no cargar los pisos o forjados recién construidos con materiales, aparatos o, en general, cualquier carga que pueda provocar su hundimiento.
Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.
Los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos los practicados en los pisos de la obra y que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos u otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.
Las escaleras que pongan en comunicación las distintas plantas o pisos de la obra deberán salvar, cada una, sólo la altura entre dos pisos inmediatos. Podrán ser de fábrica, metálicas o de madera,

siempre que reúnan las condiciones suficientes de resistencia, amplitud y seguridad y estarán debidamente protegidos los lados abiertos.

Cuando sean escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras. Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos u obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida durante los periodos de trabajo. Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre descansillos o rellanos de igual anchura a la de aquéllos. Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

11.8.3.6. Trabajos con riesgos especiales

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión. Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

En las grandes fugas o escapes de gases producidos por accidentes o roturas de las instalaciones, máquinas, envases o útiles, se adoptarán las siguientes precauciones:

- Los trabajadores evacuarán el local o recinto ordenadamente y con la máxima rapidez.
- Se aislará el peligro para evitar su propagación.

Se atacará el peligro por los medios más eficaces.

En las dependencias, locales, recintos o lugares de la obra donde se manipulen, almacenen, produzcan o empleen sustancias que originen riesgos específicos se indicará el peligro potencial con caracteres llamativos y las instrucciones a seguir para evitar accidentes o atenuar sus efectos.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico-práctica. Los

recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearan obligatoriamente máscaras respiratorias. En los recintos de la obra donde se fabriquen, depositen o manipulen sustancias perniciosas para los trabajadores se eliminarán las mismas por el procedimiento más eficaz y se dotará a los trabajadores expuestos a tal riesgo de máscaras respiratorias y protección de la cabeza, ojos y partes desnudas de la piel.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

11.8.3.7. Manipulación de productos, materiales y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas de utilización en el trabajo que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud se recibirán en obra debidamente envasados y etiquetados de forma que identifiquen claramente su contenido y los riesgos que su almacenamiento, manipulación o utilización conlleven.

Se proporcionará a los trabajadores la información e instrucciones sobre su forma correcta de utilización, las medidas preventivas adicionales que deban adoptarse y los riesgos que conllevan, tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean los originales y que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre la materia. Estas consideraciones se harán extensivas al etiquetado de los envases. Los envases de capacidad inferior o igual a un litro y que contengan sustancias líquidas muy tóxicas, tóxicas o corrosivas, deberán llevar una indicación de peligro detectable.

11.8.3.8. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares o locales de trabajo o de tránsito dispondrán de iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará, siempre que fuese posible, la iluminación natural. Se intensificará la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos, lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia.

Se graduará la luz en los lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa. Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar. Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones anti-choques, focos u otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la naturaleza del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

Se evitarán los contrastes fuertes de luz y sombras para poder apreciar los objetos en sus tres dimensiones, prohibiéndose el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no contaminar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión. En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaces de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Los locales, lugares de trabajo y zonas de tránsito en que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán disponer de una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

11.8.3.9. Ruidos y vibraciones

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo, cumpliéndose en todo momento lo expuesto por el CTE-DB-HR de Protección frente al Ruido.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

El control de los ruidos agresivos en los lugares de trabajo no se limitará al aislamiento del foco

que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

11.8.3.10. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, zonas de tránsito, locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se mantendrán siempre en buen estado de salubridad y salud, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los de los locales y lugares de trabajo, estarán siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda causar riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y lugares de trabajo y las zonas de tránsito susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo así lo permita. Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas. Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado. Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Se emplearán como líquidos de limpieza o desengrasado, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo,

estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

11.8.3.11. Evacuación de materiales y residuos

Se planificará adecuadamente la evacuación y transporte de materiales, tierras, escombros y residuos a vertederos autorizados, de manera que los trabajadores no estén expuestos a riesgos para la seguridad o la salud y estén debidamente protegidos contra infecciones u otros factores derivados de tales operaciones.
La evacuación o eliminación de residuos se realizará bien directamente, previa desinfección y desratización en su caso, o por medio de tuberías o acumulándose en recipientes adecuados. Igualmente habrán de ser eliminadas o evacuadas las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces que aseguren la salud y seguridad de los trabajadores. Se dispondrán lonas, mallas o recipientes adecuados para evitar el derrame durante el transporte de productos y materiales al vertedero.

11.8.3.12. Vertido y retirada de escombros

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible, para que nadie, descuidadamente, pase bajo las mismas. Si se utilizan huecos de patio o de ascensor para tal operación, será de forma exclusiva, dejándose bien señalizada la prohibición del paso por estos lugares. Los escombros, antes de sacarlos, deberán humedecerse ligeramente. Caso de que los lugares por donde deban tirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de los operarios que realizan la operación, deberán disponerse elementos de protección, tales como barandillas o pantallas. Otra solución alternativa puede ser la de dejar pequeños huecos en la parte inferior de los cerramientos. Cuando la operación se realice desde varias plantas de altura, será preferible la utilización de conductos o "trompas de elefante", las cuales se fijarán debidamente a cada forjado y tendrán su extremo inferior algo inclinado, con intento de reducir, en lo posible, la velocidad de caída de los materiales.

11.8.3.13. Equipos de protección

Los equipos de protección individual se utilizarán cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas de organización del trabajo. En cualquier caso, los equipos deberán ser adecuados para la protección de los riesgos y considerar las condiciones existentes en el lugar de trabajo y las circunstancias personales del trabajador, debiéndose adecuar al mismo tras los necesarios ajustes.
Antes de su utilización y disponibilidad se realizarán las oportunas verificaciones con la finalidad de comprobar su idoneidad. Asimismo, deberá llevarse a cabo el mantenimiento periódico y el control del funcionamiento de las instalaciones, elementos y dispositivos de seguridad.
Los elementos para la protección de los trabajadores serán instalados y usados en las condiciones y en la forma recomendada por los fabricantes y suministradores. Se proporcionará a los operarios

la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de uso y mantenimiento.

11.8.3.14. Equipos de trabajo

Los equipos de trabajo serán adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, para garantizar la protección de los operarios durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo estarán provistos de las protecciones adecuadas y serán instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los fabricantes y suministradores, de forma que se asegure su uso sin riesgos para los operarios. Se proporcionará a los trabajadores la información e instrucciones necesarias sobre limitaciones de uso, emplea, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

11.8.3.15. Ventilación, temperatura y humedad

Considerando los métodos de trabajo y las presiones físicas impuestas a los trabajadores, se dispondrá, en todo momento, de aire limpio en cantidad suficiente. En caso de utilizar una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento. En los lugares, locales de trabajo y sus anexos se mantendrán, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas, evitando el aire viciado, exceso de calor o frío, humedad o sequía y olores desagradables.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales o lugares de trabajo o en sus inmediaciones serán extraídas, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera. Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles nocivos de contaminación física, química o biológica. A tal efecto deberán acondicionarse los puestos de trabajo.

En ningún caso el anhídrido carbónico deberá sobrepasar la proporción de 50/10.000 y el monóxido de carbono la de 1/10.000. En los lugares de trabajo cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será, al menos, de 30 a 50 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire varias veces por hora, no inferior a 6 veces para trabajos sedentarios ni a 10 veces para trabajos que exijan esfuerzo físico superior al normal.

La circulación de aire en locales cerrados se acondicionará de forma que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad del aire no exceda de 15 metros por minuto con temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes muy calurosos.

La temperatura, durante el tiempo de trabajo, deberá ser adecuada al organismo humano, considerando los métodos aplicados y las condiciones del puesto de trabajo. En los lugares de

trabajo donde los operarios estén expuestos a altas y bajas temperaturas, se evitarán variaciones bruscas por el medio más eficaz. Se prohíbe emplear braseros y sistemas de calor por fuego libre, salvo a la intemperie y siempre que no impliquen riesgos de incendio o de explosión..

Todos los trabajadores estarán debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor y contra cualquier influencia climática que pudiera comprometer su seguridad o su salud. Cuando los trabajadores ocupen puestos de trabajo al aire libre, esos puestos deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que estén protegidos de las inclemencias del tiempo.

Si las condiciones climáticas y meteorológicas son adversas y esto cause riesgos adicionales para la salud y la seguridad de los trabajadores, se suspenderán, si es preciso, los trabajos afectados, hasta tanto se restablezcan las condiciones normales. En los trabajos que hayan de realizarse en locales o lugares con extremado frío o calor, se limitará la permanencia de los operarios estableciendo, en su caso, turnos adecuados o se interrumpirán las actividades si fuese necesario.

11.8.3.16. Análisis y prevención de riesgos catastróficos

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- Realizar revisiones periódicas en la instalación eléctrica de la obra.
- Emplazar en los lugares, o locales de trabajo, independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.
- Prohibir hacer fuego dentro del recinto de la obra; caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de una forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo, en donde se mantendrán las ascuas. Las temperaturas de invierno tampoco son extremadamente bajas en el emplazamiento de esta obra.
- Disponer en la obra de extintores, mejor polivalentes, situados en lugares tales como oficina, vestuario, pie de escaleras internas de la obra, etc.

11.8.3.17. Izado de cargas

11.8.3.17.1. Condiciones previas

Área de trabajo: Se evitará el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Izado de materiales sueltos: Para el izado, a las distintas plantas de la obra, de materiales sueltos, tales como bovedillas, tejas, fábrica de ladrillos, etc., se usarán bateas cuyos laterales dispongan de protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Izado de paquetes de ladrillos: Los paquetes de ladrillos con envoltura plastificada no podrán izarse directamente, sin apoyarse previamente sobre palets de madera o metálicos y deberán atarse, además, con flejes o elementos similares, que eviten su vuelco.
Carga de materiales de desarrollo longitudinal: Para la elevación de puntales, tablones, viguetas, etc.,. y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.
Elevación de hormigón: Para la elevación de pastas (morteros, hormigones, etc.) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

11.8.3.17.2. Condiciones durante los trabajos

En cada planta se dispondrán viseras en voladizo para facilitar la recogida de cargas. Estas viseras, en plantas sucesivas, se colocarán alternadas para evitar interferencias de unas con otras. En el Plan de Seguridad y Salud deberán figurar sus ubicaciones. Los operarios que deban recoger las cargas en cada planta deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.
Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones. El gruísta se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Este extremo se recoge en otro apartado de este Pliego. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos.

11.8.3.17.3. Condiciones posteriores a los trabajos

No se dejarán materiales sueltos en los bordes de los forjados salvo que se adopten medidas concretas que eviten los vuelcos o caídas de los materiales al vacío.

11.8.3.18. Protección de huecos

11.8.3.18.1. Verticales

Los lados abiertos de los paramentos verticales (fachadas, patios, ascensores,.etc.) estarán protegidos mediante cualquiera de estos sistemas: Como medidas alternativas podrán utilizarse:

- Barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 15 cm., también de altura. Se cubrirá el hueco intermedio por otra barra o listón intermedio.
- Mallazos de 90 cm. de altura, fijados a elementos resistentes de la obra: Forjados y paredes o pilares.
- Tabicados provisionales de 90 cm. de altura mínima.

La resistencia de estos dispositivos deberá ser suficiente para resistir una carga de 150 Kg/ml.

11.8.3.18.2. Horizontales

En aquellas zonas en que existan huecos de forjados y circulación de personas, se adoptará cualquiera de las siguientes soluciones alternativas:

- Entablados colocados de manera que no se puedan deslizar y cubran la totalidad del hueco.
- Barandillas constituidas por pasamanos a 90 cm. de altura, rodapiés de 15 cm. de altura y una barra o listón intermedio que cubra el hueco existente entre ambos. Estas barandillas, que se fijarán mediante puntales o soportes sujetos al forjado, deberán ser capaces de resistir cargas equivalentes a 150 Kg.
- Mallazos con las barras sujetas al forjado desde el momento del hormigonado. Esta protección sólo se podrá utilizar para evitar caídas de personas.

11.9. Condiciones de los locales y servicios complementarios

11.9.1. Generalidades

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, laboratorios, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de aplicación, las específicas que se relacionan seguidamente:

11.9.2. Seguridad estructural

Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos, cumpliéndose n todo caso lo estipulado por el CTE en cuanto a su seguridad estructural. Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones presentarán estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender, con seguridad, las cargas para las que se calculen. Se indicarán, mediante rótulos o inscripciones, las cargas que los locales puedan soportar o suspender, quedando prohibido sobrecargar los pisos y plantas de las edificaciones.

11.9.3. Emplazamiento

La ubicación de los locales quedará reflejada en el Plan de Seguridad y Salud. Los locales en que se produzcan, empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación, se construirán a distancia adecuada entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la separación entre locales no fuera posible, se aislarán mediante empleo de paredes resistentes e incombustibles. Los locales muy expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los vientos dominantes.

11.9.4. Superficie y cubicación

Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tres metros de altura de suelo a techo.
- Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que los ocupe.
- Diez metros cúbicos por cada trabajador.

En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá reducirse a 2,50 metros, respetando la cubicación por trabajador establecida en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente. Para el cálculo de la superficie y volumen no se considerarán los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

11.9.5. Suelos, techos y paredes

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin discontinuidad; será de material consistente, no resbaladizo ni susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y, de no ser así, se salvarán las diferencias de altura mediante empleo de rampas de pendiente no superior al 10%.

Las paredes serán lisas, guarnecidas o enlucidas, y pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas. Los techos reunirán aquellas condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

11.9.6. Pasillos, separaciones y zonas libres

Los pasillos tendrán una anchura adecuada al número de personas que deban circular por ellos y acorde a las necesidades propias del trabajo. Las dimensiones mínimas de los pasillos serán de 1,20 metros para los principales y de 1,00 metro de ancho para los secundarios. La separación entre máquinas y otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contando esa distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina o aparato.

En las mediaciones y proximidades de las máquinas o aparatos que sean focos de calor, se dejará un espacio libre de no menos de 1,50 metros. El suelo y paredes, dentro del área, serán de material incombustible. Todo lugar por dónde circulen o en el que deban permanecer los trabajadores, estará convenientemente protegido a una altura mínima de 1,80 metros, cuando las instalaciones a ésta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menos altura, se prohibirá la circulación por tales lugares o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de seguridad y solidez.

11.9.7. Almacenamiento de materiales inflamables

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Sólo podrán almacenarse materiales inflamables en los locales y con los límites cuantitativos señalados por los Reglamentos Técnicos vigentes.

Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos completamente aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materiales inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

11.10. Condiciones de las instalaciones de suministros provisionales en las obras

11.10.1. Generalidades

Las instalaciones de suministros provisionales se realizarán de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas adecuadamente contra riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
Para la realización y selección de materiales y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se considerarán el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.
Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento.
Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán perfectamente identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

11.10.2. Instalaciones eléctricas provisionales

11.10.2.1. Personal instalador autorizado

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 Kw. podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado. Finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el Contratista presentará al técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

11.10.2.2. Situación y distribución de los cuadros eléctricos

Se emplazarán en lugares donde no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica para evitar los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible, tanto al lugar en el que se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.
Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre instalados dentro del recinto de la obra. El acceso al lugar en el que se ubique cada uno de los cuadros estará libre y despejado de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.
La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros eléctricos para su manipulación, estará constituida por una tarima de material aislante, elevado del terreno al menos

25 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro eléctrico general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. El cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

11.10.2.3. Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos

Los distintos elementos de todos los cuadros eléctricos, principal y secundarios o auxiliares, se instalarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos. En el cuadro principal de la instalación, se dispondrán dos interruptores diferenciales, uno para la instalación de alumbrado y otro para la de fuerza motriz. La sensibilidad de los mismos será de:

- Para la instalación de alumbrado: 30 mA
- Para la instalación de fuerza: 300 mA

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga. El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas UNE, con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: APS.
- Contra la penetración de líquidos: IPS.
- Contra impactos o daños mecánicos: LPS.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica. Los cuadros eléctricos dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Se excluirá la instalación de las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y esté situado en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección. Las tomas de corriente estarán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado manualmente e instalado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

11.10.2.4. Instalación de puesta a tierra

Las estructuras de las máquinas, equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 V., y carezcan de doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, estarán conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra se establece en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será, en obras o emplazamientos húmedos: Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 800 e Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 80.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y de sus correspondientes ITC. Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y emplearse en forma de pica o placas.

Para las picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

Para las placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.
- En ningún caso la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m2.

El empleo de otros materiales se ajustará a las exigencias del antes citado Reglamento REBT y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados. El terreno estará tan húmedo como fuese posible.

11.10.2.5. Conductores eléctricos

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación eléctrica temporal de obras sólo se permitirán cuando su trazado no transcurra sobre los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 m. como mínimo.

En conductores aislados, no se colocarán por el suelo, ni en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en estos lugares se instalarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por canalización resistente. Este precepto se hará extensivo a las zonas encharcadas o con riesgo de que se

encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Si deben realizarse empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

11.10.2.6. Lámparas eléctricas portátiles

Estos equipos dispondrán de mango aislante y de dispositivo protector mecánico de la lámpara. Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

11.10.2.7. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos. Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto. Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

11.10.2.8. Conservación y mantenimiento

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación eléctrica, comprobándose:

- El funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- La conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con su cerradura y en correcto estado de uso.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico se deberán revisar sus condiciones de seguridad. Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar estas operaciones, se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente. Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

11.10.3. Instalación provisional de suministro de agua potable

11.10.3.1. Condiciones generales

La empresa Contratista facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios. Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable. Si no existiese agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

Si existiese duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de ser apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior. Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

El Plan de Seguridad recogerá el número y lugar de su ubicación. En cualquier caso se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

11.11. Condiciones de los equipos de trabajo

11.11.1. Generalidades

11.11.1.1. Condiciones previas de selección y utilización

Cualquier máquina, aparato, equipo, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros. Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.
Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los operarios. No podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.
En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

11.11.1.2. Señalizaciones

El equipo de trabajo llevará las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

11.11.1.3. Medidas de protección

Todo equipo de trabajo será adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.
Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.
Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.
Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos. Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

11.11.1.4. Información e instrucciones

El Contratista facilitará obligatoriamente al trabajador, información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los

trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Se preverán las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

- Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 kg.
- Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.
- Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se facilitarán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo se efectúe correctamente y con el menor riesgo posible. Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

11.11.1.5. Condiciones necesarias para su utilización

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo especifico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo. Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos aparta-cuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa contratista adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos dotados con elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar formados por un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas. Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad

adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- Deberán ser de construcción sólida.
- No deberán ocasionar riesgos adicionales.
- No deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar.
- Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- No deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario.
- Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados. Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha

automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

11.11.1.6. Mantenimiento y conservación

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas. Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo. Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado.

Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

11.11.2. Maquinas y equipos

11.11.2.1. Condiciones generales

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano. Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.

Contraseña de homologación, si procede.

Dicha placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada. Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción. La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se hará por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad. Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Éstos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento. Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, aparta-cuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión. El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas. Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras

deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate. El personal de mantenimiento será especializado.

11.11.2.2. Protecciones y resguardos de las máquinas

Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso.
Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y elementos móviles de máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.
Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.
Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.
Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

11.11.2.3. Maquinas de transporte horizontal

11.11.2.3.1. Carretilla mecánica o dumper de pequeña cilindrada

- Máquina: El asiento y los mandos deberán reunir condiciones ergonómicas para la conducción. Deberá poseer pórtico de seguridad, con resistencia tanto a la deformación como a la compresión. Todos los órganos de dirección y frenado estarán en buenas condiciones de uso. En los de arranque manual mediante manivela, ésta tendrá la longitud necesaria y la forma adecuada para que en su giro no golpee a elementos próximos de la máquina.
- Manipulación: El maquinista del vehículo deberá poseer el permiso de conducir clase B2. Esta medida es aconsejable incluso para el tránsito en el interior de la obra. Para girar la manivela del arranque manual, se asirá colocando el dedo pulgar del mismo lado que los demás de la mano. Una vez utilizada la manivela en el arranque, será sacada de su alojamiento y guardada en un lugar reservado en el mismo vehículo. Quedará totalmente prohibida la conducción sin previa autorización de la empresa. Para la conducción, el maquinista hará uso de botas con suelas antideslizantes, guantes de cuero, casco de seguridad no metálico clase N, con barbuquejo, y cinturón antivibratorio.
- Cuando se deje estacionado el vehículo debe pararse el motor, usar el freno de mano y, si está en pendiente, se calzarán las ruedas. En la descarga del dumper junto a terraplenes, zanjas, taludes, pozos, deberá colocarse un tablón que impida el avance del dumper más allá de una

distancia prudencial al borde del desnivel. En la carga del material en la caja deberá considerarse la capacidad máxima del mismo, y deberá prohibirse el transporte de objetos que salgan del borde de la caja. En el dumper sólo debe ir el conductor, y está totalmente prohibido usarlo como transporte para el personal. La carga situada en el volquete nunca dificultará la visión del conductor.

- Es obligatorio en la conducción del dumpers no exceder la velocidad de 20 Km./h, tanto en el interior como en el exterior de la obra. Cualquier anomalía observada en el manejo del dumpers se pondrá en conocimiento de la persona responsable, para que sea corregida a la mayor brevedad posible, y si representa un riesgo grave de accidente se suspenderá su servicio hasta que sea reparada.
- Cuando se observe una actitud peligrosa del maquinista, en su forma de conducción y empleo de la máquina, será sustituido de inmediato. Queda prohibido que viajen otras personas sobre la máquina si ésta no está configurada y autorizada para ello.
- Las zonas por donde circulen estos vehículos no presentarán grandes irregularidades en su superficie. No se debe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos, y al 30% en terrenos secos.
- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelcos. Para el vertido de tierras o materiales a pie de zanjas, pozos, vacíos o taludes, deberán colocarse topes que impidan su total acercamiento y que aseguren el no vuelco de la máquina sobre la excavación.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote del dumpers. Antes de iniciar la marcha de la máquina se revisará la carga en cuanto a peso y disposición, de modo que sea admisible, no desequilibre la máquina ni presente riesgo de derrumbe.
- Se prohíbe el colmo de la carga que impida la correcta visión para el conductor. Nunca será abandonado un dumper en marcha. Si el motivo por el que se incurre en esta temeridad es un fallo en su sistema de nuevo arranque, será retirado de inmediato a taller para ser reparado.
- El abandono siempre se hará a máquina parada, enclavada y, en caso necesario, calzada para su fijación. Para circular la máquina por vía pública estará autorizada por la empresa, dispondrá de los pertinentes permisos y su conducción se hará respetando las normas marcadas por el Código de Circulación.
- Mantenimiento: Al terminar el trabajo, el vehículo será limpiado de materias adheridas con agua. Las revisiones y reparaciones de la máquina serán realizadas por personal especializado. No se deberán realizar reparaciones improvisadas por personas no cualificadas. Las máquinas serán engrasadas, observados sus niveles y mantenido en buenas condiciones de uso su sistema de arranque y frenado. Es aconsejable la existencia de un libro de mantenimiento donde se anoten los datos de incidencias observadas en su conducción, mantenimiento, reparaciones y comportamiento de las pruebas realizadas una vez reparado.

11.11.2.3.2. Camión de transporte de materiales

Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV. Son extensivas a este tipo de vehículos las exigencias y normas dadas en el punto correspondiente a los aspectos generales de las máquinas.

Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuerce más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de galibo permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5 % .

Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.

En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente. Los materiales sueltos o disgregados deberán ir cubiertos de manera que se evite su derrame durante el transporte.

11.11.2.3.3. Camión hormigonera

Son de aplicación las medidas preventivas expresadas para las máquinas en general y los camiones de transporte de materiales. El llenado de la cuba deberá ser aquél que, respetando la capacidad de servicio, no derrame material en operaciones simples, como son el traslado en superficies de medias irregularidades y el frenado normal del vehículo.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso. Los operarios que manejen la canaleta en la operación de vertido desde el exterior de una excavación evitarán, en lo posible, estar situados a una distancia de su borde inferior a 60 cm.

Queda expresamente prohibido estacionar los vehículos hormigonera a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación en profundidad, sin ningún medio de protección. En caso de ser necesaria una aproximación mayor será necesaria la entibación de la zona afectada. Se dispondrán topes sólidos de acercamiento para el vertido de hormigón sobre zanjas, pozos o excavaciones en general que guarden la distancia de seguridad de acercamiento.

11.11.2.4. Maquinas de elevación y transporte

11.11.2.4.1. Grúa torre

Emplazamiento: El emplazamiento de la grúa obedecerá no sólo a razones de rentabilidad, sino que llevará de manera implícita razones de seguridad, sopesándose más estas últimas en caso de riesgo grave. Al ubicar una grúa se procurará evitar las interferencias con los barridos de otras. Si ello no fuera factible, se establecerán los distintos niveles de altura en orden a la planificación y suministro de la obra o, en su caso, cuando coincidan en altura, manteniendo las plumas su plano de interferencia, se dispondrán limitadores de recorrido angular que eviten tales solapes.
Nunca existirá interferencia libre entre la pluma de una grúa y los mástiles de otras o cualquier elemento fijo de obra o edificios colindantes. Cuando exista una línea eléctrica en alta tensión y algunos de los elementos o carga de la grúa pudiera contactar con ella, deberá gestionarse en primer lugar el desvío de la misma. Si ello no fuese posible, se adoptará una de las dos soluciones siguientes: establecer o mantener la distancia mínima de seguridad en función de la tensión de la línea, bien sea mediante un nuevo emplazamiento de la grúa o mediante limitadores de recorrido o establecer una pantalla sólida y eficaz que impida el contacto de los elementos o carga de la grúa con la línea.
La distancia de seguridad vendrá dada por la fórmula D = 5,3 + U/150, siendo "U" la tensión de la línea en Kv.; el resultado vendrá expresado en m. y su valor no será inferior a cinco metros. En su emplazamiento, los elementos más salientes de la base de la grúa distarán al menos 0,90 m. de la edificación, de forma que se acceda alrededor de toda la base.
Cimentación de apoyo: Se aconseja, preferentemente, la cimentación en viga corrida de hormigón armado bajo los rafles. También es admisible el sistema tradicional de balastro de piedra machacada y traviesas de madera u hormigón para apoyo de los raíles. Del sistema adoptado se dará conocimiento a la Dirección Facultativa. Cualquiera de los sistemas anteriormente descritos necesita de un previo acondicionamiento del terreno de base, nivelado y apisonado, de modo que se transmitan y absorban por el terreno los esfuerzos y reacciones dados por la máquina.
Periódicamente y en especial cuando sea adversa la climatología, se revisará si el terreno ha tenido asentamiento y, en consecuencia, la cimentación, en particular si el terreno es arcilloso o de relleno. La verificación de la nivelación se hará sobre las dos vías, a lo largo de ellas y de una a otra. Tanto la cimentación con vigas de hormigón como con balastro de piedra machacada, superarán sus extremos en 1,00 m. el largo de rafles.
Vías de rodadura: El tipo de raíl se ajustará, para cada grúa, al establecido por el fabricante de la máquina. El tendido de la vía debe ser totalmente paralelo y horizontal y deberá cumplir lo siguiente:

- La distancia entre ejes de ralles será igual al ancho de vía teórico +,5 mm.
- La superficie de rodado de una misma fila de rafles no debe presentar irregularidades de

nivel superiores a 1/1.000 de una longitud igual a la distancia entre eje de vía.

- La diferencia de altura entre las dos filas de rafles de una misma vía no será superior a 1/1.000 de la distancia entre eje de vía.
- El desnivel de un rail a otro en su junta no será superior a 2 mm.
- La separación en juntas entre raíles será de 5 mm. como máximo.

La vía de rodadura dispondrá de topes finales de recorrido situados, al menos, 1 m. antes de su término. Su número será de cuatro en cada extremo de los dos rafles. Los topes serán de origen de la máquina, nunca improvisados. Su altura sobre el raíl no será inferior a los 2/3 del diámetro del galet. Los dos topes de un mismo extremo estarán alineados perfectamente sobre la misma vertical a los raíles.

Siempre que el carro de base de una grúa vaya a estar fijo, o ésta esté fuera de servicio, deberá ser fijada mediante las mordazas o pinzas a los rafles. Las mordazas de fijación estarán instaladas desde un principio en buenas condiciones de uso.

Lastrado de base: Los cajones contenedores del lastre serán de tipo metálicos con forma y capacidad de origen. Cuando éstos no sean de origen, se realizarán de acuerdo con las normas solicitadas y dadas, a su vez, por el fabricante de la máquina en cuanto a los datos de dimensiones, capacidad, solidez, estanqueidad, seguridad y montaje. Cuando se ejecuten de madera se vigilará la continuidad de sus tableros para evitar la fuga del material suelto del lastrado. Queda totalmente prohibida la utilización del material de lastrado que esté cumpliendo su función para otra cuestión distinta.

El material de lastrado será homogéneo en cuanto a origen y densidad aparente. Sus características no variarán con el tiempo. Cuando se utilicen para el lastrado, piezas de forma prismática de hormigón, estarán apiladas correctamente de manera que no exista el riesgo de derrumbe. El lastrado de base de la grúa no se dispondrá nunca con materiales que puedan ser arrastrados por el agua, con reducción de cantidad y peso y con riesgo de la estabilidad del conjunto.

Torre o mástil: El montaje de su estructura será siempre ejecutado por personal adecuado y conocedor de su trabajo, de los riesgos que de él se derivan y de las medidas de seguridad a adoptar en cada caso. Los tornillos, tuercas y demás elementos de fijación y apriete de montaje serán los indicados por el fabricante de la máquina, en cuanto a sus características de fabricación, número y condiciones de montaje. Si fuese necesaria la sustitución de algunos de estos elementos, siempre se hará por otros de origen o, en su defecto, por otros cuya compatibilidad haya sido demostrada.

Cuando se supere la altura estable marcada, será necesario arriostrar el mástil de la grúa. Los arriostrados del mástil o torre no se harán atando los vientos directamente a los montantes, ya que puede darse la deformación del cuadro del mástil. Para ello se utilizarán los marcos especiales para atirantados dispuestos a la altura del nudo de unión de módulos contiguos.

El ángulo que forme el cable de atirantado con el suelo será de 30 o 60 grados y su dirección estará contenida en el plano diagonal del cuerpo de castillete. El castillete dispondrá de una escala metálica fijada a la estructura y con aros guardacuerpo de 70 cm. de diámetro, dispuestos cada 1,20 m. El espacio entre peldaños no deberá exceder de 30 cm.

Pluma y contrapluma: La pluma deberá instalarse para realizar su barrido, como mínimo, 4,50 m. por encima del nivel máximo que ha de alcanzar la construcción. Si existen dentro del radio de acción de la grúa edificaciones más altas que la propia a la que sirve se instalará de modo que el contrapeso de la pluma supere al menos en 2,00 m. la más alta de aquéllas.

Cuando una grúa esté fuera de servicio, su pluma se dejará libre a modo de "veleta". Podrá contrarrestarse el giro, nunca en su totalidad, mediante un contrapeso colgado del gancho, situando a éste en su parte más alta de recorrido y desplazando el carro de pluma cerca del castillete.

La pluma y contrapluma llevarán instalado en toda su longitud un cable para anclaje del cinturón de seguridad de los operarios que realicen trabajos de mantenimiento o reparaciones sobre aquéllas. La pluma llevará indicadores, bien visibles, de limitación del brazo del par en función de la carga máxima a suspender. Estos indicadores van comúnmente situados cada 5,00 m. En la pluma, cerca de sus extremos, irán situados los topes final de recorrido del carro portador de la carga, los cuales dispondrán de un sistema amortiguador de choque.

El contrapeso de la pluma estará constituido por bloques de hormigón armado, unidos entre sí y a la contrapluma mediante elementos pasadores y tuercas de fijación. Estas últimas estarán dotadas de dispositivo que impida su afloje accidental. El peso del conjunto será el indicado por el fabricante de la máquina. Serán retiradas las piezas de hormigón que presenten fisuras, grietas o partiduras importantes.

Cables y gancho: No se arrastrará el cable por el suelo durante su montaje. El cable del carro y el de elevación deberán estar siempre bien tensados. La longitud del cable de elevación será tal que, encontrándose el gancho en el punto más bajo del recorrido, queden en el tambor de arrollamiento un mínimo de tres vueltas completas. Los cables se engrasarán periódicamente. Se emplearán grasas fluidas, con el fin de que penetren en su interior, adherentes, para que no escurran, y exentas de sustancias ácidas, para que la corrosión no ataque los cables.

Antes de engrasar los cables se debe, previamente, proceder a una limpieza cuidadosa, eliminando los restos de la grasa anterior mediante un cepillado con carda metálica y empleo de petróleo o gasolina. Nunca se dará más de una vuelta a la orientación de la carga, para evitar el retorcimiento del cable de elevación. El gancho de la grúa será el adecuado a la carga máxima a soportar, sin fisuras, grietase ni deformaciones. Siempre dispondrá del pestillo o aldaba de seguridad, en buenas condiciones de uso.

Dispositivos de seguridad: Los dispositivos de seguridad electromecánicos que deben poseer las grúas torre son los siguientes:

- Limitador de par máximo.
- Limitador de carga máxima.
- Limitador de recorrido en altura máxima del gancho.
- Limitador fin de carrera del carro distribuidor.
- Limitador de orientación o giro.
- Limitador de recorrido máximo del gancho en desarrollo del cable.
- Anemómetro con señalización acústica.

Nunca se anularán o puentearán los dispositivos de seguridad de la máquina. Con periodicidad máxima quincenal la propia empresa se cerciorará de que no ocurre tal anomalía. Las dos vías de rodadura de la grúa estarán eléctricamente puestas a tierra, siendo el conductor de enlace con tierra de una sección mínima de 35 mm cuadrados si es de cobre o, si es de otro metal, la sección equivalente que corresponda a la misma conductancia. La elección y dimensionado del electrodo se ajustará a lo especificado por la normativa vigente.

Cuando exista más de un tramo alineado, se conseguirá la puesta a tierra entre ellos mediante conductores eléctricos de protección que puenteen los tramos con una sección mínima igual al conductor de enlace con tierra. Se considerará eficaz la unión eléctrica cuando los puntos de unión del conductor a los tramos se encuentren sobre los propios perfiles de vía. Cuando la vía sea superior a 100 m. se dispondrá de una toma de tierra en cada extremidad.

Las masas metálicas fijas o móviles deberán ser conectadas a tierra de acuerdo con el Reglamento Electrónico para Baja Tensión. Esta puesta a tierra se efectuará por medio de un conductor adicional, elegido y colocado en las mismas condiciones que los conductores activos de alimentación.

Los conductores eléctricos de alimentación de la grúa deben pasar por un disyuntor diferencial con sensibilidad mínima de 300 mA, combinado con las puestas a tierra de resistencia adecuada. Los armarios eléctricos de las grúas poseerán un interruptor automático de alimentación cuando se abra la puerta de los mismos por algún motivo previsto o no.

Los topes de final de recorrido, tanto de traslación de la grúa como del carro de flecha, están destinados a absorber la energía residual que pudieran subsistir tras el disparo de los limitadores de fin de carrera electromecánicos, pero nunca para absorber en su totalidad la energía dinámica que provocaría el impacto directo. El material eléctrico ha de disponer del grado de protección contra agua, polvo y riesgos mecánicos adecuado al lugar de ubicación de la grúa.

Manipulación y accionamiento: No se permitirá arrancar o arrastrar la grúa con objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente, no se permitirá la tracción en oblicuo de cargas a elevar. No se permitirá la elevación de personas con la grúa ni hacer las pruebas de sobrecarga en punta a base del peso de los propios operarios.

La grúa tiene que disponer, en lugar fácilmente visible, una placa de características que incluya el diagrama de cargas. El personal que la maneje estará perfectamente instruido de las

características de carga de la grúa.

Las operaciones con la grúa se detendrán cuando la velocidad del viento supere los 80 Km/h. Sin embargo, por razones de seguridad deberá interrumpirse el trabajo cuando las cargas no se puedan controlar, por causa de sus fuertes oscilaciones, aunque no se haya llegado a tal velocidad.

No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería ésta deberá ser subsanada por personal cualificado y autorizado. El personal operario que recoja el material en las plantas, independientemente de los medios de protección personal, debe poseer condiciones adecuadas para el puesto de trabajo

No permanecerá ningún operario bajo cargas suspendidas aún cuando sea en la futura ayuda de la maniobra de ascenso o descenso de la carga. No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.

Serán obligaciones de la empresa, a través del personal designado para ello:

- Reconocimiento de la vía.
- Verificación del aplomado de la grúa.
- Verificación de lastres y contrapesos.
- Verificación de niveles de aceite y conocimiento de los puntos de engrase.
- Comprobación de los mandos en vacío.
- Comprobación de la actuación correcta de los dispositivos de seguridad.
- Correcta puesta "fuera de servicio" de la grúa.
- Comprobación del estado de los cables de acero y accesorios de elevación.
- Se resolverá con inmediatez cualquier anomalía observada en el funcionamiento de la grúa en las comprobaciones que se efectúen.

El gruísta no realizará maniobras simultáneas. Los movimientos a seguir para desplazar una carga a otro lugar serán los siguientes:

- Izado de la carga.
- Orientación de la flecha en la dirección del lugar de descarga.
- Colocación de la carga sobre la vertical del punto de descarga.
- Descenso de la carga.

En el arranque o inicio del movimiento de izado, nunca se empleará la velocidad rápida de la grúa. Se hará siempre con la velocidad corta o lenta. En ningún caso se permitirá que el gruísta manipule las conexiones del mando a distancia de la grúa (botonera) alternando las posiciones de los movimientos de la máquina con respecto a como se indican en el exterior de aquél.

El montaje y desmontaje de la grúa en obra se efectuará por personal de empresas especializadas en este tipo de operaciones. En el manejo de cargas se contemplará por los operarios el código de señales establecido en las normas UNE.

Mantenimiento: Se debe llevar un libro de mantenimiento y control por cada grúa-torre, con hojas numeradas para indicación de operaciones de mantenimiento, piezas repuestas y demás incidencias, así como fechas de realización.

Mensualmente, como máximo, se verificará el buen funcionamiento del limitador de par máximo, debiendo hacerse constar en el libro de mantenimiento y control de la máquina tal verificación, con la firma del responsable de esta operación. La protección sobre la corrosión de la estructura de la grúa se ejecutará a los cuatro años del primer montaje y, a continuación, cada tres años.

Periódicamente se revisarán los elementos de fijación y apriete de las estructuras de la grúa. Se recomiendan revisiones semanales. Las reparaciones, mediante soldadura, de los perfiles estructurales se harán por personal especializado, utilizando para ello el material de aporte necesario, de acuerdo con la tipología del acero a soldar. Se inspeccionarán semanalmente los cables de la grúa, considerándose que un cable debe quedar fuera de servicio si concurre en él alguna de estas circunstancias:

- Que la pérdida de sección del cable por rotura de sus alambres visibles, contados sobre la longitud de dos pasos de cableado, alcance el 20% de la sección total del cable.
- Que la disminución de sección de un cordón, medido sobre un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.

Que la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera alcance el 10% en los cables de cordones y el 3% en los cables cerrados.

Manipulación de cargas con la grúa: En todas aquellas operaciones que conlleve el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado. Acoplar, adecuados pestillos de seguridad, a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores. Emplear, para la elevación de materiales, recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas. Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas. De utilizar cadenas, éstas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores adecuados. Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán elevadores de vigas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad. Prohibir la permanencia de personas en la vertical de las cargas. El gruísta antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera.

Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra. Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas. No se realizarán tiros sesgados. Nunca se elevarán cargas que puedan estar adheridas. No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.

El personal operario que deba recoger el material de las plantas, debe utilizar cinturón de seguridad anclado a elemento fijo de la edificación. No se dejará caer el gancho de la grúa al

suelo. No se permitirá arrastrar o arrancar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción en oblicuo de las cargas a elevar. Nunca se dará más de una vuelta a la orientación, en el mismo sentido, para evitar el retorcimiento del cable de elevación. No se dejarán los aparatos de izar con las cargas suspendidas.

Cuando existan zonas del centro de trabajo que no estén dentro del campo de visión del gruísta, será asistido por uno o varios trabajadores que dará las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada. El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo paracaídas instalado al montar la grúa. Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma de la grúa, ésta deberá disponer de cable de vista para anclaje de cinturón.

Al terminar el trabajo se dejará desconectada la grúa y se pondrá la pluma en veleta. Si la grúa está montada sobre raíles, se sujetará mediante las correspondientes mordazas.

11.11.2.4.2. Grúa de pequeño brazo

Máquina: El anclaje o contrapeso de su base estará de acuerdo con la capacidad de carga mayorada de la máquina. El anclaje se realizará a elementos resistentes de la estructura del edificio, procurando, cuando éstos sean elementos lineales, que se realice, al menos, sobre dos de ellos.

Cuando se trate de contrapesos se hará con materiales cuya disposición y composición aseguren la estabilidad del sistema. Queda prohibida la utilización de materiales susceptibles de modificaciones en su composición o que sean de fácil retirada, de modo que puedan alterar el equilibrio del sistema.

Los elementos de izada y carga estarán en buen estado. Poseerán automáticos de corte para finales de recorrido de marcha. Los órganos móviles estarán protegidos mediante carcasas. Su instalación eléctrica, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión, tendrá puesta a tierra. Con relación a la capacidad de carga se prohíbe lo siguiente:

- Elevar carga con peso superior al indicado como máximo en la placa de características de la máquina.
- Elevar a personas.
- Intentar elevar cargas enclavadas o enganchadas sólidamente por su base.
- Antes del inicio de la jornada se revisará:
- Red de alimentación eléctrica.
- Disyuntor.
- Anclado de base o contrapeso.

Cualquier anomalía deberá ser corregida de inmediato. Deberá poseer barandilla en el lado contrario a la recepción de la carga, es decir protegiendo al operario.

Manipulación: Sólo deberán manejar este tipo de máquinas quienes estén específicamente cualificados para ello y que, a ser posible, no desempeñarán otro tipo de trabajo simultáneamente.

Se prohibirá el empleo para este tipo de trabajo de personas que sufran de vértigo.

La persona encargada de su manipulación hará uso obligatorio del cinturón de seguridad de sujeción, anclado a un punto independiente de la estructura de la máquina y que sea sólido y fijo de la obra. La longitud de la cuerda de anclado no debe permitir la salida del operario de su plataforma de apoyo.

Antes de proceder a la izada de materiales, serán ordenadas las cargas y limpiadas de materias adheridas que puedan caer. Queda prohibido permanecer bajo la zona de influencia de la máquina durante la operación de izada o bajada.

El operario que manipula la máquina no debe abandonarla con la carga suspendida. Para manipular en cualquier órgano interior será necesario que la máquina esté parada y la corriente eléctrica cortada.

Mantenimiento: Se realizarán revisiones periódicas, según el manual de uso de la máquina. Deberá limpiarse diariamente de materias adheridas. Las reparaciones de tipo eléctrico se harán sin tensión y por personal cualificado.

11.11.2.4.3. Cabrestante mecánico (maquinillo) o grueta

Generalidades: La fijación del cabrestante se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarque tres viguetas cada uno. El sistema de contrapesos está totalmente prohibido, como sistema de lastrado del cabrestante. Si se instala en la cubierta de la edificación se procurará garantizar su estabilidad, para ello en la realización del forjado se colocarán unos hierros de espera para amarrar las patas estabilizantes del maquinillo. La alimentación eléctrica del maquinillo se realiza a través del cuadro de zona, que debe tener su protección diferencial y magnetotérmica.

El cabrestante a instalar en la obra deberá estar dotado de dispositivo limitador de recorrido de la carga en marcha ascendente, comprobándose su efectividad después del montaje. Debe verificarse, antes del inicio de los trabajos, que el gancho de elevación llegue a la cota de la rasante de suministro de material y en esta posición aún quedan tres espiras, como mínimo, enrolladas en el cabrestante. Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del cabrestante y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento. El lazo del cable para fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillo o bridas espaciadas aproximadamente 8 cm., entre si, colocándose la palanca de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.

Se dispondrá una barandilla delantera de manera que el maquinista se encuentre protegido. La altura de esta barandilla será de 0.90 m. de una resistencia de 150 kg por metro lineal

El cable de alimentación desde el cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.

Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución.

Los mecanismos estarán protegido mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamiento o desgarros. La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible de la máquina.

El maquinillo a instalar en la obra deberá estar dotado de gancho con pestillo de seguridad y de carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para el acceso a las partes móviles internas. Debe de colocarse en zona bien visible, sobre la carcasa, la placa de características de la grueta y resaltando la carga máxima a elevar.

Debe de garantizarse el correcto anclaje del extremo del cable al cabrestante para que quede sujeto en caso de falsa maniobra. Debe considerarse que la sección del cable de elevación sea de tal naturaleza que soporte la carga de rotura: carga de elevación x coeficiente de seguridad (4).

El gancho irá provisto de aldaba de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo. El otro extremo del cable sujeto a la bola del gancho, se realizará de tal forma que el lazo esté formado por un guardacabos y tres aprietahilos convenientemente instalados, que garanticen la sujeción del cable a la bola del gancho. El operario deberá usar casco de seguridad, mono de trabajo, guantes de cuero y lona (tipo americano), botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad que en todo momento estará sujeto, convenientemente, a un anclaje independiente del maquinillo. La zona donde se suministre el material para ser izado se señalizará con la placa de advertencia de carga suspendida. En la operación de mantenimiento de maquinillo debe desconectarse de la alimentación eléctrica.

El maquinista utilizará en todo momento el cinturón de seguridad, con la longitud necesaria para un correcto desempeño de sus labores, pero sin que pueda verse amenazada su seguridad. El lugar de enganche del cinturón será un punto fijo de edificio que tenga suficiente resistencia, nunca el maquinillo, pues en caso de caerse éste arrastraría consigo al maquinista. El operario que recoge la carga, deberá también hacer uso del cinturón de seguridad. El operario que engancha la carga deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a basculamiento.

Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo; hacer tracción oblicua de las mismas; dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.

Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida. Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, por existencia de grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado, si sus brazos golpean con los forjados de la edificación.

Mantenimiento: Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de éstos con entera garantía así como las eslingas. El

maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utilizará además un señalista.

Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

11.11.2.4.4. Ascensores y montacargas de obra

Generalidades: Las características generales que definan el equipo de ascensor de obra vendrán estipuladas claramente y expuestas mediante letreros informativos permanentes. Entre otras: su uso (si es sólo para carga de materiales, sólo para personas o para ambos servicios), la carga máxima permitida, el número de paradas, etc.

Si los servicios de esta máquina son subcontratados, la contrata exigirá y tendrá a disposición todos los certificados que garanticen las condiciones óptimas de montaje, funcionamiento y seguridad de este equipo. El montaje, las pruebas y la puesta en marcha inicial del equipo serán realizados por personal especializado. Antes de su entrada en servicio para la obra se realizarán las pertinentes pruebas de recepción, frenos, enclavamientos eléctricos, paracaídas, etc.

Máquina: La base de apoyo sobre la que se disponga la estructura del ascensor o montacargas deberá estar de acuerdo con la carga propia y las sobrecargas. Para ello será alisada, nivelada y compactada de manera que no se produzcan asientos diferenciados.

La superficie máxima de ocupación, en planta baja, del ascensor o montacargas será delimitada y protegida contra acceso fortuito. La estructura portante estará de acuerdo con las necesidades de trabajo (carga máxima permisible, recorrido en altura, n° de personas, n° de paradas, etc.) y será resuelto su conjunto a nivel del fabricante. Queda prohibida cualquier reforma, eliminación o adición de elementos que puedan modificar su concepción original.

La estructura del ascensor o montacargas deberá quedar fijada de manera sólida, tanto en su base como en los puntos intermedios de arriostrado, con la estructura del edificio, siempre de acuerdo con las normas dadas por el fabricante, en función de las condiciones de servicio previstas. El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentando desplomes; la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclada al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.

Todo el castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia del personal bajo la vertical de carga. Existirá, de forma bien visible, el cartel de "Prohibido el uso por personas" en todos los accesos.

Se establecerán pasos sólidos entre los niveles de plantas a servir del edificio y los de desembarco desde cabina. No deberán existir diferencias entre niveles que representen riesgo de tropiezo, golpe o atrapamiento. Estos pasos estarán protegidos en sus lados expuestos al vacío mediante barandillas y plintos de acuerdo con la normativa vigente. Por su frente deberán poseer puerta o barandilla de cierre, cuya apertura sólo podrá realizarse una vez detenida la cabina en la planta

correspondiente.

La cabina y los dispositivos complementarios estarán de acuerdo con el uso del ascensor o montacargas. El uso deberá constar de manera clara y visible sobre rótulos o gráficos indicativos. Los elementos modulares de la estructura estarán unidos, unos a otros, de manera que el conjunto sea sólido y estable.

En los montacargas, el cuadro general de maniobra estará situado en la plataforma inferior, sobre su estructura, e irá alojado en armario metálico protegido contra las agresiones físicas y los agentes atmosféricos. Constará, al menos, de tres contactos: uno de subida, otro de bajada y un tercero general de corte.

La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas. Dispondrá de un relé térmico para protección del motor, un diferencial de 30 mA, fusibles de protección y puesta a tierra del conjunto de la instalación, un selector de parada y un botón de parada de emergencia, que permita detener la plataforma en cualquier momento. Los órganos móviles del grupo reductor estarán protegidos mediante carcasas amovibles; asimismo todos los elementos mecánicos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrrollamiento, etc. deberán tener una carcasa de protección eficaz para evitar el riesgo de atrapamiento.

La base del conjunto estará cerrada con puerta de cierre sincronizada con la bajada y la subida de la cabina o batea. Los montacargas dispondrán de selección de parada desde cabina y accionamiento sólo desde cuadro general de maniobras. La plataforma estará protegida lateralmente por enrejado de malla sobre bastidor metálico. Dispondrá de puertas en su frente y fondo, de características constructivas similares a las laterales. El cierre de estas puertas estará sincronizado con la parada y el arranque.

Las protecciones laterales, de frente y de fondo tendrán una altura suficiente para evitar la caída de los materiales transportados. Las cabinas para personas tendrán protegidas todas sus caras, incluso el techo. Los intersticios de malla no permitirán conectar desde el interior de la cabina ningún elemento exterior.

Los espacios de desembarco en las distintas plantas estarán protegidos mediante barandillas o portezuelas, remetidas de manera que no exista el riesgo de atrapamiento o golpe durante la subida o bajada de la cabina o batea.

El sistema de deslizamiento de la cabina o batea, ya sea de guías o cremallera, deberá asegurar en todo momento la estabilidad horizontal y vertical de la plataforma y estar calculado para soportar los esfuerzos debidos a la actuación del paracaídas de emergencia. En el caso de guías paralelas, deberá tenerse en cuenta el paralelismo de las mismas para que no permita en ningún caso la salida de la plataforma o cabina.

Los cables de suspensión serán de construcción y tamaño apropiados para su uso. El factor de seguridad para ellos no será inferior a seis. Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos,

anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes. Los cables estarán siempre libres de pliegues, hernias, aflojamientos u otros defectos.

El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor. El amarre del cable estará realizado mediante grapas, con arreglo a la siguiente normativa:

- La horquilla de la grapa se sitúa sobre el ramal muerto del cable, y el asiento o puente sobre el ramal en tensión.
- La distancia entre grapas consecutivas debe ser igual a 6 u 8 veces el diámetro del cable.
- Las poleas deben disponer de sistema adecuado que impida la salida accidental de los cables de su alojamiento.

El cable estará firmemente sujeto con un mínimo de tres grapas, correctamente colocadas, y no presentará un deshilachado mayor del 10% de los hilos.

Dispondrán de limitadores de velocidad que actuarán deteniendo automáticamente la plataforma cuando la velocidad de descenso de ésta sobrepase ciertos límites, fijados por el fabricante. Esta actuación debe mantenerse aún cuando falte la corriente de alimentación.

En los extremos superior e inferior del recorrido de la plataforma se colocarán finales de carrera. Además deberá existir otro limitador en la parte superior de la estructura, de modo que corte la corriente de alimentación en caso de que la plataforma sobrepase el dispositivo superior final de carrera.

Todo ascensor o montacargas dispondrá de un dispositivo "paracaídas", que actuará bloqueando el conjunto en caso de rotura del cable de suspensión. En la parte inferior de la cabina se dispondrá de un sistema "salvavidas" que produzca la detención del aparato en caso de que la cabina encuentre algún obstáculo en su descenso.

Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma. En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg. Todas las zonas de embaque y desembarque cubiertas por los montacargas, deberán protegerse con barandillas dotadas de enclavamiento electromecánico y dispondrán de barandilla vasculante.

Manejo: El manejo será realizado por personal cualificado y específicamente autorizado para ello. Cuando se trate de montacargas para materiales, en cada planta de recepción existirán carteles de prohibición para el uso de transporte de personas. Las cargas a izar serán dispuestas en su ordenamiento de manera que no exista riesgo de su desplome o caída de material suelto fuera de la plataforma.

Siempre que sea necesario el uso del cinturón de seguridad por las personas que manejen el sistema o recepciones de la carga, se fijará a elementos totalmente independientes del conjunto del ascensor o montacargas. Estos elementos serán sólidos y resistentes. Queda prohibida la permanencia en la zona de influencia de la máquina durante la operación de izada, bajada o reposo en suspensión. No se abandonará la máquina con la carga suspendida. Queda prohibida la

anulación de cualquier dispositivo de seguridad.

Mantenimiento: El personal encargado del mantenimiento será cualificado y deberá usar correctamente los EPI de acuerdo con los riesgos. Las operaciones de mantenimiento serán a máquina parada y con la corriente eléctrica cortada. En caso imprescindible de máquina en marcha, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar atrapamientos.

Se mantendrán en buen estado de uso la instalación propia y la de suministro eléctrico para la máquina. Las protecciones eléctricas y contra contactos, responderán en todo momento a su cometido. Se realizarán pruebas diarias del recorrido y, al menos una vez al mes, de mantenimiento general de todos sus elementos.

Para las operaciones de mantenimiento en altura, será necesario el uso del cinturón de seguridad de caída. Se revisarán los elementos mecánicos (órganos móviles, cables, limitadores, etc.). Asimismo, se hará con la estructura, cabina y puntos de anclaje. En los cables se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén más del 10% de los mismos, contados a lo largo de los tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

11.11.2.4.5. Camión grúa

Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Queda expresamente prohibido estacionar este tipo de vehículos a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación, vaciado, zanja o pozo, sin adoptar medidas adecuadas para evitar su vuelco y caída. En caso de ser necesaria una aproximación menor, se ejecutará la entibación reforzada de la zona afectada.

Queda totalmente prohibido superar la capacidad portante de la grúa y se aplicará su coeficiente de seguridad correspondiente. Asimismo, queda prohibido superar la capacidad portante de otros elementos de la grúa, tales como: gancho, cables, eslingas auxiliares, etc.

Las operaciones de elevación y descenso de cargas se realizará previa instalación de los gatos estabilizadores, dispuestos sobre base regularizada y firme y nivelada la máquina. Las maniobras sin visibilidad, previa información de la operación a realizar e inspección de la zona por el maquinista, serán dirigidas por un señalista que habrá de coordinar la operación.

Las operaciones de guías de carga, en caso necesario, se harán mediante cabos tirantes manejados, al menos, por dos operarios. Esta máquina cumplirá, además, las condiciones establecidas para los camiones de transporte.

Riesgos detectables más comunes

Vuelco del camión.

Atrapamiento.

Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.

Atropello de personas.

Desplome de la carga.

Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

Otros.

Normas o medidas preventivas tipo.

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores. Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.

El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco. Se prohíbe estacionar, el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se realizará según características del camión). Para evitar golpes y balanceos las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno. Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m. Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia. Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. Del recibí se dará cuenta a la Dirección facultativa (o Jefatura de obra).

Normas de seguridad para los operadores del camión grúa.

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, solicite auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podrá sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Solicite ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que ofrece la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, detenga la maniobra. Evitará accidentes.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe, en la tabla de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella; puede volcar.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que la respeten el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio; puede sufrir atrapamientos.

- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

11.11.2.4.6. Carretilla elevadora o transpalet manual

Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla o transpalet. En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejar la carretilla fuera de servicio. Antes del transporte de la carga debe revisarse que ésta se encuentre convenientemente paletizada, flejada y ubicada correctamente. Durante la conducción de la carretilla deberán considerarse los siguientes puntos:

- no permitir que suba ninguna persona a la carretilla.
- mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
- cerciórese con el encargado de la obra de los caminos aptos para el tránsito de la carretilla.
- transportar únicamente cargas preparadas correctamente (cargas paletizadas).
- no transportar cargas que superen la capacidad nominal.
- no circular por encima de los 20 Km/h en espacios exteriores y 10 Km/h en interiores.
- circular por los caminos diseñados para tal fin, manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le preceden y evitando adelantamientos.
- evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- asegurar de no chocar con techos, conductos, etc. debido a las dimensiones de la carretilla con la carga que se transporta.
- cuando se circule en vacío debe situarse la horquilla bajada.
- siempre debe de trasladarse la carga horizontalmente con la horquilla situada a 15 cm del suelo.
- debe, en su movimiento, usar la luz destellante y en caso de marcha atrás la señal sonora intermitente.

En caso de transporte fuera de la obra, la carretilla debe estar convenientemente matriculada y con los seguros reglamentarios. Cuando el conductor abandone su carretilla debe asegurarse de que las palancas estén en punto muerto, motor parado, frenos echados y llave de contacto sacada.

Si la carretilla está en pendiente se calzarán las ruedas, asimismo la horquilla se debe dejar en la posición más baja. Es obligatorio la instalación en la carretilla de un pórtico antiimpactos y antivuelcos. La parte superior de la carretilla debe disponer de un techo protector contra impactos y contra las inclemencias del tiempo.

Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes verificaciones:

- Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga del transpalet.
- Asegurarse de que el palet o plataforma es adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
- Asegurarse de que las cargas estén perfectamente flejadas y equilibradas.
- Comprobar que la longitud del palet o plataforma es mayor que la longitud de las horquillas.
- Introducir las horquillas por la parte más estrecha del palet hasta el fondo por debajo de las cargas, asegurando que las dos horquillas están bien centradas bajo el palet.

Durante la conducción y circulación del transpalet deberá considerarse los siguientes puntos:

- Conducir el transpalet tirando de la empuñadura, habiendo situado la palanca de mando en posición neutra.
- Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
- Supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa, controlando su estabilidad.
- No utilizar el transpalet en superficies húmedas, deslizantes o desiguales.
- No manipular el transpalet con las manos o el calzado húmedos o con grasa.
- Deben respetarse los itinerarios preestablecidos.
- En caso en que deba descenderse una pequeña pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario por detrás de la carga, la pendiente máxima aconsejable será del 5%.

Cuando deban efectuarse trabajos de carga y descarga sobre una plataforma o sobre el montacargas deben tomarse las siguientes precauciones:

- Debe comprobarse que la capacidad de la plataforma o montacargas pueda soportar el peso del palet y transpalet.
- Debe de maniobrarse el palet de manera que el operario nunca pise la plataforma.
- No debe pararse el transpalet; deberán tomarse las precauciones para que no entorpezca ninguna circulación.

Al finalizar la jornada laboral o la utilización del transpalet se deberá dejar la misma en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto. Antes de efectuar la maniobra de descenso de

la carga deberá comprobarse alrededor de que no exista ningún obstáculo que pueda dañarse o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo. También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por el palet en las operaciones de descenso de la misma. Si el operario en la manipulación del transpalet observara alguna anomalía debe comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejarlo fuera de servicio.

11.11.2.4.7. Cinta transportadora de banda continua

Máquina: Dispondrán de resguardos para proteger los órganos móviles que den origen a posibles atrapamientos. Tendrán zócalos a borde de cinta que eviten la caída de materiales en su transporte. Se colocarán embocaduras en los extremos de carga y salida para encauzar los materiales. Los órganos de máquinas que puedan ser dañados por la caída de materiales transportados estarán protegidos por resguardos.

Las bandas dispondrán de elementos resaltados que favorezcan el desplazamiento de los materiales y eviten su retroceso. No se superará la pendiente máxima de la cinta prevista por su fabricante. Dispondrán de sistema sólido y estable de fijación en su desplazamiento.

Si precisan de medios para acceder a algún punto de ella o plataforma de trabajo, esos medios reunirán las condiciones generales de seguridad previstas en la normativa vigente.

Dispondrán de mecanismo de accionamiento rápido de parada para el caso de atrapamiento, así como sistema de desbloqueo. En caso necesario, se colocará bandeja de recepción a lo largo de la cinta para materiales caídos.

Se prohibirá el paso bajo la cinta transportadora; en caso imprescindible se señalizará el riesgo y se dispondrán las protecciones colectivas en función de las características del material transportado (palios, redes, bandejas, etc.).

La estructura de la máquina y fundamentalmente sus elementos de apoyo, serán sólidos y dispuestos de manera que resistan los efectos laterales y frontales producidos por el desplazamiento de los materiales.

Manejo: Se prohibirá:

- Su manejo por personal no autorizado.
- La manipulación de los órganos móviles de la máquina sin previa parada y enclavamiento de su puesta en marcha.
- Acceder a la cinta para encauzar, repartir o limpiar de materiales sin previa parada y enclavamiento de la puesta en marcha de la cinta.
- En cintas móviles, proceder a su desplazamiento si previamente no se ha desconectado su base de conexión al circuito eléctrico de alimentación.

Se dispondrá de personal suficiente y medios necesarios para realizar los cambios de emplazamiento. Los desplazamientos se harán en la posición de transporte prevista por el fabricante, teniendo en cuenta los posibles obstáculos, principalmente los de origen eléctrico.

Se procederá periódicamente, a máquina parada, a la limpieza de materiales caídos en la zona de influencia de la máquina. Se utilizarán los equipos individuales de protección de acuerdo con los riesgos que se determinan y materiales que se transportan.

Mantenimiento: Queda prohibido realizar operaciones de mantenimiento sin estar la máquina parada y enclavada su puesta en marcha; en caso imprescindible, de estar en movimiento sus órganos se adoptarán las medidas especiales que eviten posibles atrapamientos durante estas operaciones.

Se realizarán las operaciones de limpieza mediante medios adecuados, nunca golpeando los elementos de la máquina para desprender los materiales adheridos.

Deberá realizarse limpieza ordinaria al finalizar la jornada de trabajo y deberán realizarse operaciones de mantenimiento con mayor atención y detenimiento, al menos, mensualmente.

11.11.2.5. Maquinas para demoliciones

11.11.2.5.1. Compresor

Máquina: Máquina autónoma, capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizada para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc.

El grupo compresor se instalará en obra en la zona asignada por la jefatura de obra. El arrastre directo para la ubicación del compresor, por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los dos metros de zanjas, cortes y taludes, en prevención de riesgos de desprendimientos. El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas y, en caso necesario, amarrando el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.

El transporte en suspensión con una grúa se realizará eslingado por cuatro puntos de tal manera que garantice su estabilidad. Y el transporte dentro de una caja de camión se realizará completamente inmovilizado, calzándolo y atándolo para evitar movimientos.

El grupo compresor deberá estar insonorizado, así como también el martillo neumático. En caso que no sea posible el operario deberá utilizar equipo de protección individual (auriculares o tapones). Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas en prevención de posibles atrapamientos o para evitar la emisión de ruido. En caso de la exposición del compresor a altas temperaturas ambientales debe colocarse éste a la sombra. Se instalarán señales de seguridad que indiquen: el riesgo de ruido, uso de protectores auditivos, uso de los resguardos de seguridad de la máquina en todo momento, uso de mascarillas y gafas.

Cuando los operarios necesiten realizar alguna operación con el compresor en marcha con apertura de carcasa, la ejecutarán con los auriculares de protección puestos.

La zona obligatoria de uso de auriculares de protección, en la cercanía de un compresor de obra, se fija en un circulo de 4 m. de radio. Los emplazamientos de compresores en zonas próximas a excavaciones se fijarán a una distancia mínima de 3 m. Se desecharán las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. Los empalmes de mangueras se realizarán por medio de

racores especiales. Queda prohibido realizar engrases u otras operaciones de mantenimiento con el compresor en marcha.

Utilización: Si el motor está provisto de batería, se adoptarán las siguientes precauciones: El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras. En las proximidades de baterías se prohíbe fumar, encender fuego. Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuitos. Si se usa en un local cerrado, habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada. La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera o mejor dotarla de un pie regulable. Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

Los compresores a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima no inferior a 15 metros de los martillos (o vibradores). Las mangueras a utilizar en la obra deben estar en perfectas condiciones, así como los mecanismos de conexión tendrán su correspondiente estanqueidad.

Está rigurosamente prohibido usar la manguera de presión para limpieza de la ropa de trabajo. Antes de accionar el martillo neumático se debe asegurar de que esté amarrado el puntero. Se debe sustituir el puntero en caso de que se observe deterioro o desgaste de éste. No abandonen nunca el martillo mientras esté conectado al circuito de presión. No debe dejarse, en ningún caso, el martillo neumático hincado en el suelo. El operario que manipule el martillo neumático deberá usar casco de seguridad, mandil, mono de trabajo, botas de seguridad, guantes de cuero y si procede gafas anti-impacto, mascarilla antipolvo y protectores auditivos.

Mantenimiento y conservación: Solamente estarán encargados de su mantenimiento, limpieza, manipulación y desplazamiento los operarios instruidos y aleccionados sobre los riesgos propios de los distintos aparatos. Nunca se engrasarán, limpiarán o echará aceite a mano a elementos que estén en movimiento, ni se efectuarán trabajos de reparación, registro, control, etc. Tampoco se utilizarán cepillos, trapos y, en general, todos los medios que puedan ser enganchados llevando tras de sí un miembro a la zona de peligro. El engrase debe hacerse con precaución, ya que un exceso de grasa o de aceite puede ser, por elevación de temperatura, capaz de provocar su inflamación y pudiendo ser origen de una explosión. El filtro del aire debe limpiarse diariamente. La válvula de seguridad no debe regularse a una presión superior a la efectiva de utilización. Este reglaje debe efectuarse frecuentemente. Se llevará un control de toda clase de pérdidas. Las protecciones y dispositivos de seguridad no deben quitarse ni ser modificados por los encargados de los aparatos: sólo podrán autorizar un cambio de estos dispositivos los jefes responsables, adoptando inmediatamente medios preventivos del peligro a que pueden dar lugar y reducirlos al mínimo. Una vez cesados los motivos del cambio, deben colocarse de nuevo las protecciones y dispositivos con la eficiencia de origen. Las poleas, correas, volantes, árboles y engranajes situados a una altura de 2,50 m. deberán estar protegidos. Estas protecciones habrán de ser desmontables para los casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.

Estarán dotados, en el caso de motores eléctricos de toma de tierra y en caso de motores de gasolina de cadenas, para evitar la acumulación de corriente estática. Debe proveerse de un sistema de bloqueo para detener el aparato. El modo más simple es afianzarlo con un sistema de candado, cuya llave la deberá poseer la persona destinada al manejo de éstos. Siempre que sea posible se emplearán baterías brindadas que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos. Cuando se pretenda arrancar una máquina con la batería descargada, utilizando otra batería conectada a la primera, se cuidará de que la conexión de los polos sea del mismo signo y de que la tensión de la batería sea idéntica.

11.11.2.5.2. Martillo neumático

Con carácter previo a los trabajos se inspeccionará la zona para detectar riesgos ocultos, mediante información, o posibles derrumbes por las vibraciones que se han de producir.

Máquina.- Instrumento de perforación, accionado generalmente por aire comprimido, compuesto por un cilindro y un émbolo que mediante un rápido movimiento de vaivén golpea sobre la cabeza de una barrena.

Las partes más importantes de un martillo neumático son: cilindro, donde se desplaza el émbolo que golpea la herramienta colocada en su base a razón de 900 a 3.000 golpes por minuto; puño o empuñadura, donde está alojada la manilla disparadora y el manguito de entrada de aire y distribución que regula la manilla disparadora del aire, enviando a éste por uno y otro lado del émbolo.

Utilización.- Se observarán todas las normas de seguridad establecidas para los compresores. Debe realizarse periódicamente, durante la jornada, el relevo de operarios que realicen trabajos con martillos neumáticos. Los operarios que realicen frecuentemente este tipo de trabajos pasarán reconocimiento médico mensual. Los operarios encargados de su manejo deben ser conocedores del mismo y de los riesgos que de ello se derivan. Deberán hacer uso de auriculares de protección y cinturón antivibratorio.

Si el martillo no dispone de algún sistema para reducir el nivel sonoro a límites tolerables para el trabajador, éste utilizará equipos de protección individual adecuados y cinturón antivibratorio. No lo utilizarán trabajadores con lesiones óseas o musculares por las vibraciones que transmite al trabajador y se realizarán exámenes radiológicos para detectar dolencias prematuras. Los trabajadores utilizarán guantes de cuero para evitar escoriaciones en las manos y disminuir el efecto de las vibraciones.

Una vez finalizado el trabajo, el martillo se desconectará de la energía motriz empleada (compresor). En atmósferas explosivas o inflamables, el útil de perforación es conveniente que sea de cobre con aleación de berilio para evitar la formación de chispas.

Mantenimiento.- Se realizará un mantenimiento adecuado.

11.11.2.6. Maquinas para movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno

11.11.2.6.1. Generalidades

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática de marcha atrás.
- Faros para desplazamientos de marcha hacia delante o hacia atrás.
- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Extintor portátil de 6 Kg. de polvo seco.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

No se permitirá el acceso, cuando una máquina esté trabajando, a la zona integrada en su radio de acción de desplazamiento o el que pueda abarcar al permanecer estática. Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de galibo permitida.

No se abandonará la máquina por el conductor sin estar en función de parada, inmovilizada y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo. No se permitirá el transporte de personas, además del conductor, sobre estas máquinas. Para la reparación de órganos móviles se tomarán las medidas necesarias para controlar movimientos inesperados. No se realizarán replanteos simultáneos con el trabajo de estas máquinas en zonas de influencia de las mismas.

11.11.2.6.2. Buldozer

La circulación y maniobras deben ser lentas, pero coordinadas durante el ciclo de trabajo. Se deben utilizar los equipos de trabajo adecuados a la tipología del terreno y a la operación a realizar.

Para la escarificación se utilizarán ripper de tres dientes en terrenos blandos y poco estratificados. Para terrenos duros o poco estratificados es necesario el empleo de ripper de un diente. La dirección del ripado debe ser idéntica a la que presenten los estratos del material. No se debe abusar del empujador de la hoja del buldózer, ya que se disminuyen sus prestaciones y se producen accidentes.

Es preferible dar unas pasadas de ripado, dejando una pequeña capa de material suelto para arrastrar a continuación con la cuchilla. Esto aumenta la tracción y disminuye averías y riesgos. Es necesario atacar con el ripper bajo el ángulo adecuado, así como favorecer la penetración aprovechando las pequeñas pendientes. Las zonas se mantendrán lo suficientemente húmedas para evitar polvareda. Se ordenará al maquinista que haga uso del cinturón abdominal antivibratorio.

11.11.2.6.3. Pala cargadora

Se realizará una inspección previa de la zona de trabajo, para determinar la existencia de servidumbres o servicios que puedan ser afectados. Asimismo, se recogerán datos sobre el estado de la superficie de trabajo y sobre los materiales a mover. Las palas se utilizarán para las operaciones de carga y no para las de excavación. Según su tipología, debe comprobarse el tensado de las cadenas o la presión de los neumáticos de forma periódica.

Cuando se trabaje en zonas próximas a excavaciones o peligrosas, el conductor será conocedor de ellas; no obstante, deberá hacerse uso de la señalización adecuada de advertencia. La zona de trabajo se mantendrá con la humedad necesaria para evitar polvareda. Se prohíbe que el personal se suba en la cuchara de la pala para alcanzar un punto de trabajo. El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

11.11.2.6.4. Retroexcavadora

Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos en materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar. En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fjarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá estar nivelada.

Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco. En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

Al cargar sobre camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina. Deberá prestarse especial atención a las inmediatas y necesarias actuaciones de entibación. Debe tenerse en cuenta, para posteriores operaciones sobre las excavaciones por este medio, que las paredes y fondos, a una cierta profundidad, quedan movidos y habrá que adoptar las medidas necesarias para evitar el derrumbe.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas. Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor. En marcha atrás el conductor deberá accionar el claxon y las luces blancas. Antes del inicio de los trabajos de excavación mediante retroexcavadora deberán revisarse los frenos, ajuste de los espejos retrovisores, comprobación de la visibilidad y del claxon de marcha atrás. Al finalizar la jornada debe dejarse la máquina en la zona de estacionamientos prefijada, bajar el cangilón y apoyarlo en el suelo. Antes de salir del puesto de conducción debe tenerse en cuenta:

- poner el freno de estacionamiento.
- poner en punto muerto los distintos mandos.
- si el estacionamiento es prolongado (más de una jornada) se desconectará la batería.
- sacar la llave de contacto.
- cerrar la cabina y todos los puntos de acceso a la máquina.

Debe tenerse la precaución de no dejar nunca en caso de estacionamiento, ni en caso de cortos periodos, el motor en marcha ni el cucharón levantado.

11.11.2.6.5. Motoniveladora

Nunca debe emplearse como buldózer, debido a los accidentes que pueden surgir y al gran deterioro que puede sufrir la máquina. Su longitud de cuchilla, en disposición de avance, y la propia del conjunto de la máquina hacen que el área de riesgo durante el trabajo y maniobras sea muy amplia. Estas máquinas no sobrepasan pendientes superiores del 40%. No deben realizarse trabajos o maniobras sacando el conductor el cuerpo fuera de la máquina. El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

11.11.2.6.6. Compactadora

Teniendo en cuenta la monotonía que pueden representar las actuaciones con estas máquinas, serán necesarias rotaciones del personal y controlar su aptitud durante la permanencia en la conducción, o bien establecer descansos necesarios durante la jornada.

11.11.2.7. Maquinas para cimentaciones y estructuras de hormigón

11.11.2.7.1. Planta de hormigón

La planta de hormigón debe instalarse lo más cerca posible del acceso a la obra, para así evitar el tránsito de camiones por el interior de la obra. Antes de instalar la planta de hormigón se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.
En la planta de hormigón se procurará que todas las escaleras y plataformas de acceso tengan sus barandillas de seguridad. El acceso a la parte superior a los silos, para la revisión de las válvulas, debe estar protegido, en todo momento, del riesgo de caída a distinto nivel. Se garantizará mediante puntos de luz exterior la iluminación de la planta. Si el suministro de hormigón fresco al tajo se realiza mediante camiones hormigonera deben de señalizarse los caminos de acceso y prohibir la limpieza de la cuba en el interior de la obra.
Si el suministro del hormigón fresco se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de hormigonado de cada jornada.
El suministro eléctrico se realizará mediante un cuadro de zona. En el que habrá, obligatoriamente, los interruptores diferenciales y magnetotérmicos para garantizar la protección contra contactos.

11.11.2.7.2. Hormigoneras, hormigoneras-pasteras o amasadoras de mortero

Máquina: El mando de puesta en marcha y parada estará situado de forma fácil de localizar, de modo que no pueda accionarse accidentalmente su puesta en marcha, que sea fácil de acceder para su parada y no esté situado junto a órganos móviles que puedan producir atrapamiento. Estará protegido contra el agua y el polvo.

Las hormigoneras-pasteras autorizadas en esta obra deberán tener protegidas los órganos de transmisión (correas, coronas, engranajes, poleas, piñones, etc.) para evitar el riesgo de atrapamiento. Si la hormigonera es auto-cargable, las guías de elevación de la cuba de llenado serán protegidas lateralmente, mediante bandas de malla que hagan inaccesible el contacto con los órganos rodantes que se deslizan por las guías.

Se ubicarán en lugares reseñados para tal efecto, teniendo la precaución de ubicarlas a distancia superior de 3 metros del borde de cualquier excavación para así evitar el riesgo de caída a distinto nivel y su posible caída al fondo. Si se ubican dentro del área de barrido de la grúa torre se colocará un cobertizo para proteger de la caída de objetos.

Antes de instalar la hormigonera pastera se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía. La zona de ubicación quedará señalizada mediante cuerdas con banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda "PROHIBIDO UTILIZAR LA MÁQUINA A PERSONAS NO AUTORIZADAS".

Se establecerá un entablado de 2 x 2 m. para superficie de apoyo del operario, al objeto de reservarlo de humedades e irregularidades del suelo. Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y movimientos descontrolados. Para las hormigoneras con motor alimentado por combustible líquido, se tendrá en cuenta su inflamabilidad, con prohibición de fumar en su cercanía. Cuando sean de alimentación eléctrica, deberán cumplir con las medidas de seguridad contra contactos eléctricos, según la normativa vigente.

Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera pastera para los dumpers, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos. Se establecerá un entablado de un mínimo de dos metros de largo para superficie de estancia del operador de la hormigonera pastera, en prevención de los riesgos de caída del mismo nivel por resbalamiento.

Deberá tener freno de basculamiento en el bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados. La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro de zona. La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera pastera deberán estar conectadas a tierra. La botonera de paro y marcha deberá ser estanca y tener acceso directo. El cuadro de zona deberá disponer de protección diferencial y magnetotérmica. Las operaciones de conservación y limpieza se efectuarán previa desconexión a la red eléctrica. En caso de cambio de la hormigonera pastera mediante el gancho de la grúa se deberá efectuar mediante la utilización de un balancín que la suspenda por cuatro puntos.

Si el suministro del mortero se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para

evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de bombeado, de cada jornada.

Manipulación: Los trabajadores que manipulen esta máquina deberán estar autorizados e instruidos en su uso y ser conocedores de los riesgos de su funcionamiento, carga y limpieza. Nunca deberá accederse al interior de la cuba con ésta en marcha, ni directamente ni por medio de herramientas. La ropa de trabajo del personal a pie de hormigonera será la adecuada y carecerá de elementos sueltos que puedan ser atrapados. Los operarios usarán guantes de PVC y botas impermeables que les aíslen de la humedad y del contacto con los materiales agresivos. No se tocarán los órganos eléctricos con las manos húmedas, ni estando sobre suelo mojado.

Mantenimiento: Al terminar el trabajo se limpiará de las materias adheridas con agua al chorro. No se golpeará la máquina para librarla de materias adheridas. Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se realizarán a máquina parada y desconectada de la corriente eléctrica. Deberá ser realizado el mantenimiento que el Fabricante, Importador o Suministrador indique en la documentación que obligatoriamente debe de entregar al Contratista y éste pedir a los anteriores, de acuerdo con el articulo 41 de la Ley 31/95 Diariamente debe de limpiarse la máquina, especialmente la cuba a fin de evitar incrustaciones. Al menos una vez a la semana se comprobará el funcionamiento completo de los dispositivos de bloqueo del cubo, así como el estado de los cables y accesorios

11.11.2.7.3. Vibrador

Máquina: Los vibradores de origen eléctrico tendrán una protección de aislamiento eléctrico de grado 5, doble aislamiento, y figurará en su placa de características el anagrama correspondiente de lo que posee. El cable de alimentación estará protegido y dispuesto de modo que no presente riesgo al paso de personas. En los vibradores por combustibles líquidos, se tendrá en cuenta el riesgo que se deriva de la inflamabilidad del combustible.

Manipulación: El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistente. Cuando el trabajo se desarrolle en zonas con riesgo de caída de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada y, en su defecto, se hará uso correcto del cinturón de seguridad de caída homologado. El operario que maneje el vibrador hará uso de botas aislantes de goma, de caña alta y suelas antideslizantes. Nunca se deberá acceder a los órganos de origen eléctrico de alimentación con las manos mojadas o húmedas.

Mantenimiento: Terminado el trabajo se limpiará el vibrador de las materias adheridas, previamente desconectado de la red.

11.11.2.7.4. Enderezadora, cortadora y labradora de ferralla

Generalidades: Se ubicarán dentro de los espacios de la obra, procurando que queden fuera de la influencia de cargas suspendidas. Deberá prepararse el suelo de la zona prevista para el taller de

ferralla alisando, compactando y drenando, en su caso, si se prevé el riesgo de encharcamiento. Habrán de tenerse en cuenta los radios de barrido de las barras de acero en las distintas operaciones de este proceso. Una vez labrada la ferralla, existirá el espacio para depositarla y disponerla para operaciones posteriores de transporte a su punto de utilización.

Máquina: La manguera de alimentación eléctrica deberá estar empotrada y aislada bajo tubo de protección. Las partes metálicas de las máquinas eléctricas estarán conectadas al sistema de puesta a tierra. Dispondrán de sistema de guiado de barras hacia los mecanismos de enderezado, corte y labrado.

Manejo: El personal para su manejo estará preparado para ello. No se utilizarán guantes de protección en las zonas próximas a elementos móviles de estas máquinas, tales como platos, tetones, prensores, cortadores, etc.

Mantenimiento: Antes del inicio de la jornada se revisarán las condiciones generales de las máquinas, conexiones eléctricas y de puesta a tierra, colocación de tetones de doblado, existencia de restos de material de ferralla de operaciones anteriores, etc. Se realizarán operaciones de mantenimiento con mayor atención y detenimiento al menos mensualmente.

11.11.2.8. Maquinas para el bombeo de hormigón

Generalidades: Será necesario estudiar la accesibilidad del sistema al lugar de la obra, su estacionamiento en lugares públicos y las incidencias sobre terceros, así como la influencia de los camiones hormigoneras de suministro, adoptándose las medidas de protección, señalización, reservas, etc., de acuerdo con los riesgos que se determinen.

Deberá considerarse el horario permisible de entrada de vehículos pesados al lugar de la obra y, en su caso, solicitar de la Administración local su ampliación, nocturnidad, cortes de vía pública, cambios de sentido de circulación, etc. Estas acciones no deben ser tomadas de modo arbitrario ni de forma improvisada.

Se considerarán (y suministrada esta información a la subcontrata de bombeo de hormigón) las distancias horizontales y de altura máxima de suministro, procurándose el máximo acercamiento al tajo. Asimismo, se informará a los maquinistas que manejen la máquina, en caso de pertenecer a empresa subcontratada, de las normas generales de comportamiento recogidas en el Plan de Seguridad y que quedan bajo el mando de la persona que designe la empresa principal para dirigir la operación de hormigonado.

La subcontrata de bombeo de hormigón debe garantizar que las máquinas de bombeo, la tolva de recepción, la red de distribución y demás componentes se encuentran en buen estado de uso y mantenimiento.

Serán muy tenidas en cuenta las líneas eléctricas al alcance o situadas a menor distancia de la estipulada de seguridad en función de su potencialidad que pueda tener incidencia en los movimientos del equipo y demás componentes.

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón deberá estar especializado en este trabajo. La tubería de la bomba de hormigón, se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento. La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar caídas por movimientos incontrolados de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre el que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera. El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigón (torreta de hormigonado). El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas. Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería.

Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso. Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.

En el caso de aplicar el bombeo de hormigón mediante camión con brazo desplegable antes de maniobra dicho brazo se extenderán las patas estabilizadoras del camión, para evitar el vuelco.

De la máquina, elementos complementarios y otras consideraciones de vertido: La máquina se asentará sobre base firme, regular y con la máxima horizontalidad posible. En su disposición de trabajo siempre estará fijada al suelo mediante sus estabilizadores delanteros y traseros, dispuestos éstos sobre firme o durmientes repartidores.

Los órganos alimentadores de hormigón para los medios de impulsión estarán protegidos mediante rejilla que impida su acceso a ellos durante su funcionamiento.

Cuando se utilice mástil de distribución deberá prestarse especial atención a su radio de influencia, tanto vertical como horizontal. Para este sistema es fundamental asegurar su estabilidad en la base del vehículo que lo porta.

ÁRIDO DE MACHAQUEO:

DIÁMETRO TUBERÍA DE TRANSPORTE EN MM.					
80	100	112	125	150	180
20	25	28	30	35	45
DIÁMETRO MÁXIMO ÁRIDO MACHAQUEO EN MM.					

ÁRIDO RODADO:

DIÁMETRO TUBERÍA DE TRANSPORTE EN MM.					
80	100	112	125	150	180
25	30	35	40	50	60
DIÁMETRO MÁXIMO ÁRIDO-RODADO EN MM.					

En el trazado de la red de tubería de transporte de bombeo se debe cumplir la relación siguiente: 5H + D + IOCi + 5C2 = 300 m. Donde H es elevación en metros, D una distancia horizontal, Ct codos de abertura a 90° y C2 codos de abertura 135°. Para más de 300 metros o más de una distancia equivalente dada por la fórmula anterior, es aconsejable el empleo de una bomba relevo que recoja el hormigón a través de un amasador.

El grupo de bombeo estará de acuerdo con las necesidades de hormigonado, lo cual presupone conocer los siguientes datos:

- Rendimiento útil deseado, en m3/h.
- Capacidad de la tolva receptora en litros.
- Presión máxima en el hormigón Kg./cm2.
- Distancia máxima de bombeo en metros.
- Altura máxima de bombeo en metros.
- Caso de utilizar pluma, campo de rotación y ángulo máximo en grados.

Disponiendo el equipo para las prestaciones solicitadas, será cuestión de inicio para tratar su seguridad en orden a sus funciones. Para evitar anomalías en el funcionamiento y principalmente atascos en la red de distribución, que puedan motivar riesgo de accidente, el hormigón a bombear ha de cumplir que:

La consistencia deberá ser plástica o blanda o blanda con granulometría que comprenda bastantes finos. Se utilizarán, a ser posible, áridos rodados, por presentar menor resistencia al roce que los obtenidos por machaqueo mecánico.

Los hormigones tratados con aditivos que modifiquen sus propiedades en fresco, que les dan mayor plasticidad, menor segregación y mayor docilidad, son más fáciles de bombear. El grado de firmeza de un cemento y su cantidad influyen en la docilidad del hormigón, aumentando éste al incrementar aquellos valores. El hormigón para bombear debe ser rico en cemento. El tiempo de amasado, su correcta ejecución y la hormigonera son factores a tener en cuenta para mejorar la docilidad del hormigón. El valor de la medida de la consistencia con el cono de Abrams no será inferior a 6 cms.

Para l normal funcionamiento y en evitación de motivos que puedan ser origen de riesgo de accidente, será necesario tener en consideración lo siguiente en transporte y vertido del hormigón:

- Se consigue mejor transporte con tuberías en rampas que con las tuberías en pendientes,

en las que los elementos gruesos se precipitan más rápido que el resto, produciéndose una segregación que da lugar a obstrucciones en las tuberías y exige el desmontaje de la zona atascada para su correcta limpieza. Puede evitarse este fenómeno con una granulometría y consistencia adecuadas del hormigón.

- Cuando las temperaturas del ambiente sean altas es necesario proteger las tuberías o regarlas periódicamente.
- Cuando se detiene la bomba voluntaria o accidentalmente, durante algún tiempo, hay que limpiar de inmediato y a fondo las canalizaciones.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se debe bombear mortero fluido, el cual ejerce misión de lubricante para ayudar al posterior transporte y evitar atascos en las tuberías.
- A1 finalizar el bombeo de hormigón, antes de detener la bomba, se debe enviar a través de la tubería una lechada de cemento y a continuación agua, frotándola después con la bola de goma espuma empujada por aire comprimido, para su total limpieza y procurando que el agua de limpieza se drene antes de verterla a la red pública de saneamiento.
- La velocidad media del hormigón bombeado en el interior de la tubería debe ser del orden de 10 m/minuto.
- Se debe evitar al máximo la colocación de codos y, en caso necesario, procurar utilizar los de menor cuantía.
- Los vértices en los cambios de sentido de la tubería deben ser retacados para evitar su desplazamiento debido a la fuerza tangencial, que se produce como consecuencia de la presión de trabajo, cuyo valor alcanza, según la bomba, 160 Kg./cm2.
- Para obtener un hormigón homogéneo conviene repartir la masa del hormigón al verterlo, no depositando toda la masa en un punto en la confianza de que por si misma vaya escurriendo y rellenando el encofrado. Con ello se evita la segregación del agua y de los finos y también se evitan sobrepresiones en los encofrados.
- No se verterá el hormigón en caída libre desde altura considerable, ya que produce inevitablemente la segregación y, además, presiones no controladas sobre los elementos de encofrado, con lo que puede sobrevenir el derrumbe. El vertido debe hacerse desde pequeña altura y en vertical.

No deberá arrojarse el hormigón, una vez vertido, con pala a gran distancia o distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de 1 m. dentro de los encofrados. Además de problemas de disgregación, puede existir riesgo de salpicadura y atropello.

Es necesario ejecutar los encofrados bajo estas premisas. Los encofrados improvisados pueden ser origen de derrumbes o colapso, con graves daños personales o materiales. La operación de vertido de hormigón, sea cual fuere su sistema, viene condicionada por los medios auxiliares a utilizar: plataformas, andamios, tolvas, cubas, etc. Todos ellos deberán ser los adecuados para el trabajo concreto y estar en buenas condiciones de uso.

Todos los elementos móviles que presenten riesgo de atrapamiento estarán protegidos mediante resguardos. Los de sistema hidráulico poseerán dispositivos de seguridad que impidan la caída brusca del elemento por ellos accionado.

Mantenimiento: Se procederá a la limpieza del sistema una vez finalizado el trabajo de bombeo. Las materias adheridas y el resto de éstas en operaciones sucesivas son origen de deterioro del sistema, obstrucciones, reventón de conducciones, etc., cuyo alcance puede originar daños personales.

Se procederá al lubricado de la red de tubería mediante lechada de mortero antes de iniciar el bombeo de hormigón. Se prestará especial atención al desgaste de las piezas debido al roce del hormigón, sustituyéndolas en su caso. Los sistemas hidráulicos serán vigilados con asiduidad. Las uniones de tuberías serán revisadas en cada puesta. Se establecerá un programa de revisión general y se fijará una asiduidad de revisión completa al menos semestral.

Personal de manejo y otras personas afectas: El personal de manejo deberá estar especializado en la máquina y adiestrado en los movimientos, verticales y horizontales, necesarios para alcanzar el punto de vertido. El personal, en el bombeo de hormigón, debido a la suciedad de este trabajo, deberá hacer uso de ropa de trabajo adecuada.

Utilizarán los EPI necesarios para evitar el contacto directo con el hormigón: guantes, botas de caña alta y gafas protectoras contra salpicaduras. Ante el riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será obligatorio el uso del casco protector de seguridad.

En los trabajos de altura con riesgo de caída serán obligatorias las adecuadas protecciones colectivas o, en su defecto, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad, teniendo en cuenta el punto de anclaje y su resistencia.

Se deberá cuidar el orden y limpieza correctos, de acuerdo con la generalidad de la obra y el desarrollo puntual de esta fase de trabajo. Se delimitarán las zonas de vía pública que puedan ser afectadas por la instalación y ejecución del bombeo de hormigón.

La distribución de los distintos elementos que componen la instalación de bombeo se efectuará de forma que no comprometa la estabilidad ni integridad física de las personas. Cuando se produzca atasco en la red, se paralizará de inmediato el bombeo y se procederá al desmontaje y desatasco del tramo correspondiente, teniendo en cuenta, con anterioridad, reducir la presión a que está sometida la tubería.

En la operación de limpieza es obligatorio disponer en el extremo de la salida la pieza llamada "recupera-bola" a modo de bozal. El personal deberá permanecer fuera de la línea de proyección de la bola de limpieza, aun cuando se utilice el bozal. Se hará uso correcto de todos los elementos de la instalación, no improvisando, como puede ser, a título de ejemplo, la sustitución de la bola de limpieza por un trozo cualquiera de goma espuma.

Para la operación de vertido, el manejo de la punta de manguera se realizará al menos por dos operarios auxiliándose de cuerdas tirantes para su gobierno y para evitar, de esta forma, el efecto

látigo que pueda producir la presión en la manguera.

11.11.2.9. Maquinas para trabajos varios

11.11.2.9.1. Sierra de disco sobremesa

Máquina: Los discos de corte tendrán las dimensiones indicadas por el fabricante de la máquina y su material y dureza corresponderán a las características de las piezas a cortar. El punto de corte estará siempre protegido mediante la carcasa cubre-disco, regulada en función de la pieza a cortar. Bajo ningún concepto deberá eliminarse esta protección.

Para el corte de madera, a la salida del disco se dispondrá un cuchillo divisor regulable separado tres milímetros del disco de la sierra, así como son recomendables otras protecciones tales como: guías en longitud, empujadores frontales, laterales, etc. Debe instalarse un caperuzón en la parte superior de manera que no dificulte la visibilidad para realizar el corte. Debe cerrarse completamente el disco de la sierra situado por debajo de la mesa del corte, mediante un resguardo, dejando solamente, una salida para el serrín. Debe situarse un interruptor de paro y marcha, en la misma cierra circular. Debe de vigilarse en todo momento que los dientes de la sierra circular estén convenientemente triscados.
En los discos de corte para madera se vigilarán los dientes y su estructura para evitar que se produzca una fuerza de atracción de la pieza trabajada hacia el disco. En el caso que se observe que los dientes de la sierra circular se hayan embotado y ya no tienen la forma de triscado debe de desecharse el disco.
Los órganos de transmisión, correas, poleas, etc., que presenten riesgo de atrapamiento accidental estarán protegidos mediante carcasas. El pulsador de puesta en marcha estará situado en zona cercana al punto de trabajo, pero que no pueda ser accionado de modo fortuito.
La instalación eléctrica de alimentación y la propia de la máquina cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su estado será y se mantendrá en buenas condiciones de uso. La máquina dispondrá de protección contra contacto eléctrico indirecto, mediante puesta a tierra de su parte metálica en combinación con interruptor diferencial dispuesto en el cuadro de alimentación. Para trabajos con disco abrasivo, la máquina dispondrá de un sistema humidificador o de extracción de polvo.
Manipulación: El operario que maneje la máquina deberá ser cualificado para ello y será, a ser posible, fijo para este trabajo. Bajo ningún concepto el operario que maneje la máquina eliminará, para el corte de materiales, la protección de seguridad de disco. Se revisará la madera que deba ser cortada antes del corte, quitando las puntas y otros elementos que puedan ocasionar riesgos. Se observarán los nudos saltados y repelos de la madera antes de proceder a su corte. El operario deberá hacer uso correcto de las protecciones individuales homologadas, tales como: mascarilla antipolvo, gafas contra impactos, etc.

Mantenimiento: Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se harán a máquina parada y desconectada de la red eléctrica y siempre por personal cualificado. La disposición y funcionamiento de todas las protecciones de seguridad serán revisadas periódicamente. Se comprobará, una vez efectuada cualquier operación de mantenimiento o reparación, que todas las protecciones de seguridad están colocadas en su lugar correspondiente y cumplen con su finalidad.

Debe cumplirse en todo momento el R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el se dictan las disposiciones de aplicación en seguridad y condiciones de salud sobre maquinaria.

11.11.2.9.2. Equipo de soldadura eléctrica por arco

Características.- La soldadura al arco es un proceso de unión de metales por calentamiento con uno o más arcos eléctricos y, con el empleo o sin él, de metal de aportación. Los dos bornes de una fuente de corriente eléctrica (apropiada para soldadura) van enlazados con conductores, por una parte a la pieza y por la otra al metal de aportación (electrodo). Mientras no exista contacto entre el electrodo y la pieza, no pasará corriente. El circuito quedará abierto. Si el electrodo toca la pieza, provoca el paso de una corriente eléctrica llamada corto-circuito, provocando un calentamiento general del circuito, localizándose donde el contacto es más imperfecto. Si el electrodo se separa unos milímetros de la pieza, la corriente pasa a través del aire convertido en conductor, produciéndose un arco eléctrico. El extremo del electrodo se funde en gotitas que son trasportadas por el arco a la pieza. Se utilizarán cables con aislamiento de alta calidad.

Generalidades: Todos los componentes deberán estar en buenas condiciones de uso y mantenimiento.

Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario inspeccionar el lugar y prever la caída de chispas que puedan dar lugar a incendio sobre los materiales, sobre las personas o sobre el resto de la obra, con el fin de evitarlo de forma eficaz.

Antes de comenzar la soldadura se comprobará que no hay personas en la vertical del trabajo. Se usará la guíndala de soldador adecuada, con barandilla de seguridad en todo su perímetro, y piso formado por tablas lisas de 2,5 cm de grueso que formen una plataforma de trabajo de como mínimo 60x60. No debe dejarse la pinza sobre el suelo ni sobre el perfil a soldar; debe depositarse sobre un porta pinzas. Se debe instalar el cableado del grupo de manera que evite tropiezos y caídas. No debe utilizarse el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Debe comprobarse que el grupo está conectado correctamente a tierra antes de iniciar los trabajos. En caso de pausas prolongadas se desconectará el grupo de soldadura. Debe comprobarse que los empalmes de las mangueras sean completamente estancos a la intemperie. Antes de empezar los trabajos debe comprobarse que estén bien instaladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión. En caso de inclemencia del tiempo deben suspenderse los trabajos de soldadura. Debe colocarse en el lugar de la soldadura un extintor contra incendios.

Grupo transformador: La alimentación de los grupos de soldadura se hará a través de cuadro de distribución, cuyas condiciones estarán adecuadas a lo exigido por la normativa vigente. Los bornes para conexiones de los aparatos deben ser diferentes para que no exista confusión al colocar los cables de cada uno de ellos y estar convenientemente cubiertos por cubre-bornes para hacerlos inaccesibles, incluso a contactos accidentales. En el circuito de alimentación debe existir un borne para la toma de tierra a la carcasa y a las partes que normalmente no están bajo tensión. El cable de soldadura debe encerrar un conductor a la clavija de puesta a tierra de la toma de corriente. La tensión de utilización no será superior a 50 v. y la tensión en vacío no superará los 90 v. para corriente alterna y los 150 v. en el caso de continua.

Cables de alimentación: Deben ser de sección y calidad adecuada para no sufrir sobrecalentamiento. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal no inferior a 1.000 v. Los empalmes se realizarán de forma que se garantice la continuidad y aislamiento del cable. Nunca deberán dejarse partes activas de los cables al descubierto. Los cables deberán mantener al máximo su flexibilidad de origen. Los que presenten rigidez serán sustituidos.

Pinzas, portaelectrodos: La superficie exterior del portaelectrodo y de su mandíbula estará aislada. La pinza deberá corresponder al tipo de electrodo para evitar sobrecalentamientos. Debe sujetar fuertemente los electrodos sin exigir un esfuerzo continuo al soldador. Serán lo más ligeras posible y de fácil manejo. Su fijación con el cable debe establecer un buen contacto.

Electrodos: Deberán ser los adecuados al tipo de trabajo y prestaciones que se deseen alcanzar de la soldadura.

Manipulación: Es obligatorio para el operario que realice trabajos de soldadura el uso correcto de los medios de protección individual (mono de trabajo, manguitos de cuero, mandil de cuero, polainas de cuero, botas de seguridad de cuero, pantallas, guantes, casco de seguridad, etc.), homologados en su caso. Esta norma también es de aplicación al personal auxiliar afectado. La pantalla de soldadura deberá disponer del cristal inactínico adecuado a la intensidad de trabajo del electrodo. No se picará un cordón de soldadura sin protección ocular, ya que las esquirlas de cascarilla desprendidas pueden producir graves lesiones en los ojos. No se mirará directamente al arco voltaico sin la correspondiente protección ocular. No se tocarán las piezas recién soldadas ya que pueden estar a temperatura elevada. Se soldará en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixias.

El operario y personal auxiliar en trabajos de soldadura no deberán trabajar con la ropa manchada de grasa en forma importante. Antes del inicio de los trabajos se revisará el conexionado en bornes, las pinzas portaelectrodos, la continuidad y el aislamiento de mangueras.

Queda prohibido el cambio de electrodo en las condiciones siguientes: a mano desnuda, con guantes húmedos y, sobre suelo, conductor mojado. No se introducirá el portaelectrodo caliente en agua para su enfriamiento. El electrodo no deberá contactar con la piel ni con la ropa húmeda que cubra el cuerpo del trabajador.

Los trabajos de soldadura no deberán ser realizados a una distancia menor de 1,50 m. de materiales combustibles y de 6,00 m. de productos inflamables. No se deberán realizar trabajos de soldadura sobre recipientes a presión que contengan o hayan contenido líquidos o gases no inertes. No se deberán utilizar, como apoyo de piezas a soldar, recipientes, bidones, latas y otros envases, que hayan contenido pinturas o líquidos inflamables.

Caso de ser necesario soldar cualquier desperfecto o accesorio a un depósito que haya contenido producto combustible, tales como gasolina, pintura, disolvente, etc., habrán de tomarse, al menos, las siguientes medidas de seguridad:

Llenar y vaciar el depósito con agua tantas veces como sea necesario, para eliminar toda traza de combustible. Si por las características del combustible se presume una disolución, aunque sea mínima, del combustible en el agua, el depósito se llenará y vaciará varias veces con agua; se insuflará en él gas inerte (nitrógeno, anhídrido carbónico, etc.), de tal modo que ocupe todo el volumen del interior del depósito, manteniendo el aporte de dicho gas de forma continua y, una vez concluido este proceso, se efectuará la soldadura utilizando el operario, para realizar este trabajo, equipo de respiración autónoma.

No se deberá soldar con las conexiones, cables, pinzas y masas flojas o en malas condiciones. No se deberá mover el grupo o cambiar de intensidad sin haber sido desconectado previamente. Se tendrá cuidado de no tocar las zonas calientes de reciente soldadura. Para realizar el picado de soldadura se utilizarán gafas de seguridad contra impactos. Las escorias y chispas de soldadura y picado no deberán caer sobre personas o materiales que, por ello, puedan verse dañados.

Mantenimiento. En comparación con el equipo eléctrico normal estos aparatos reciben escasos cuidados, por lo que deben estar protegidos correctamente, tanto mecánica como eléctricamente.

11.11.2.9.3. Equipo de soldadura oxiacetilénica y corte

Características.-Los metales se unen calentándolos con llama producida por la combustión de un gas combustible (acetileno, propano, etc.), en atmósfera de oxígeno en la boquilla de un soplete y con un metal de aportación. El oxígeno puro no arde, aunque facilite la combustión; es un gas de gran poder comburente, por ello los cuerpos grasos pueden inflamarse al contacto del mismo.

Generalidades: Todos los componentes del equipo estarán en perfectas condiciones de uso y mantenimiento. Antes de iniciar el trabajo de soldadura se asegurará que no existen condiciones de riesgo de incendio ni de explosión. Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas anti-retroceso, comprobándose, antes de iniciar el trabajo, el buen estado de los mismos.

Nunca deberá utilizarse el equipo de soldadura acetilénica y oxicorte en lugares con ambiente inflamable o combustible.

Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.

En general, en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los

medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación, la evacuacion de estos humos de la zona en que se encuentra el operario.

Las prendas de protección exigibles para todos los trabajos de soldadura descritos, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes.

Gafas de protección contra impactos y radiaciones.

Pantallas de soldador.

Guantes de manga larga.

Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido.

Polainas.

Mandiles.

Botellas: Las botellas de acetileno se mantendrán en posición vertical o ligeramente inclinadas, al menos 12 horas, antes de utilizar su contenido y dispuestas sobre carro portador. La cantidad máxima de acetileno que debe extraerse de una botella es de 800 a 1.000 litros por hora. Tratándose de mayores cantidades deben emplearse simultáneamente dos o más botellas

En su manipulación no se dejarán caer ni se expondrán a choques violentos y no deberán servir de rodillos o soporte. No se situarán expuestas a temperaturas extremas, tanto de frío como de calor. No se manipularán con manos o guantes grasientos y no se empleará grasa o aceite en los accesorios que puedan entrar en contacto con el oxígeno. La ropa de los operarios no estará manchada de grasa de forma importante.

La llave de apertura y cierre de botella deberá estar protegida por un capuchón metálico roscado. Esta caperuza no se deberá quitar más que en el momento de utilizar el gas, debiéndose colocar nuevamente después de agotado el contenido, para su posterior manipulación y transporte.

Para el distintivo de su contenido, la ojiva de la botella estará pintada en blanco para el oxigeno y en marrón para el acetileno. El oxígeno del equipo de soldadura no se empleará para otro fin distinto. La válvula de las botellas se manipulará con la llave especial para ello. Para detectar fugas de los gases deberá utilizarse siempre agua jabonosa, nunca la llama.

Si en invierno llegara a helarse la salida de las botellas, nunca se utilizará la llama para calentarla, sino que se realizará mediante agua o trapos calientes. Debe procurarse que las botellas no entren en contacto con conductores eléctricos, aun cuando éstos estén aislados.

Cuando se haya de cortar el suministro de las botellas del equipo, se hará primero el corte del oxígeno y después el del acetileno. Nunca se admitirá una botella de acetileno con presión superior a 15 Kg./cm2.

Si una botella sufre un golpe o caída y seguidamente debe utilizarse, existe un riesgo de explosión, por lo que sel requiere la verificación previa antes de su uso.

Queda prohibido fumar durante el manejo de botellas. Para realizar soldadura o corte en un depósito que haya contenido combustible se actuará de igual modo al indicado en el apartado de

soldadura eléctrica por arco.

Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, estarán siempre en posición vertical o ligeramente inclinadas y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán los golpes sobre las mismas. Nunca se almacenarán o colocarán las botellas en las proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni estarán almacenadas en ambientes excesivamente húmedos, o en contacto con cables eléctricos. Todas las botellas que no estén en uso deberán tener puesto el tapón protector roscado. Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", se colocará la caperuza de protección, retirándose del emplazamiento de trabajo a su lugar de almacenamiento, el cual será claramente distinto del de almacenamiento de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.

Para el traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado, queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se podrá izar botellas por la tapa protectora de la válvula.

Manorreductores: Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso. No deben estar engrasados ni ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.

Se utilizarán en la botella de oxígeno y en la de acetileno, con el fin de garantizar un aporte de gas uniforme al soplete a la presión adecuada. Estará equipado con un manómetro de alta presión (contenido) y otro de baja presión (trabajo). El manorreductor es un aparato delicado, al que hay que evitar darle golpes. Para comprobar su funcionamiento o repararlo, siempre se hará por personal especializado. Si tiene fuga, representa un grave riesgo y debe ser de inmediato reparado. Si el escape es continuo, lo detectará el manómetro de baja presión. Deberá, entonces, cerrarse la válvula de la botella y proceder a desmontar para la reparación.

Mangueras y conexiones: Los gases llegan al soplete por conductos de caucho, con color distintivo, rojo para el acetileno y azul para el oxígeno. Las conexiones de mangueras llevan la indicación OXY para el oxigeno y ACET para el acetileno.

El suministro y transporte interno de obra de las botellas de gases licuados se efectuará sobre las siguientes condiciones:

- Deberán estar protegidas las válvulas de corte con la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán las bombonas de gases distintos.
- Las bombonas se deberán transportar en bateas enjauladas, en posición vertical, y atadas.
- Debe prohibirse que las bombonas de gases licuados queden expuestas al sol de manera prolongada.
- Deben usarse las bombonas de gases licuados en posición vertical.
- Debe prohibirse el abandono de las bombonas después de su uso.
- Las bombonas de gases licuados se acopiaran en lugares de almacenamiento separando las vacías de las llenas.

- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa.
- Se señalizará las entradas al almacén con la señal de peligro explosión y prohibido fumar.
- Se controlará que el soplete quede completamente apagado una vez finalizado el trabajo.
- Debe comprobarse que haya las válvulas antirretroceso de llama.
- Debe de vigilarse que no haya fugas de gas en las mangueras de alimentación.

Todos los operarios del oxicorte deberán ser conocedores de la siguiente normativa:

- Utilizar siempre los carros porta-bombonas para realizar el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura para eliminar posibilidades de accidentes.
- El operario debe usar casco de polietileno (para desplazamientos por la obra), yelmo de soldador (casco + careta de protección) o pantalla de protección de sustentación manual, guantes de cuero, manguitos de cuero, polainas de cuero, mandil de cuero y botas de seguridad.
- No se deben inclinar las bombonas de acetileno para agotarlas.
- No se deben utilizar las bombonas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén bien hechas las conexiones de las mangueras y estas estén en buen estado.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén instaladas las válvulas antirretroceso, para evitar posibles retrocesos de llama.
- Para comprobar que en las mangueras no hay fugas deben sumergirse bajo presión en un recipiente con agua.
- No debe abandonarse el carro porta-bombonas en ausencia prolongada, debiéndose cerrar el paso de gas y llevar el carro a un lugar seguro.
- Abra siempre el paso de gas mediante la llave apropiada.
- Debe evitarse fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.
- No depositar el mechero en el suelo.
- Debe asegurarse que la trayectoria de la manguera sea lo más corta posible.
- Las mangueras de ambos gases se deben unir entre si mediante cinta adhesiva.
- Deben utilizarse mangueras de colores distintos para cada gas (oxigeno color azul, acetileno color rojo)
- No debe utilizarse acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que contenga será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo.
- En caso de utilización del mechero para desprender pinturas el operario deberá usar mascarilla protectora con filtros químicos específicos para los productos que se van a

quemar.

- En caso de soldar o cortar elementos pintados debe hacerse al aire libre o en un local bien ventilado.
- Una vez utilizadas las mangueras se deben recoger en carretes, así se realizará el trabajo de una forma más cómoda, ordenada y por tanto segura.
- Está terminantemente prohibido fumar mientras se suelda, corta, se manipule mecheros o bombonas. Tampoco se debe fumar en el almacén de bombonas.

11.11.2.9.4. Soldadura con lamparilla

Cuando se utilicen equipos de soldadura de butano o propano, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:
Filtro: Dispositivo que evite el paso de impurezas extrañas que puede arrastrar el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas en cada uno de los dispositivos de seguridad.
Válvula antirretroceso de llama: Dispositivo que evita el paso del agas en sentido contrario al flujo normal.
Válvula de cierre de gas: Dispositivo que se coloca sobre la empuñadora y que detiene automáticamente la circulación del gas al dejar de presionar la palanca.
El llenado de las lámparas de gasolina debe hacerse solamente después de haberse asegurado que no haya llamas o cigarrillos encendidos en las cercanías. Los depósitos de las lámparas no deben llenarse más de 2/3 de su capacidad. Después del llenado se cerrará el recipiente de donde se haya sacado el combustible, y se secarán posibles derrames. El encendido se hará fuera del almacén.

11.11.2.9.5. Pulidora

Se prestará especial atención a los siguientes aspectos:
El cuadro eléctrico en el que se conecte la máquina deberá disponer de protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA.) y, además, dispondrá de toma de tierra. A ser posible, las tomas de corriente se dispondrán fuera de la zona de trabajo, para evitar los problemas de los encharcamientos. Caso de que esto no fuera factible, el grado de protección de las tomas contra la penetración de líquidos será 1.P. 5, como mínimo. Los operarios deberán utilizar botas impermeables al agua.

11.11.2.9.6. Dobladora o curvadora portátil de tubos

Antes de su puesta en carga, el operador comprobará la estanqueidad del circuito. Dispodrá la máquina en un lugar alejado de las zonas de paso del personal para impedir caídas a nivel o alcance por proyección a terceros. No se podrá modificar, bajo ningún concepto, la regulación de las válvulas de seguridad o descarga con la finalidad de conseguir mayor presión de trabajo.
Si el sistema dispone de acumulador hidráulico se adoptarán, para su uso, las instrucciones del

fabricante. Para controlar la presión del circuito, es necesario utilizar un manómetro de presión adecuado. Cuando se finalice la ejecución del trabajo, se despresurizará la máquina y se colocará junto con sus accesorios fuera de las zonas de paso del personal.

11.11.2.10. Equipos y herramientas eléctricas portátiles

Características.- Máquinas manuales de trabajo que utilizan energía eléctrica. Deberán ser homologadas con marcado CE, con identificación de fecha y tensión máxima de servicio 1.000 V, pudiendo ser dos tipos:

Herramientas manuales: Aquellas constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.

Herramientas aisladas: Las metálicas, recubiertas de material aislante.

Generalidades: Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable. Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.

La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 V con relación a tierra. Las herramientas eléctricas utilizadas portátiles en las obras de construcción de naves industriales, talleres, edificaciones etc., serán de clase II o de doble aislamiento.

Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras (metálicas, por ejemplo) y en presencia de humedad, deberán estar alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.

Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo. La misma consideración se hace extensible para aquéllas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta.

En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos como calderas, depósitos, tanques, fosos, etc., los transformadores de separación de circuito se instalarán en el exterior de los recintos, con el objeto de no introducir en éstos, cables no protegidos.

Las herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor, en la posición de marcha.

Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 V de tensión

nominal como mínimo.

Medidas de seguridad a adoptar, cuando se utilicen las máquinas eléctricas portátiles: Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto. Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina, nunca directamente con el cableado al desnudo. Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento. Al terminar el trabajo, se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.
Cuando se empleen, en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.), se utilizarán herramientas alimentadas a 24 V. como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.
El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.
Mantenimiento. Conservación: Las propias de las máquinas eléctricas que recomiende el fabricante. Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta.

11.11.2.10.1. Lámparas eléctricas portátiles

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V. Responderán a las normas UNE 20-417 y UNE 20- 419 y estarán provistas de una reja de protección contra los choques teniendo una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua, así como mango aislante que evite el riesgo eléctrico.
Estarán construías de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas. Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 V. Serán del grado de protección IP adecuado al lugar de trabajo. Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 V de tensión nominal como mínimo.

11.11.2.10.2. Desbarbadora

Manipulación: Sólo debe ser utilizada para efectuar operaciones de desbarbado o similares, pero nunca como herramienta de corte, salvo que se adopten las siguientes medidas:
Transformarla en tronzadora fija, para lo que se haría necesario el uso de un soporte especial,

diseñado por el fabricante para ello.
Disco del tipo y diámetro que recomiende el fabricante para cada trabajo en concreto.
Uso de platos de fijación del disco, para dificultar su rotura.
No retirar, en ningún caso, la carcasa protectora.
Si la zona no está suficientemente ventilada, el operario deberá usar protecciones de las vías respiratorias (mascarillas autofiltrantes o filtros de tipo mecánico con su correspondiente adaptador facial) y gafas de seguridad con montura y oculares contra impactos.

11.11.2.10.3. Taladro eléctrico

Manipulacion: Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso. No frenar el taladro con la mano.
No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento. No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero; se deberá emplear la broca apropiada a cada trabajo. En la circuntancia de trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta. Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.
Medidas de seguridad a adoptar: Utilizar gafas antimpacto o pantalla facial. La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca. En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo fino, utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).

11.11.2.10.4. Esmeriladora circular

Manipulacion: Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina. Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él. Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s o r.p.m. para su conversión se aplicará la fórmula:

m/s= (r.p.m. x 3,14 x d)/60

Siendo d= diámetro del disco en metros.

Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso. Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto. Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas. No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco. En la situación de trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
Medidas de seguridad a adoptar: El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y guantes de seguridad.

11.11.2.10.5. Amoladora angular

Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene la máquina y la forma de prevenirlos. Debe comprobarse que el disco a utilizar esté en buenas condiciones, debiéndose de almacenar en lugares secos sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante. Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina. No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela. Se debe utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina. No debe someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.

En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación. Debe pararse la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar. No debe utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores. En función del trabajo a realizar se deberá utilizar una empuñadura adaptables laterales o de puente. En casos de utilización de platos de lijar, se debe instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano. Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.

Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que defina netamente la trayectoria.

Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, procurar utilizar un protector provisto de conexión para captación de polvo. Esta solución no será factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio trabajo es complejo.

En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección ante la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en cuanto al ruido. El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla antipolvo si no hay un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas antiimpactos y protector auditivo si el nivel del ruido lo requiere.

11.11.2.10.6. Rozadora eléctrica

Medidas de seguridad a adoptar: Se comprobará que el aparato tiene todas las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso de deficiencia no se deberá utilizar el aparato hasta ser subsanada la carencia.

Se comprobará el estado del cable y de la clavija de conexión. Se rechazará el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante. Se elegirá siempre el disco adecuado para el material a rozar. Se considerará que hay un disco para cada tipo de trabajo a realizar estando prohibido su intercambio para evitar riesgos innecesarios. No se intentará "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones. No intentar reparar las rozadoras, ni se autorizará a su desmonte. Deberán ser entregadas a un especialista para su reparación. No se golpeará con el disco al mismo tiempo que se corta, ya que ello no acelerará la velocidad de corte. El disco puede romperse y producirle lesiones. Se evitará recalentar los discos, podría ser origen de accidentes. No se desmontará nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella. Se desconectará la rozadora de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco. Se mojará la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo.

El personal que manipule la rozadora deberá usar casco de seguridad, gafas antiimpactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo, guantes de cuero y lona (tipo americano) y mono de trabajo.

11.11.2.11. Maquinas para pavimentaciones exteriores

11.11.2.11.1. Extendedora de productos bituminosos

Se evitará que haya personas sobre la extendedora, con excepción del maquinista durante su funcionamiento. Las maniobras de posición para empuje y vertido de la carga del camión en la tolva serán dirigidos por personal especialista. Los bordes de la máquina se señalizarán con una faja horizontal en bandas negras y amarillas. Se prohibirá el acceso de operarios a la regla vibrante durante operaciones de extendido.

11.11.3. Herramientas manuales y otras herramientas

11.11.3.1. Generalidades

Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.

Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Las cabezas metálicas

deberán carecer de rebabas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes. Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, desde los que puedan caer sobre los trabajadores. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a que están destinadas.

a) Causas de riesgos:

Negligencia del operario.

Empleo de herramientas con mangos sueltos o rajados.

Uso de destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.

Utilización inadecuada de herramientas (por ejemplo golpeo).

Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.

Prolongación de brazos de palanca mediante tubos.

Empleo de destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.

Utilización de limas sin mango.

b) Medidas de prevención:

No se llevarán llaves ni destornilladores sueltos en el bolsillo, siendo transportadas en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.

No se sujetará, con la mano, la pieza a la que se va a atornillar.

No se emplearán cuchillos o medios improvisados para extraer o introducir tornillos.

Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.

No se utilizarán las llaves para martillar, remachar o como palanca.

No se empujará nunca una llave, si no tirando de ella.

Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

c) Medidas de protección:

Para el uso de llaves y destornilladores, se utilizarán guantes de tacto.

Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, se utilizarán gafas antimpactos.

11.11.3.2. Pistola fijaclavos

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que se desliza por el interior del cañón, con desplazamiento hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "Tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.

El operario que la utilice debe estar habilitado para ello por su Mando Intermedio en función de la destreza que demuestre en el manejo de dicha herramienta, siempre en condiciones de seguridad. El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas anti-impactos. Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes. En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes. Antes de dar un disparo, deberá cerciorarse de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara. Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta. No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas. No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.

El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas antiimpactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

Manipulación: Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo. No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco ni junto a aristas de pilares. Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar. La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro. La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

Se seguirán cuidadosamente las instrucciones del fabricante, especialmente en lo referente a:

- Normas a seguir cuando el cartucho no haya hecho explosión tras un disparo.
- Uso de protectores-base para cada caso concreto.
- Elección de cartucho y tipo de clavos para cada material-base en el que clavar. Para ello se comprobará, previamente, el citado material base y su espesor.

No debe usarse en recintos en los que puedan existir vapores explosivos o inflamables. No se efectuarán fijaciones a menos de 10 cm. del borde de elementos de hormigón o fábricas sin reforzar. Cuando el operario no la utilice, tendrá siempre la herramienta con el cañón hacia abajo. El operario utilizará gafas con montura y oculares contra impactos y aquellas otras que sean necesarias según el trabajo a desarrollar.

Mantenimiento: Se limpiará según el número de fijaciones y en función de lo que estipula el fabricante, pero al menos una vez por semana. La limpieza se realizará según determine el fabricante para cada modelo.

11.11.3.3. Herramientas punzantes

a) Causas de riesgos:

Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.

Inadecuada fijación de la herramienta al mango.

Deficiente calidad del material.

Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.

Maltrato de la herramienta.

Utilización inadecuada, por negligencia o comodidad.

Desconocimiento o imprudencia del operario.

b) Medidas de prevención:

En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajas o fisuras. No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano. Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin presentar rebabas.

No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel. No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

El vástago será lo suficientemente largo como para cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizando un soporte para sujetar la herramienta. No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

Por tratarse de herramientas templadas no es adecuado el aumento de su temperatura con el trabajo ya que se tornan frágiles y quebradizas. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto fundamental, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de posibles partículas y esquirlas.

c) Medidas de protección:

Se emplearán gafas anti-impactos de seguridad y homologadas con marcado CE para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar la vista. Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios. Se utilizarán protectores de goma maciza para asir las herramientas y absorber el impacto fallido.

11.11.3.4. Herramientas de precisión

a) Causas de riesgos:

Mangos inseguros, rajados o ásperos.

Rebabas en aristas de cabeza.

Uso inadecuado de la herramienta.

b) Medidas de Prevención:

Rechazar toda herramienta con el mango defectuoso.

No tratar de arreglar un mango rajado.

El mazo se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.

Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

c) Medidas de Protección:

Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas

faciales de rejilla metálica o policarbonato. Las pantallas faciales serán obligatorias si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

11.11.3.4.1. Roscadora de tubos o terraja

Medidas de seguridad a adoptar: Antes de su puesta en marcha, el operario comprobará el buen estado de las diferentes partes de la máquina. Respecto a la ubicación de ésta, se comprobará que no interfiera a las zonas de paso del personal, y si es preciso se acotará su zona de trabajo sin reducir las dimensiones de los pasillos de circulación.
Todas las herramientas y el material arrancado deben ser retirados de la bancada de trabajo antes de encender la máquina. El operador llevará ropa ajustada para evitar enganches con las partes móviles de la máquina. No ajustará ni mecanizará la pieza mientras la máquina permanezca en funcionamiento.
Las virutas se retirarán con un gancho o con una brocha, se barrerán las limaduras de la bancada depositando los restos en recipientes dispuestos a tal efecto. No se utilizará la taladrina para la higiene personal. El operario se equipará con guantes de trabajo de uso general y gafas anti-impacto.

11.11.3.4.2. Tronzadora

En la manipulación de la tronzadora, para evitar lesiones en los ojos los operarios deberán usar gafas antiimpactos En las operaciones de corte de material cerámico con la tronzadora se deberá mojar las piezas antes de ser cortadas y en su defecto dada la generación de polvo el operario deberá usar mascarilla con filtro mecánico contra el polvo. El radio del disco de la tronzadora debe estar conforme a las revoluciones del motor eléctrico.

11.11.4. Medios auxiliares

11.11.4.1. De elevación, carga, transporte y descarga de materiales

11.11.4.1.1. Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:
Acercarse lo más posible a la carga.
Asentar los pies firmemente.
Agacharse doblando las rodillas.
Mantener la espalda derecha.
Agarrar el objeto firmemente.
El esfuerzo del levantamiento debe ser realizado por los músculos de las piernas.
Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.
Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos hasta la altura del hombro.

Avanzará, desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.

Se prohibe levantar más de 25 kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se deba levantar un objeto entre varios operarios para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.

Entregar el material, no tirarlo.

Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que el mismo se realice en pilas estables, alejados de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.

En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

En las operaciones de carga y descarga, se prohibe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.

Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, deberá situarse el operario de tal forma que no se venga la carga encima y que no se resbale.

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.

Sujeción de la carga: La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo

por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes. Para la elevación o transporte de piezas sueltas, tales como ladrillos, baldosas, tejas, inodoros, etc., se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula. Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame. Las viguetas de forjado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas. Todos los medios auxiliares de elevación se revisarán periódicamente.

11.11.4.2. Plataformas de trabajo

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm. de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Plataforma de seguridad para descarga en altura

Descripción técnica: Plataforma de descarga fabricada con chapa impresa contra los deslizamientos con un espesor de 4 mm. Esta chapa se apoya sobre pletinas continuas, soldadas a las platabandas interiores y superiores de la perfilería de sustentación; pintada contra la corrosión y con bandas de advertencia de peligro a franjas alternativas en colores amarillo y negro en toda la zona abatible. Esta chapa se articula mediante goznes soldados de acero. Está dotada de tiradores, lo suficientemente largos para ser asidos sin necesidad de pisar la zona que se va a levantar.

Componentes: Todos ellos según un modelo comercializado, con justificación del cálculo aplicado y certificado de su fabricante, de cumplir con las solicitaciones exigidas en el mismo. En su caso, según un modelo proyectado expresamente para la función que se quiere realizar con justificación expresa del cálculo realizado para garantizar su estabilidad y seguridad.

Perfiles laminados de sustentación: Diseñados en función del cálculo realizado, pintados contra la

corrosión.

11.11.4.3. Andamios

11.11.4.3.1. Condiciones Generales

Antes de su primera utilización, el jefe o encargado de las obras efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el andamio y, posteriormente, una prueba a plena carga. En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que pueden dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y, en general, todos los elementos sometidos a esfuerzo. Se comprobará que en ningún momento existan sobrecargas excesivas sobre los andamiajes.

11.11.4.3.2. Andamios de Borriquetas

Condiciones generales: Hasta 3 m. de altura, podrán emplearse sin arriostramientos. Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura, se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm. Los tablones deberán atarse en sus extremos para evitar posibles vuelcos.

Previamente a su montaje se examinarán en obra todos los elementos de los andamios para comprobar que no presenten defectos apreciables a simple vista; después de su montaje, se revisará el que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por personal competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la misma.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

En previsión de empujes laterales los andamios se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas y su altura no rebasará, sin arriostrar, los 3 m., y entre 3 y 6 m., se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/m.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio. Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m. en baja tensión.

Plataformas de trabajo: Se realizarán con madera sana, sin nudos o grietas que puedan ser origen de roturas. Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos. Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo. Podrán utilizarse plataformas metálicas siempre que se garantice la estabilidad del conjunto.

Características de la tablas o tablones que constituyen las plataformas:

- -Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- -El espesor mínimo de los tablones será de 5 cm
- -El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm
- -Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.
- -No pueden montar entre sí formando escalones, ni volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- -Estará prohibido el uso de esta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- -A partir de 2 m. de altura deberá instalarse una barandilla, perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujección, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

11.11.4.3.3. Andamios colgados

Estabilidad: Los pescantes serán, preferiblemente metálicos como vigas de hierro, prohibiéndose la realización del mismo mediante tablones embridados. Si las vigas son de madera se utilizarán tablones (de espesor mínimo de 7,5 cm.), dispuestos de canto y pareados. La fijación de cada pescante se efectuará anclándolo al forjado y, cuando éste sea unidireccional, quedará fijado, al menos, sobre tres nervios. El elemento de anclaje estará dispuesto de manera cruzada y perpendicular a los nervios del forjado. Si ello no fuera factible se utilizarán contrapesos de hormigón debidamente unidos entre sí para evitar vuelcos y, por consiguiente, pérdida de efectividad.

En ningún caso se permitirá el uso de sacos ni bidones llenos de tierra, grava u otro material. Los cables y/o cuerdas portantes estarán en perfecto estado de conservación. Se pondrá especial cuidado en el tiro uniforme de los cabos o cables en los movimientos de ascenso y descenso, para

evitar saltos bruscos de la plataforma de trabajo. El aparejo usado para subir o bajar el andamio deberá revisarse, cuidando de las correctas condiciones de uso del seguro y de la limpieza y engrase, para evitar el engarrotado.

Uso: Deberán efectuarse antes de su uso, el reconocimiento y pruebas, con al andamio próximo al suelo y con la correspondiente carga humana y de materiales al cual ha de someterse. Se facilitarán instrucciones especiales a los operarios para que no entren ni salgan del andamio, mientras no quede asegurada la inmovilidad del mismo con respecto al muro, en sentido horizontal. Se vigilarán frecuentemente los anclajes o contrapesos de los pescantes, y demás componentes del andamio.

Plataformas de trabajo: Se tendrán en cuenta las instrucciones recogidas en el correspondiente apartado de este Pliego.

Acotado del área de trabajo: En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Protecciones personales: Los operarios deberán utilizar cinturón de seguridad, del tipo "anticaída", auxiliado por una cuerda "salvavidas" vertical, independientemente de elementos de cuelgue del andamio y un dispositivo anti-caída homologado.

Los andamios colgados deben ir provistos de barandilla resistente junto al muro, de 0,70 metros y en los tres lados restantes será de 0,9 metros. En los frentes y extremos irán provistos de rodapié. La plataforma del andamio deberá tener como mínimo 60 cm. de ancho. La distancia entre el paramento y el andamio debe ser inferior a 45 cm. Se debe mantener la horizontalidad del andamio.

11.11.4.3.4. Andamios tubulares o de estructura tubular

Estabilidad: Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablones, carriles (perfiles "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo o sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar dichos durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo. Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos.

Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramientos del tipo de "Cruces de San Andrés". Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera, para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y puerta soltarse como que sea excesivo y puerta partirse, así como se verificará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.

Para mejorar el reparto de cargas y la estabilidad del andamio, se utilizarán siempre las placas de arranque. No se deben apoyar nunca los tubos directamente sobre el suelo.

Plataformas de trabajo: Se tendrán en cuenta las instrucciones recogidas en el apartado correspondiente del presente Pliego, por lo que los andamios tubulares tendrán una plataforma de trabajo de 80 cm de ancho como mínimo, y de paso de 60 cm. como mínimo. Deben estar provistos de una barandilla exterior de 1 m de altura, con listón intermedio y rodapié. Los tablones que formen la plataforma de trabajo estarán sujetos a los perfiles tubulares del andamio mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura.

Acotado y señalización del área de trabajo: En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si esto no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Bajo las plataformas de trabajo se señalizará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos. No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de los mismos, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo. El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo, no podrá ser superior a 0,30 m., distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical. Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

Protecciones personales: Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anti-caída, caso que la altura del conjunto supere en más de una planta de la obra o que se disponga de escaleras laterales especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura.

- Montaje: Los andamios deben montarse bajo la supervisión de una persona competente. Los andamios deben montarse siempre sobre una fundación preparada adecuadamente. En el caso de que el andamio tenga que apoyarse sobre el terreno éste debe de ser plano y compactado o en su defecto se apoyará el andamio sobre tabla o tablón (durmiente) y estará claveteado en la base de apoyo del andamio, debiéndose prohibir el apoyo sobre materiales frágiles como ladrillo, bovedillas, etc. Si el andamio debe apoyarse sobre marquesinas, balcones, voladizos, patios interiores, tejados, etc. se debe consultar con el Director Técnico de la Obra para que éste verifique la necesidad de reforzar o no estas zonas de apoyo.

Las estructuras metálicas en general requieren cálculos exactos y precisas reglas de montaje. Ello sirve también para los andamios tubulares. Por consiguiente, se debe disponer en la obra de los planos de montaje de los distintos elementos mientras se monta el andamio con indicación de los amarres correspondientes.

En el caso de que una línea eléctrica de Alta Tensión esté próxima al andamio y haya posibilidad

de contacto directo en la manipulación de los elementos prefabricados cuando se realice el montaje o se pueda entrar en la zona de influencia de la línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:

- Se solicitará a la compañía suministradora por escrito que se proceda a la descarga de la línea, su desvío o en caso necesario su elevación.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anterior, se establecerán unas distancias mínimas de seguridad, medidas desde el punto más próximo con tensión al andamio.

En el caso de que una línea eléctrica de Baja Tensión:

- Solicitar por escrito a la compañía suministradora el desvío de la línea eléctrica.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anteriormente citado, se colocarán unas vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.

- Uso: Los andamios deben revisarse al comenzar la jornada laboral así como después de cualquier inclemencia del tiempo especialmente de fuertes ráfagas de viento.

Los principales puntos que deben inspeccionarse son:

- La alineación y verticalidad de los montantes.
- La horizontalidad de los largueros y de los travesaños.
- La adecuación de los elementos de arriostramiento tanto horizontal como vertical.
- Estado de los anclajes de la fachada.
- El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
- La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.
- La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamano, barra intermedia y rodapié.
- La correcta disposición de los accesos.

Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté o sea preciso advertir de un riesgo. En el uso del andamio debe tenerse en cuenta que no debe hacerse ninguna modificación sin la autorización del técnico autor del proyecto del montaje del mismo. En el uso de pequeñas máquinas eléctricas se procurará que estén equipadas con doble aislamiento y los portátiles de luz estén alimentados a 24 V.. En todo momento debe procurarse que las plataformas de trabajo estén limpias y ordenadas. Es conveniente disponer de un cajón para poner los útiles necesarios durante la jornada evitando que se dejen en la plataforma con el riesgo que ello comporta.

- Desmontaje: El desmontaje de un andamio debe realizarse en orden e inverso al montaje y en presencia de un técnico competente. Se prohibirá terminantemente que se lancen desde arriba los elementos del andamio los cuales se deben bajar mediante los mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán en un balde o batea convenientemente atada. Los elementos que componen la

estructura del andamio deben acopiarse y retirarse tan rápidamente como sea posible al almacén.

Debe prohibirse terminantemente, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un sitio a otro del andamio saltando, columpiándose, trepando o dejándose deslizar por la estructura. En el caso de proximidad de línea eléctrica de Alta Tensión o Baja Tensión se procederá tal como se indica en el montaje.

- lmacenamiento: Los elementos del andamio deben almacenarse en lugar protegido de las inclemencias del tiempo. Antes de su clasificación y almacenamiento debe revisarse, limpiarse e incluso pintarse si fuere necesario.

11.11.4.4. Pasarelas

Cuando sea necesario disponer pasarelas, para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas:

- Su anchura mínima será de 60 cm.
- Los elementos que las componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.
- Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m., se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura.
- Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

11.11.4.5. Peldaños metálicos

Especificación técnica: Módulo de peldaño encadenado metálico contra los deslizamientos, formado por: bastidor metálico de apoyo sobre la losa de una escalera sin peldañear; huella o "pisa" metálica contra los deslizamientos, electrosoldada al bastidor y ganchos de seguridad que permiten la unión encadenada de cada módulo. incluso parte proporcional de: anclajes generales sobre la parte superior de la losa de escalera, suministro, montaje, retoque y retirada de todo el peldañeado.

Calidad: El material que se decida utilizar será nuevo, a estrenar o en buen uso a juicio del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Dimensiones: Huella: 0,90 x 25 cm. Tabica: 17 cm. Chapa para la huella: chapa perforada de 2 mm de espesor. Anclajes: pareja de redondos de acero corrugado de 16 mm de diámetro, formados a manera de argolla.

Pintura: Contra la corrosión en todo el módulo realizada en colores amarillo, blanco o azul claro para mayor detección del peldaño.

11.11.4.6. Escaleras

11.11.4.6.1. Escaleras fijas de obra

Hasta tanto no se ejecuten los peldaños y barandillas definitivas de obra, las escaleras se deberán proteger de la siguiente manera:

- Peldañeado de ancho mínimo de 55 cm. y de 17 x 29 cm. de tabica y huella respectivamente.
- Quedará expresamente prohibido el usar, a modo de peldaños, ladrillos sueltos fijados con yeso.
- En los lados abiertos se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. de altura, y rodapiés de 15 cm., cubriéndose el hueco existente con otra barra o listón intermedio

Como solución alternativa se podrán cubrir estos lados abiertos con mallazos o redes.

11.11.4.6.2. Escaleras de mano

Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión. Podrán ser de madera o de metal, con una longitud suficiente para sobrepasar, en 1 m, al menos la altura que salvan, estando dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o con ganchos en el punto de desembarque.

Las de madera deberán tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deberán prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construídas en el tajo mediante simple clavazón. No deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos posibles defectos.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello). No deben salvar más de 5 m., salvo que estén reforzadas en su centro. Para salvar alturas superiores a 7 metros serán necesarios:

- Adecuadas fijaciones en su cabeza y base.
- Uso de cinturón de seguridad y dispositivo anti-caída, cuyo tipo y características serán indicados en la hoja correspondiente de este tipo de protección.

Para alturas mayores de 7 m., será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base; para su utilización será preceptivo el empleo de cinturón de seguridad.

Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Se adoptarán las siguientes precauciones:

a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
c) Para el acceso a los lugares elevados, sobrepasarán en 1 m., los puntos superiores de

apoyo.

d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción. En la base se dispondrán elementos antideslizantes.
f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.
i) Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas.

Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior. La distancia entre los piés y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

11.11.4.7. Banqueta aislante y alfombra aislante para maniobras

Generalidades: Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado y vigencia de homologación. Deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.
Uso y empleo seguro: Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas. En determinadas circunstancias e instalaciones en las que exista una unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si dispone de guantes aislantes para la ejecución de las maniobras. Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

11.11.4.8. Pértiga aislante para maniobras en instalaciones eléctricas

Generalidades Tendrán un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas. Cada vez que se emplee una pértiga, se verificará que no presente ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia. Si la pértiga dispone de aislador, se comprobará que esté limpio y sin fisuras o grietas.

11.11.4.9. Trepadores para maniobras en instalaciones eléctricas

Generalidades: Las prescripciones hechas para las correas y las hebillas de los cinturones de

seguridad, son igualmente válidas para los trepadores. Además, las puntas de los trepadores para postes de madera deben estar siempre afiladas. Todo síntoma de rotura implica el rechazo del trepador. Está prohibido variar la forma, en frío o en caliente, de un trepador que se hubiese deformado.

11.11.4.10. Comprobadores de tensión para maniobras en instalaciones eléctricas

Generalidades: Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados. Respetaran en todo momento las especificaciones y formas de empleo propias de este material.
Uso y empleo seguro: Se verificará, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se comprobará, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente. Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

11.11.4.11. Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que deba efectuarse el trabajo, se realizará mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben ejecutarse en el siguiente orden

- Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.
- Conectar el cable de tierra del dispositivo, bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes o mediante una pica metálica hincada en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).
- En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.
- Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuíto fortuito.
- Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En Baja Tensión, las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

11.11.4.12. Manipulación de productos y sustancias químicas

En los trabajos de montaje de las instalaciones proyectadas en la edificacion, se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud, tales como desengrasantes, disolventes,

ácidos, pegamentos, colas y pinturas, de uso frecuente en estas actividades. Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc. Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente), etc.

Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante. No se rellenarán envases de cualquier tipo de bebida comercial con estos productos.

Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o de pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil, igualmente resistente. En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.

Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras se encuentren rebajadas. No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

11.11.4.13. Ayudas de albañilería

Los riesgos detectados, son los siguientes:

a) Caída de personas al vacío.
b) Caída de personas al mismo nivel.
c) Caída de personas a distinto nivel.
d) Caída de objetos sobre personas.
e) Golpes por objetos.
f) Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
g) Dermatitis de contacto con el cemento.
h) Partículas en los ojos.
i) Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
j) Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos. (cortanto, ladrillos etc.)
k) Sobreesfuerzos.
l) Electrocución.
m) Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
n) Los derivados del uso de medios auxiliares.
o) Otros.

11.11.4.13.1. Pinturas

En el proceso de pintado se recomienda el uso de mascarillas con filtro, de tipo homologada..Se verificará, antes de su uso, que las mascarillas esten en buen estado. Se procederá a sustituir los filtros después de cada uso al mismo tiempo que se relice su limpieza y desinfección. El uso de

mascarillas de poliestireno, algodón, tela, etc., del tipo "usar y tirar" no son adecuadas en los procesos de pintura por pulverización, ya que permite el paso de la mayoría de las particulas respirables. Las protecciones personales en las operaciones de pintura deben asegurar, sobre todo la ausencia de contacto cutaneo.

Se emplearán monos, guantes, calzado adecuado, debidamente homologados y medios para la limpieza personal, los cuales deben estar siempre a disposición de los trabajadores.

Se evitará la exposición al aire de grandes superficies de liquidos ya que las pinturas se consideran liquidos inflamables. Estos no son, por si mismos, los que arden o hacen explosión, sino la mezcla de vapor y aire que se forma al evaporarse. En consecuencia, tiene una importancia fundamental manejar y almacenar liquidos inflamables en recipientes cerrados y evitar que éstos se expongan al aire.

Este almacenaje de pinturas y disolventes debe hacerse en lugares aislados con suficiente ventilación en los que no se encuentre ninguna fuente de calor. Se prohibirá fumar en la cabina de pintura y en el lugar donde esten almacenados liquidos inflamables.

11.11.5. Medios de protección personal

Características.- Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad. A estos efectos se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes, según el nivel de riesgo contra el que tienen que proteger. Estos EPIs se dividen en las tres siguientes categorías:

CATEGORÍA I: Riesgos mínimos. A este grupo pertenecen entre otros: - Gafas de sol - Calzado de protección contra el mal tiempo. Requieren marca "CE" y declaración de conformidad CE del fabricante con exigencias esenciales.

CATEGORÍA II: Riesgos medios. A este grupo pertenecen entre otros: - Protectores auditivos - Protectores de cabeza - Protectores de la vista - Protectores de las manos Requieren marca "CE" acompañada del año de certificación. Por ejemplo CE-95. Los EPI con este marcaje se dice que están certificados, para lo cual se necesita: - Examen CE de tipo en un organismo de certificación europeo - Documentación técnica del fabricante - Examen de modelo - Declaración de conformidad CE del fabricante - Certificado de organismo notificado.

CATEGORÍA III: Riesgos mortales. Pertenecen a este grupo entre otros, los siguientes: - Protectores vías respiratorias. - Protectores contra riesgos eléctricos - Protectores contra altas temperaturas - Protectores contra caídas. Requieren los requisitos exigidos a los de categoría II y la exigencia de un "Sistema de garantía de calidad CE", el cual se indica mediante cifra de cuatro

números que corresponde al organismo involucrado en la certificación.

Ropa de trabajo: Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias para quien lo efectúe. La ropa de trabajo será incombustible. Se prohíbe la utilización de relojes, pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.

Protección de cabeza: Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas estarán homologados, clase E-AT y marcado CE. Deberán ser de "clase -N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 V, en corriente alterna, 50 Hz. Se emplearán cascos de polietileno durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

La utilización de casco de seguridad aislante es obligatorio para toda persona con riesgos en el curso de su trabajo, bien por sufrir riesgo de electrocución o heridas por caídas de un nivel superior y por caídas de objetos, siendo especialmente aplicable en la circunstancia de personas que realizan trabajos y maniobras en las instalaciones eléctricas aéreas o en trabajos en estructuras. Ocurre lo mismo cuando las condiciones de trabajo (locales pequeños, zanjas, etc.) acarrean riesgos de golpe.

Protección de la vista: Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual. Se usarán gafas para soldadores según la norma y marca CE, con grado de protección 1,2 que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental. Se utilizarán gafas con montura en policarbonato, que se puedan llevar perfectamente encima de gafas que no sean de seguridad. Cumplirán la norma EN-166.

En previsión de cebado del arco eléctrico se emplearán gafas anti-impacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro. Para trabajar con esmeriladora portátil., gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco.

El empleo de gafas de seguridad es obligatorio para toda persona que realice un trabajo que encierre un riesgo especial de accidente ocular, tal como arco eléctrico, proyección de partículas materiales, generación de polvos y humos, uso de sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas., salpicaduras de líquidos, etc.

Protección de vías respiratorias: Se utilizarán los equipos tipo respiradores autofiltrantes para partículas (EN-149), los cuales son respiradores contra partículas sin mantenimiento, diseñados para ofrecer la máxima comodidad y cubren una amplia gama de situaciones. Cuando el respirador tiene colmatado el material filtrante, se desecha y se sustituye por otro.

Protección de Pies: En general se utilizarán botas y zapatos con puntera reforzada para trabajos con riesgos mecánicos y sin puntera para otros trabajos. También se utilizarán botas de caña alta. Todo el calzado tendrá suela antideslizante. El calzado utilizado cumplirá las normas EN-345, EN-346 y EN-347, según del tipo del que se trate.

a) Para trabajos con tensión: Se utilizará siempre calzado de seguridad aislante sin ningún elemento metálico, disponiendo de plantilla aislante hasta una tensión de 1000 V.,

corriente alterna 50 Hz y marcado CE. En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.

b) Para trabajos de montaje: Se utilizará siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

Protección de las manos: Guantes aislantes: Los guantes aislantes deben adaptarse a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras. Los guantes aislantes deben ser verificados frecuentemente, y antes de utilizarlos hay que asegurarse de que están en buen estado y no presentan huellas de roturas, ni desgarros, ni agujeros, por pequeños que éstos sean. Todo guante que presente un defecto debe ser retirado. Deben ser conservados en cajas o bolsas de protección y no estar en contacto con objetos cortantes o punzantes. Se deberán usar siempre que se realicen maniobras con tensión. Serán del tipo dieléctrico, homologados Clase II (1000 V) con marca CE "Guantes aislantes de la electricidad", donde cada guante levará, en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán las normas Une 8125080. Además para uso general se dispondrá de guantes "tipo americano" de piel foja y lona para uso general. Para la manipulación de objetos sin tensión, se usarán guantes de lona, marcado CE.

Cinturón de seguridad: Faja elástica de sujeción de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE. Debe llevar todos los accesorios necesarios para la ejecución del trabajo, tales como cuerda de sujeción, y si procede, amortiguador de caídas. Estos accesorios deben ser verificados antes de su uso, al igual que el cinturón, revisando particularmente el reborde de los agujeros previstos para el paso de hebijón de la hebilla. Se comprobará que los ensamblajes son sólidos, que no están rotos los hilos de las costuras, que los remaches, si los hay, no están en mal estado; que las hebillas y anillos no están deformados y no presentan síntomas de rotura. Los cinturones deben ser mantenidos en perfecto estado de limpieza.

Protección del oído: Se dispondrán cuando se precise de protector anti-ruido Clase C, con marcado CE. Se utilizarán orejeras y tapones desechables, y se llevarán durante todo el tiempo de exposición a ruidos. Los protectores a utilizar serán buenos, conforme a la norma EN 458 y reducirán el ruido a un nivel entre 80 dB y 75 dB. Además, los tapones y orejeras cumplirán la norma EN-352.

Protección del cuerpo: Se utilizarán buzos en algodón; trajes de agua de PVC-Poliéster; buzos antifrío con acolchado integral; chalecos acolchados de algodón; petos de nylon con bandas reflectantes.

Utilización y mantenimiento.- Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Unión Europea, toda la información útil sobre: - Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección

aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario. - Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI. - Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas. - Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes. - Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes. - Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI. Este folleto de información será redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda y la reparación de los EPI deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Salvo en casos particulares excepcionales, los EPI sólo podrán utilizarse para los usos previstos. Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de: - La gravedad del riesgo. - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo - Las condiciones del puesto de trabajo. - Las prestaciones del propio equipo. - Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse. Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

11.11.5.1. Arnés cinturón de seguridad de sujeción

Especificación técnica: Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, que no requieren desplazamientos, formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de 1 m., de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE. Según normas E.P.I.
Cumplimiento de normas UNE: Los cinturones de seguridad de sujeción, cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 358/93 y UNE. EN 361/93.
Obligación de su utilización: En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.
Ámbito de obligación de su utilización: En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.
Obligados a la utilización del arnés cinturón de seguridad: Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y similares)

11.11.5.2. Botas aislantes de la electricidad

Especificación técnica: Unidad de par de botas fabricadas en material aislante de la electricidad. Comercializadas en varias tallas. Dotadas de suela contra los deslizamientos, para protección de

trabajos en baja tensión. Con marca CE según normas E.P.I.

Obligación de su utilización: Todos aquellos trabajadores que deban instalar o manipular conductores eléctricos, cuadros y mecanismos de la instalación eléctrica provisional de obra y aquellos que deban trabajar por cualquier causa en los cuadros eléctricos de aparatos, equipos y maquinaria de obra en tensión o bajo sospecha que pueda estarlo.

Ámbito de obligación de su utilización: Toda la obra, siempre que tengan que trabajar en la red eléctrica de la obra, cuadros eléctricos, equipos, aparatos y maquinaria de obra en las condiciones descritas.

Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas aislantes de la electricidad: Electricistas de la obra. Ayudantes de los electricistas. Peones especialistas ayudantes de electricistas. Peones ordinarios de ayuda a electricistas.

11.11.5.3. Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC

Especificación técnica: Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos de aplastamiento o de pinchazos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE: Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97, UNE. EN 345/93 + A1797, UNE. EN 345-2/96, UNE. EN 346/93 + A1/97, UNE. EN 346-2/96, UNE. EN 347/93 + A1/97, UNE. EN 347-2/96

Obligación de su utilización: En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de su utilización: Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

Están obligados específicamente a usar botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC: En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior. Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla. Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado. El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad, Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas. Los peones que efectúen las tareas de carga, descarga y descombro durante toda la duración de la obra.

11.11.5.4. Botas de seguridad de PVC de media caña, con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada

Especificación técnica: Unidad de botas de seguridad. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas

en cloruro de polivinilo o goma; de media caña, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta resistente. Dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el PVC y con plantilla contra el sudor. Con suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE. según normas E.P.I.
Obligación de su utilización: En la realización de cualquier trabajo, con la existencia del riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.
Ámbito de obligación de su utilización: Toda la superficie de la obra en fase de hormigonado de estructura y en tiempo lluvioso, en todos los trabajos que impliquen caminar sobre barros.
Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas de seguridad de PVC o goma de media caña: Peones especialistas de hormigonado. Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos en hormigonado. Oficiales ayudantes y peones que realicen trabajos de curado de hormigón. Todo el personal, encargado, capataces, personal de mediciones, Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa y visitas, que controlen "in situ" los trabajos de hormigonado o deban caminar sobre terrenos embarrados.

11.11.5.5. Casco de seguridad, contra contactos eléctricos en Alta Tensión

Especificación técnica: Unidad de casco de seguridad, contra contactos eléctricos, para uso especial en los trabajos en alta tensión eléctrica. Fabricado en material plástico, dotado de un arnés adaptable de apoyo sobre el cráneo y con banda contra el sudor de la frente. Con marca CE, según normas E.P.I.
Cumplimiento de normas UNE: Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96, UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96.
Ámbito de obligación de su utilización: En los trabajos de la obra en los que sea necesario estar dentro del riesgo eléctrico en alta tensión: desvío de líneas eléctricas de alta tensión; conexión o desconexión de transformadores eléctricos y similares.
Obligados a utilizar casco de seguridad: Electricistas y personal auxiliar de trabajos con el riesgo eléctrico en alta tensión.

11.11.5.6. Casco de seguridad, contra golpes en la cabeza

Especificación técnica: Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE. , según normas E.P.I.
Cumplimiento de normas UNE: Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96, UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96.
Obligación de su utilización: Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización: Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.
Obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad: Todo el personal en general contratado por el contratista, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería. Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo. Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes. Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad. Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

11.11.5.7. Cascos auriculares protectores Auditivos

Especificación técnica: Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores de ruido para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca CE. , según normas E.P.I.
Cumplimiento de normas UNE: Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 352- 1/94, UNE. EN 352-2/94, UNE. EN 352-3/94.
Obligación de su utilización: En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB., medidos con sonómetro en la escala 'A'.
Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra y solar, en consecuencia de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege.
Obligados a la utilización de los cascos auriculares protectores auditivos: Personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos. Capataz de control de este tipo de trabajos. Peones que manejen martillos neumáticos, en trabajos habituales o puntuales. Cualquier trabajador que labore en la proximidad de un punto de producción de ruido intenso. Personal de replanteo o de mediciones; jefatura de obra; Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; Dirección Facultativa; visitas e inspecciones, cuando deban penetrar en áreas con alto nivel acústico.

11.11.5.8. Chaleco Reflectante

Especificación técnica: Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas “Velkro”.
Cumplimiento de normas UNE: Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 471/95 + ERRATUM/96, UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96.
Obligación de su utilización: Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación.

Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, exista riesgos de atropello por máquinas o vehículos.
Obligados a la utilización del chaleco reflectante: Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

11.11.5.9. Cinturón Portaherramientas

Especificación técnica: Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.
Obligación de su utilización: En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.
Ámbito de obligación de su utilización: Toda la obra.
Obligados a la utilización del cinturón portaherramientas: Oficiales y ayudantes ferrallistas. Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores. Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica. Instaladores en general.

11.11.5.10. Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.

Especificación técnica: Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas contra el polvo, con una retención de partículas superior al 98 %.Con marca CE., según normas E.P.I.
Obligación de su utilización: En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa.
Ámbito de obligación de su utilización: Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.
Obligados a utilizar el filtro mecánico para mascarilla contra el polvo: Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

11.11.5.11. Gafas protectoras contra el polvo

Especificación técnica: Unidad de gafas contra el polvo, con montura de vinilo dotada con ventilación indirecta; sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE. según normas E.P.I.
Cumplimiento de normas UNE: Los ensayos de las gafas contra el polvo, cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 167/96, UNE. EN 168/96.
Obligación de su utilización: En la realización de todos los trabajos con producción de polvo,

reseñados en el "análisis de riesgos detectables" de la "memoria".
Ámbito de obligación de su utilización: En cualquier punto de la obra, en la que se trabaje dentro de atmósferas con producción o presencia de polvo en suspensión.
Obligados a utilizar las gafas protectoras contra el polvo: Peones que realicen trabajos de carga y descarga de materiales pulverulentos que puedan derramarse. Peones que transporten materiales pulverulentos. Peones que derriben algún objeto o manejen martillos neumáticos; pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua. Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo. Pintores a pistola. Escayolistas sujetos al riesgo. Enlucidores y revocadores sujetos al riesgo. En general, todo trabajador, independientemente de su categoría profesional, que a juicio del "Encargado de seguridad" o del "Coordinador de Seguridad y Salud", esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

11.11.5.12. Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos

Especificación técnica: Unidad de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., según normas E.P.I.
Cumplimiento de normas UNE: Los ensayos de las gafas de seguridad contra el polvo y los impactos, cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 167/96, UNE. EN 168/96.
Obligación de su utilización: En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del análisis de riesgos de la memoria.
Ámbito de obligación de su utilización: En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.
Obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos: Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hinca clavos. En general, todo trabajador que a juicio del encargado de seguridad o del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

11.11.5.13. Guantes aislantes de la electricidad hasta 20.000 v-

Especificación técnica: Unidad de guantes aislantes de la electricidad, para utilización directa sobre instalaciones eléctricas hasta 20.000 voltios, como máximo. Con marca CE, categoría 3, según normas E.P.I.
Obligación de su utilización: En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a los 20.000 voltios.
Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra, durante las maniobras e instalación general

eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.
Obligados a utilizar los guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 20.000 voltios: Oficiales y ayudantes electricistas de las instalaciones provisional, definitiva de obra o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas, que operen con tensión eléctrica.

11.11.5.14. Guantes aislantes del calor para betunes asfálticos

Especificación técnica: Unidad de par de guantes aislantes del calor para betunes asfálticos, fabricados en material aislante del calor. Comercializados en varias tallas, para protección de trabajos con betunes asfálticos. Con marca CE., según normas E.P.I.
Obligación de su utilización: Todos aquellos trabajadores que deban trabajar en el extendido de betunes asfálticos en caliente.
Ámbito de obligación de su utilización: Toda la obra.
Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas aislantes del calor de betunes asfálticos: Oficiales y Peones especialistas de extendido de productos asfálticos en caliente. Peones ordinarios de ayuda en esta especialidad.

11.11.5.15. Guantes de cuero flor y loneta

Especificación técnica: Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas Con marca CE. , según normas E.P.I.
Cumplimiento de normas UNE: Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE: UNE. EN 388/95.
Obligación de su utilización: En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas. En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas. Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho. En todos los trabajos similares por analogía a los citados.
Ámbito de obligación de su utilización: En todo el recinto de la obra.
Obligados a utilizar los guantes de cuero flor y loneta: Peones en general. Peones especialistas de montaje de encofrados. Oficiales encofradores. Ferrallistas. Personal similar por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

11.11.5.16. Guantes de goma o de "PVC”

Especificación técnica: Unidad de par de guantes de goma o de "PVC". Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoniaco, etc. Comercializado en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.
Obligación de su utilización: Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de

hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.
Ámbito de obligación de su utilización: En todo el recinto de la obra.
Obligados al uso de guantes de goma o de "PVC": Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general y pinturas. Enlucidores. Escayolistas. Techadores. Albañiles en general. Cualquier trabajador cuyas labores sean similares por analogía a las descritas.

11.11.5.17. Guantes de malla contra cortes

Especificación técnica: Unidad de par de guantes de malla metálica contra cortes en las manos, fabricados con cuero revestido de malla de acero. Comercializados en varias tallas, para protección de trabajos con instrumentos cortantes. Con marca CE., según normas E.P.I.
Obligación de su utilización: Todos aquellos trabajadores que deban trabajar con instrumentos cortantes.
Ámbito de obligación de su utilización: Toda la obra.
Los que específicamente están obligados a la utilización de los guantes contra cortes: Oficiales y Peones especialistas. Peones ordinario.

11.11.5.18. Mandil de seguridad fabricado en cuero

Especificación técnica: Unidad de mandil de cuero, para cubrición desde el pecho hasta media antepierna. Fabricado en serraje; dotado de una cinta de cuero para cuelgue al cuello y cintas de cuero de ajuste a la cintura. Con marca CE. según normas E.P.I.
Obligación de su utilización: En la realización de los trabajos de: soldadura eléctrica; soldadura oxiacetilénica y oxicorte. Manejo de máquinas radiales, (rozadoras, sierras). Manejo de taladros portátiles. Manejo de pistolas fija clavos.
Ámbito de obligación de su utilización: Trabajos en los que se produzcan o exista el riesgo de producción de partículas o chispas proyectadas y en todos aquellos similares por analogía a los descritos en los puntos anteriores.
Obligados a utilizar mandiles de seguridad fabricados en cuero: Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica, oxicorte, manejo de máquinas radiales, taladros, aterrajadoras, pistolas hinca clavos y similares.

11.11.5.19. Manguitos de cuero flor

Especificación técnica: Unidad de par de manguitos protectores de los antebrazos, contra partículas u objetos. Fabricados en cuero flor en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.
Obligación de su utilización: En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura o de carga, descarga, transporte a brazo y hombro.
Ámbito de obligación de su utilización: En todo la obra.
Obligados a utilizar manguitos de cuero flor: Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de

soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, trabajos de carga, descarga y transporte a brazo de objetos.

11.11.5.20. Manoplas de cuero flor

Especificación técnica: Unidad par de manoplas. Fabricadas totalmente en cuero flor, palma y dorso; ajustables mediante unas bandas textiles elásticas ocultas. Con marca CE. , según normas E.P.I.
Cumplimiento de normas UNE: Los guantes fabricados en cuero flor, cumplirán la siguiente norma UNE: UNE. EN 388/95.
Obligación de su utilización: Trabajos de carga y descarga de objetos en general.
Ámbito de obligación de su utilización: Toda la obra.
Obligados a utilizar manoplas de cuero flor: Peones en general.

11.11.5.21. Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable

Especificación técnica: Unidad de mascarilla filtrante contra las partículas, de cubrición total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de expiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca CE., según normas E.P.I.
Cumplimiento de normas UNE: Las mascarillas filtrantes contra las partículas, cumplirán la siguiente norma UNE: UNE 81.280/91 UNE.81.282/91 + MODIFICACIÓN/92, UNE. EN 140/89, UNE. EN 140/A1/92, El filtro mecánico contra las partículas, cumplirá la siguiente norma UNE: UNE 81.284/92, UNE. EN 143/90.
Obligación de su utilización: En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.
Ámbito de la obligación de su utilización: En todo el recinto de la obra.
Obligados a utilizar mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable: Oficiales, ayudantes y peones que manejen cualquiera de las siguientes herramientas: Sierra radial para apertura de rozas. Sierra circular para ladrillo en vía seca. Martillo neumático. Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

11.11.5.22. Mascarilla de papel filtrante contra el polvo

Especificación técnica: Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro antipolvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE, según normas EPI.
Obligación de su utilización: En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.
Ámbito de obligación de su utilización: En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas

saturadas de polvo.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla de papel filtrante contra el polvo: Oficiales, ayudantes y peones que manejan alguna de las siguientes herramientas: rozadora, sierra circular para ladrillo en vía seca, martillo neumático, coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

11.11.5.23. Pantalla de seguridad de sustentación manual, contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte

Especificación técnica: Unidad de pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE: Los filtro para radiaciones de arco voltaico, cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 169/93, UNE. EN 169/92, UNE. EN 170/93, UNE. EN 161/93, UNE. EN 379/94.

Obligación de su utilización: En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra.

Obligados a utilizar la pantalla de seguridad de sustentación manual, contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte: Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, al realizar sus tareas específicas.

11.11.5.24. Polainas de cuero flor

Especificación técnica.: Unidad de par de polainas protectores del empeine del pie, tobillo y antepierna contra la proyección violenta de partículas u objetos. Fabricadas en cuero flor con sujeción mediante hebillas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización: En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura o se manejen martillos neumáticos y pisones mecánicos.

Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra.

Obligados a utilizar polainas de cuero flor: Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de: Soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Manejo de martillos neumáticos. Manejo de pisones mecánicos.

11.11.5.25. Rodilleras para soladores y otros trabajos realizados de rodillas

Especificación técnica: Unidad de juego de dos rodilleras de protección contra la humedad de pavimentos; resistentes a la perforación y penetración por objetos sólidos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización: En todos los trabajos de solado.

Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra.
Los que están obligados a la utilización de rodilleras: Oficiales y ayudantes en los trabajos de solado que requieren la posición sobre las rodillas.

11.11.5.26. Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)

Especificación técnica: Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE, según normas E.P.I.
Cumplimiento de normas UNE: El mono o buzo de trabajo, cumplirá la siguiente norma UNE: UNE 863/96, UNE 1149/96.
Obligación de su utilización: En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.
Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra.
Obligados a utilizar trajes de trabajo: Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista o trabajen como subcontratistas o autónomos.

11.11.5.27. Traje impermeable de chaqueta y pantalón impermeable

Especificación técnica: Unidad de traje impermeable para trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE. , según normas E.P.I.
Obligación de su utilización: En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.
Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra.
Obligados a utilizar traje impermeable: Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista, subcontratistas o autónomos.

11.12. Condiciones de la ejecución de la obra

11.12.1. Demoliciones

11.12.1.1. Generalidades y actuaciones previas

Antes de comenzar los trabajos se deberá hacer un exhaustivo análisis de todo el entorno del edificio a demoler, dejando debida constancia de todas aquellas anomalías que se detecten.

Deberán localizarse posibles cruces de canalizaciones de instalaciones, asegurándose si están en servicio o no. En caso afirmativo no se dará comienzo a los trabajos sin que estén neutralizadas, de acuerdo a las instrucciones de las compañías suministradoras.

Si la canalización localizada es de gas, la comprobación se extenderá a que no existan embolsamientos de gases en zonas de huecos.

El perímetro del edificio estará acotado por medio de vallas que, a modo de cerramiento, eviten acercamientos peligrosos de personas ajenas a los trabajos. Si las Ordenanzas municipales lo autorizan, tal separación será de, al menos, 2 m. Por la noche el vallado se señalizará por medio de luces rojas, separadas una de otra no más de 10 m.

Cuando se estime que el vallado no es suficiente para evitar daños por la caída de pequeños materiales, se colocarán marquesinas capaces de resistir los impactos de los citados materiales.

Se dispondrán sistemas de apantallamiento (mallas o lonas) para evitar caídas de materiales que puedan causar daños de cualquier tipo, tanto a personas como a propiedades colindantes, así como a las vías de circulación próximas.

Los elementos constitutivos de servicios públicos que puedan verse afectados por los trabajos de demolición (imbornales, pozos de registro, elementos de iluminación, jardinería, etc.) deberán protegerse previamente al inicio de los trabajos.

Independientemente de la necesidad de neutralizar las instalaciones, se dejarán previstas tomas para agua de riego. Bajo ningún concepto se iniciarán los trabajos sin estar aprobado el correspondiente trabajo de demolición.

En zona próxima a la obra existirá provisión de material (puntales, tablones, cuñas,...) suficiente para los casos en que, de manera imprevista, debieran reforzarse las medidas de seguridad iniciales.

Se adscribirá una persona experta como encargado o jefe de equipo, que estará permanentemente en la obra, dirigiendo y organizando la demolición tal y como esté proyectado.

11.12.1.2. Actuaciones durante los trabajos

El orden y desarrollo de los trabajos, así como su forma, se realizará según lo prescrito en el proyecto y, fundamentalmente, en lo referente a elementos estructurales. Tales actuaciones sólo podrán variarse por orden expresa de la Dirección Facultativa. Caso de que durante el desarrollo de los trabajos aparezcan grietas o señales sobre riesgos en cuanto a estabilidad de edificios colindantes, se colocarán testigos a fin de observar los efectos, a la vez que se dará inmediata cuenta a la Dirección Facultativa.

Aquellos elementos que puedan producir cortes o lesiones similares se desmontarán sin fragmentar. Para el desmontaje de materiales pesados se utilizarán preferentemente medios mecánicos. Si no es así, la tarea la realizarán dos o más personas, colocadas en lugares cuya estabilidad esté asegurada.

Se prohíbe utilizar fogatas en el interior de la obra. Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los escombros y de modo que no se produzcan encharcamientos. Para el desescombrado, en demolición normal, se tendrá en cuenta:

- Acotar el área de desescombrado.
- No acumular escombros sobre forjados ni vallas o muros que vayan a permanecer en pie.
- Usar preferentemente sistemas de canalones o "trompas de elefante", con prohibición de arrojar los escombros de manera libre sobre forjados, a no ser que previamente se hayan dejado huecos en el entrenigado y la altura de caída no sea superior a dos plantas.

Para el desescombrado por medios mecánicos, la distancia entre elementos a demoler y máquinas o vehículos estará en función de las características y condiciones del edificio y del sistema de trabajo establecido. En cualquier caso, esta distancia la determinará la Dirección Facultativa. Los clavos de los elementos de madera se doblarán durante la demolición. Caso de usar grúas, éstas no actuarán realizando esfuerzos horizontales u oblicuos.

Para demoler elementos de gran altura se usarán preferentemente medios mecánicos; de no ser así, se usarán andamios o plataformas auxiliares colocadas de modo que no exista riesgo de vuelco. Todos los operarios que intervengan en la ejecución de los trabajos de demolición deberán utilizar como protecciones de tipo personal (EPI):

- Casco
- Calzado con plantilla y puntera reforzada
- Gafas contra impactos

De manera específica, los que realicen trabajos con grupos de soldadura eléctrica y oxicorte usarán las protecciones indicadas en el correspondiente apartado de este Pliego.

11.12.2. Movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno

11.12.2.1. Generalidades y Actuaciones previas

Antes de comenzar los trabajos se deberá realizar un estudio detallado de todas aquellas condiciones que puedan afectar a la estabilidad de las tierras. A este respecto, se prestará especial atención a cuestiones tales como proximidad de construcciones y estado de las mismas, circulación y aparcamiento de vehículos, focos de vibraciones, filtraciones, etc.

Previo al inicio de los trabajos de movimientos de tierras deberá comprobarse si existen conducciones de agua, gas o electricidad. Una vez localizadas, se deberán señalizar de manera clara e inteligible. Éstas situaciones se deberán poner en conocimiento tanto de la Dirección Facultativa como del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad, para actuar en consecuencia según cada situación concreta.

11.12.2.2. Actuaciones durante los trabajos

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará y comprobará cualquier aspecto que

pueda incidir en las condiciones de estabilidad del terreno, especialmente filtraciones y variaciones del nivel freático. Ante cualquier alteración, el responsable del tajo adoptará medidas inmediatas para prevenir derrumbamientos y llegará a la paralización si fuese necesario. Esta situación se comunicará a la Dirección Técnica y al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará el estado de los sistemas de prevención y protección, tales como taludes y/o entibaciones. No se dará comienzo a los trabajos hasta que no existan garantías de seguridad tanto para el personal como para el entorno material. El jefe de obra deberá designar a la persona/s encargada/s de tal misión.

Caso de que, por cualquier circunstancia, no se pueda circular por las proximidades de la excavación, la zona prohibida se delimitará y señalizará claramente, sin que puedan quedar dudas sobre tal prohibición. Por la noche, la señalización se efectuará con luces rojas, separadas entre si no más de 10 m. y cuyas condiciones serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego "Iluminación y señalización".

Cuando existan encharcamientos se facilitará a los operarios botas de agua. Asimismo, en épocas de lluvias, se les facilitarán trajes impermeables.

Las maniobras de máquinas y camiones se realizarán con el auxilio de otra persona que, situada fuera de tales vehículos, ayude al conductor en su trabajo a fin de evitar atropellos a otras personas y las caídas de los citados vehículos al fondo de las excavaciones.

Cuando varias máquinas y vehículos puedan interferirse en sus movimientos, deberán señalizarse de manera clara y precisa los caminos y áreas de actuación de cada una. Asimismo, se advertirá a los conductores de las prioridades de actuación o paso que marque el jefe de obra o la persona en quien éste delegue.

11.12.2.3. Agotamientos

El agotamiento del agua de lluvia y de posibles filtraciones se realizará de forma que el personal pueda trabajar en las mejores condiciones posibles. Esta actuación se complementará con el uso de botas y trajes impermeables por parte de los operarios.

11.12.2.4. Excavaciones para zanjas y pozos

A fin de evitar derrumbamientos se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas constructivos (taludes, entibaciones, etc.) que figuren en el proyecto de ejecución de las obras. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a distancia suficiente del borde de la misma. Esta separación, que en ningún caso será inferior a 60 cm., estará en función del tipo de terreno y del sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución. Se observarán para su desarrollo las órdenes dadas por la Dirección Facultativa.

Si la solución adoptada consiste en entibación, ésta rebasará, como mínimo, en 20 cm. el nivel del borde de excavación, a modo de rodapié. Similar medida se adoptará para el caso de materiales

acopiados para ser usados durante las obras.

Cuando se ubiquen de manera permanente máquinas, equipos o instalaciones que, por su cercanía con el borde, puedan provocar derrumbamientos, además de las medidas preventivas de uso normal se dispondrá de un sistema suplementario que refuerce las paredes de la excavación afectada por aquéllas.

Para acceso y salida del fondo de la excavación deberán utilizarse sistemas de escaleras, cuyas condiciones se indican en el correspondiente apartado de este Pliego.

Se prohibirá expresamente a todos los operarios que trabajen en la zona la utilización de los elementos de la entibación como elementos sustitutorios de las escaleras. Las paredes de la excavación se resanarán de modo que no queden materiales sueltos con riesgo de caída al fondo de la misma.

11.12.2.5. Trabajos de vaciados

En zonas susceptibles de desplomes de tierras o de caídas de personas al fondo de la excavación, se dispondrán barandillas resistentes en todo el perímetro.

Para evitar riesgos similares con máquinas y camiones que deban aproximarse a la excavación se dispondrán topes de madera o metálicos, sólidamente fijados al terreno. La separación, que no será nunca inferior a 60 cm., estará en función del tipo de terreno y del sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución.

Las rampas para acceso de vehículos se configurarán según las características del solar y tipo de terreno y se adaptarán a los vehículos a usar. Los lados abiertos de las rampas se señalizarán claramente. La rampa se separará del borde, al menos, 60 cm.

Las pendientes de las rampas de acceso de vehículos serán lo más suaves que permitan las condiciones del solar. Cuando tal pendiente deba superar el 10%, será preceptiva la autorización expresa del técnico responsable del seguimiento del Plan, quien analizará tal circunstancia conjuntamente con los conductores de los vehículos que circulen por el acceso.

La anchura libre, mínima, de la rampa será de 4 m. En caso de curvas esta anchura mínima se incrementará en 1 m. Caso de que la pendiente represente un riesgo evidente para los vehículos a usar, se adoptarán otras medidas adecuadas. Hasta tanto no se ejecuten los muros de contención definitivos, se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas de prevención que figuren en el proyecto de ejecución.

11.12.2.6. Excavaciones subterráneas, galerías y túneles

Se dispondrá de adecuada ventilación, ya sea natural, forzada o mixta, a fin de evitar el deterioro ambiental causado por el polvo de la excavación, los gases de escape de las máquinas y vehículos, el consumo de oxígeno del personal y los gradientes térmicos de máquinas y del terreno. Las bocas de toma para la ventilación se dispondrán de modo que la captación del polvo y humos sea lo más rápida posible. Se efectuarán controles periódicos para conocer con exactitud la situación

ambiental, que posibiliten la necesidad de corregir las condiciones de ventilación a fin de que el estado ambiental. en cuanto a polvo, gases y temperatura, sea el idóneo.

En ningún caso trabajarán operarios en el fondo de la excavación sin estar en contacto con otros que estén en el exterior. Cuando no exista certeza de la ausencia de gases nocivos, todo el personal que acuda al fondo de la excavación usará el correspondiente equipo de protección de las vías respiratorias.

Además del sistema de alumbrado previsto como habitual, se dispondrá de otro complementario de seguridad, que permita asegurar la evacuación del personal en caso de faltar la corriente. Las condiciones de la instalación eléctrica cumplirán las exigencias marcadas por el correspondiente apartado de este Pliego. Se organizará el sistema de circulación interna, señalizándose debidamente tanto el área de trabajo como la propia de máquinas y vehículos. Los frentes de ataque de la excavación se humidificarán para evitar, en lo posible, la formación de polvo

11.12.2.7. Equipos de protección individual

Todo el personal utilizará equipos de protección individual, complementarios de los de tipo colectivo. Estos equipos, que deberán estar homologados, serán:

- Cascos
- Protectores auditivos.
- Gafas (montura y oculares) contra impactos
- Guantes
- Calzados contra riesgos mecánicos. Clase 1.
- Botas impermeables, Clase N, en caso de encharcamientos.

Cuando la aspiración de polvo sea insuficiente, los que estén en el frente de ataque de la excavación usarán, además, adaptador facial, con filtro mecánico. Para el riesgo de existencia de gases nocivos, estarán previstos equipos semiautónomos de aire fresco.

11.12.3. Cimentaciones

11.12.3.1. Generalidades y actuaciones previas

Antes de comenzar los trabajos se preparará el terreno en las zonas en que deban circular máquinas y vehículos, de modo que quede asegurada la planeidad del mismo. En los lugares en que hayan de realizarse excavaciones, o ya estén ejecutadas, se tendrán en cuenta las condiciones exigidas en el correspondiente apartado de este Pliego. Se vigilará que por las zonas de paso de vehículos y máquinas no existan conductores eléctricos. Si ello no fuese posible, éstos se colocarán elevados y enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Se determinará y acotará la zona de interferencia de las máquinas de modo que se evite el acceso a ella a personas ajenas a tales tareas. En el caso de máquinas de pilotaje, la zona de prohibición de paso o permanencia se extenderá al menos a 5 m. de las máquinas. Las protecciones de tipo

personal (EPI) que deberán utilizar los operarios que realicen tales trabajos serán:

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Mono de trabajo, impermeable en épocas de lluvia.
- Calzado de seguridad, con puntera y plantilla de seguridad.
- Botas impermeables, también con puntera y plantilla de seguridad, para los trabajos de hormigonado y cuando haya barro en el área de trabajo.
- Guantes de cuero.

11.12.3.2. Saneamiento del terreno

11.12.3.2.1. Saneamiento horizontal enterrado

Condiciones previas: Antes de comenzar los trabajos se realizará un análisis de las posibles influencias que otras conducciones (agua, gas, electricidad) puedan tener sobre el trazado de la red de saneamiento proyectada y sobre los trabajos a ejecutar. Se realizarán provisiones de materiales para refuerzos de entibación, ante la posibilidad de que puedan aparecer situaciones imprevistas durante los trabajos. Se realizarán provisiones de equipos detectores de gases. Previa a la ejecución de pozos de gran profundidad se harán provisiones de equipos autónomos de aire fresco con manguera de aspiración. Se señalizará debidamente la zona para evitar el paso y la proximidad de personas al área de los trabajos.
Condiciones durante los trabajos: Las condiciones en que se deban realizar los trabajos de movimiento de tierras serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego. Los tubos para la futura conducción de saneamiento se colocarán separados de la zona de excavación. La separación estará en función de la proximidad de la zanja, de su sistema de protección y de las características del terreno. En cualquier caso, los tubos se apilarán sobre una superficie horizontal y fijados mediante sistemas de cuñas y topes que eviten su deslizamiento.
Se prohibirá que ningún operario permanezca en solitario en el fondo de pozos o zanjas. Deberán estar sujetos por medio de cuerdas y unidos a la parte superior y con la vigilancia de otros operarios. Para la detección de gases se usarán detectores específicos y nunca sistemas que actúen por medio de llama. Caso de utilizarse lámparas eléctricas portátiles, éstas reunirán los requisitos establecidos en el correspondiente apartado de este Pliego. Se adoptarán medidas para evitar el vuelco de las máquinas que deban aproximarse al borde de la excavación, así como para contrarrestar las presiones que puedan ejercer sobre las paredes de la misma.
Condiciones posteriores: Las zanjas deberán cubrirse tras la finalización de la colocación de las conducciones y la inspección por parte de los técnicos de la Dirección Facultativa.

11.12.4. Estructuras

11.12.4.1. Estructuras de hormigón

11.12.4.1.1. Generalidades

Condiciones previas: Previamente al vertido del hormigón en camión hormigonera, se instalarán fuertes topes antideslizantes en el lugar en que haya de quedar situado el camión. Para la colocación de bovedillas de entrevigados y hormigonado de forjados se utilizarán plataformas de apoyo, para no pisar directamente sobre las bovedillas. Estas plataformas tendrán una anchura mínima de 60 cm.

Antes de comenzar los trabajos se comprobará que todos los huecos de forjado y laterales abiertos estén debidamente protegidos, para evitar caídas de operarios al vacío, a partir de la primera planta, o desde 3 metros de altura.

Para acceso a distintas plantas se evitará que se realice a través de losas de escalera sin el peldañeado correspondiente y sin los lados abiertos protegidos mediante barandillas resistentes o redes. Si tales protecciones no existiesen, el acceso se realizará mediante escaleras metálicas, que cumplirán las prescripciones establecidas en el correspondiente apartado de este Pliego.

Condiciones durante los trabajos: No se iniciará el hormigonado sin que los responsables técnicos hayan verificado las condiciones de los encofrados. Para el hormigonado de pilares se usarán castilletes protegidos mediante barandillas laterales. Para el hormigonado de forjados unidireccionales se usarán pasarelas de 60 cm. de anchura, para que pisen los operarios.

Se vigilará que no se acumule excesivo hormigón en una determinada zona, para evitar hundimientos de los forjados.

Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas. Se vigilará, por parte del encargado, que antes de realizar operaciones de regado de la zona hormigonada, no haya en el entorno máquinas o equipos eléctricos.

Condiciones posteriores: Los forjados y vigas no serán utilizados como plataformas para circular hasta pasadas, al menos, 24 horas de su hormigonado. Las plantas de estructura finalizadas y en las que no se deba efectuar ningún trabajo deberán ser condenadas en su acceso; extremo que deberá quedar debidamente señalizado

11.12.4.1.2. Encofrados

Trabajos previos en taller auxiliar: La ubicación de los talleres se determinará cuidando que no existan riesgos de caídas de materiales y/o herramientas sobre los operarios que deban realizar estos trabajos. Caso de no ser factible, se dispondrá de sistemas o viseras capaces de resistir los impactos.

Se organizará el acopio de materiales de modo que no interrumpan las zonas de paso. Los recortes y clavos se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible. Se vigilará especialmente la

retirada de clavos, doblándose los que estén clavados en tablas.

Las condiciones de la sierra circular de mesa serán las indicadas en el correspondiente apartado de este Pliego sobre "Maquinaria". Independientemente de ello, se procurará colocar la máquina respecto al viento dominante, de modo que el serrín no se proyecte sobre la cara del operario que la manipule.

Condiciones de montaje de encofrados: Se vigilarán las condiciones de limpieza de tablas, materiales sueltos y clavos que puedan dificultar las condiciones de circulación por el área de trabajo. Se vigilarán las condiciones de los puntales antes de su montaje y se desecharán los que no reúnan las condiciones establecidas por la Dirección Facultativa. Se prohibirá, expresamente, usar los elementos del encofrado en sustitución de medios auxiliares.

Para el montaje de pilares se usarán castilletes con los lados protegidos mediante barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm. de altura. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos o lluvias.

Condiciones posteriores a los trabajos: Finalizado el desencofrado se cortarán los latiguillos o separadores de encofrado a ras de cara de los elementos hormigonados.

11.12.4.1.3. Encofrados túnel

Condiciones previas: Se adoptarán en todo momento las prescripciones establecidas en el proyecto de ejecución respecto a las características de este sistema de encofrado, así como a las condiciones referentes al montaje y desmontaje.

Las condiciones de seguridad de las plataformas auxiliares o de servicio se fijarán al propio sistema de encofrado, disponiéndose en zonas extremas, salvo que se utilicen andamios independientes. Las características de fijación se determinarán previamente, evitándose improvisaciones.

Las plataformas se protegerán, en sus lados abiertos, mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm. Se cubrirá el hueco que quede entre ambas mediante una barra o elemento intermedio, o bien con un mallazo resistente.

En el Plan de Seguridad deberá quedar claramente determinado el sistema de acceso a tales plataformas, lo que estará en función del propio sistema organizativo de las obras. En los lugares en que el sistema de protección colectiva no sea suficiente, los operarios usarán cinturones de seguridad tipo "caída", cuyos puntos de fijación se determinarán desde el principio de los trabajos.

Condiciones durante los trabajos: Durante las maniobras de movimiento del encofrado no podrá permanecer ningún operario sobre el mismo. La prohibición se hará extensiva a la permanencia bajo tales cargas. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos o lluvias.

Condiciones posteriores a los trabajos: El sistema de encofrado se colocará, tras su utilización, en lugares preestablecidos en los que no se creen interferencias con otras actividades de la obra. Esta indicación se hará extensiva al resto del material auxiliar de estos encofrados.

11.12.4.1.4. Trabajos de ferralla

Trabajos previos en taller auxiliar: Su ubicación se determinará cuidando que no existan riesgos de caídas de materiales y/o herramientas sobre los operarios que deban realizar estos trabajos. Caso de no ser posible, se dispondrán sistemas de viseras capaces de resistir los impactos.
Se organizará el acopio de la ferralla de modo que estos materiales no interrumpan las zonas de paso. Sobre los pasillos o mallazos se pondrán planchas de madera, a fin de facilitar el paso si se debe andar por su parte superior.
Los desperdicios, despuntes y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, depositándolos previamente en bateas bordeadas que eviten los derrames. Los medios auxiliares (mesas, borriguetas, etc.) serán estables y sólidos.
Se usarán maquinillas para el montaje y atado de estribos. La superficie de barrido de las barras en su doblado deberá acotarse. Las condiciones de estas máquinas serán las estipuladas en el apartado de "Maquinaria" de este Pliego.
Condiciones durante los trabajos de montaje de las armaduras: Se prohibirá, expresamente, el tránsito de los ferrallistas sobre los fondos de los encofrados de jácenas, zunchos o apoyos intermedios de las viguetas. Para evitarlo se colocarán pasarelas de 60 cm. de anchura, debidamente apoyadas en zonas estables.
Las maniobras de colocación "in situ" de pilares y vigas suspendidas con ganchos de la grúa se ejecutarán con, al menos, tres operarios: dos guiando con sogas o ganchos y el resto efectuando normalmente las correcciones de la ubicación de estos elementos.
Se prohibirá, expresamente, que los elementos de ferralla verticales sean usados en lugar de escaleras de mano o de andamios de borriquetas. Se suspenderán los trabajos con fuertes vientos o lluvias.

11.12.4.1.5. Armaduras

Se debe establecer una zona de acopio de armaduras ya trabajadas. El eslingado de las armaduras para su elevación y transporte se realizará con eslingas que garanticen la estabilidad de la pieza en su manipulación. Deben de acotarse y señalizarse los caminos de transporte de las armaduras hasta el tajo. En el caso de la fabricación de armaduras en obra, se deberá prever una zona de ubicación cerca de los accesos a la obra.
La organización del taller de ferralla se realizará considerando que la manipulación de los hierros debe hacerse siguiendo la máxima directriz, es decir: se colocará primeramente el almacén de hierros no trabajados, a continuación la cizalla, la dobladora y finalmente el taller de montaje de zunchos y parrillas. Al terminar la jornada se realizará una limpieza de recortes de hierro, dejando el tajo limpio y ordenado. Toda máquina eléctrica, del taller ferralla, llevará su toma de tierra. Toda la instalación eléctrica del taller estará centralizada a un cuadro de zona donde estarán los correspondientes diferenciales y magnetotérmicos.

En el empleo de la soldadura eléctrica se procurará que la masa esté cerca del lugar donde se esté realizando la soldadura. El grupo convertidor del equipo de la instalación de la soldadura debe estar convenientemente aislado de sus partes activas. En caso de uso del soplete para el corte de metales deben tenerse en cuenta la normativa de oxicorte

11.12.4.1.6. Desencofrados

Condiciones previas: El desencofrado sólo podrá realizarse cuando lo determine la Dirección Técnica de las obras.
Condiciones durante los trabajos: No se comenzarán los trabajos sin haber adoptado medidas conducentes a evitar daños a terceros, tanto con la colocación de sistemas de protección colectiva como con señalización. Al comenzar los trabajos se aflojarán en primer lugar, gradualmente, las cuñas y los elementos de apriete. La clavazón se retirará por medio de barras con los extremos preparados para ello (tipo "pata de cabra"). Se vigilará que en el momento de quitar el apuntalamiento nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado. Para ello, al quitar los últimos puntales, los operarios se auxiliarán de cuerdas que les eviten quedar bajo la zona de peligro.
Actuaciones posteriores a los trabajos: Al finalizar las operaciones, tanto maderos como puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Los clavos se eliminarán o doblarán, dejando la zona limpia de ellos.

11.12.4.2. Estructuras metálicas

11.12.4.2.1. Generalidades

Condiciones previas: Los elementos montados desde taller estarán dispuestos de manera que puedan ser transportados sin excesiva dificultad hasta la obra. En caso necesario, se obtendrán los pertinentes permisos y medios de acompañamiento.
Condiciones durante los trabajos: Los trabajos se realizarán bajo la supervisión de una persona responsable, designada al efecto por el empresario. El montaje lo realizarán operarios especializados, que se auxiliarán de grúas para la elevación de los distintos elementos de la estructura y la suspensión de módulos para su acople.
Se reducirá al mínimo la permanencia en altura del personal de montaje. Para ello se realizará a nivel del suelo el mayor número de acoples posible. Cuando un operario no pueda ser protegido por protecciones colectivas del riesgo de caídas desde altura, se utilizarán sistemas "canastillos" fijos o autopropulsados. En último caso deberán usarse cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a un elemento resistente. El punto de fijación del cinturón se determinará previamente, sin dar lugar a improvisaciones.

11.12.5. Albañilería

11.12.5.1. Generalidades

Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados del presente Pliego de Condiciones. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de cuero, exceptuando los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
- Gafas de seguridad, para los que trabajen con sierras circulares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para quienes trabajen con sierras circulares.
- Cinturones de seguridad, tipo anticaída, los que estén sobre andamios colgados.
- Cinturón de seguridad, tipo sujeción, los que realicen operaciones de recogida de cargas del exterior.

11.12.6. Cubiertas

11.12.6.1. Cubiertas Horizontales

Condiciones previas: Hasta tanto no deba realizarse ningún trabajo, deberá prohibirse el acceso mediante cualquier sistema que neutralice o condene el paso, medida que se completará con una señalización clara y precisa.

Deberá determinarse la zona de acceso a cubierta de modo que, en todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. La protección será a base de barandillas, bien sean las definitivas u otras provisionales o por sistemas de redes o mallazos que cubran los posibles huecos.

En la planificación previa a los trabajos a realizar en la zona de cubierta, se dará prioridad a la ejecución de pretiles o barandillas, tanto de la azotea como de las escaleras de acceso y el resto de los huecos de azotea (de patio, lucernario, de paso de instalaciones, etc.). Asimismo, se tendrá en cuenta, al planificar los trabajos:

- El almacenaje de materiales bituminosos y de los inflamables para trabajos de soldadura de telas.
- Los anclajes de los cinturones de seguridad.
- Las necesidades de los equipos de protección personal.

Tanto para ejecutar los pretiles definitivos como para colocar redes o barandillas provisionales, los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos con anterioridad a estas operaciones.

Condiciones durante la ejecución de los trabajos: Los operarios usarán cinturones de seguridad,

tipo "caída", en los casos en los que no se haya ejecutado la barandilla o pretil definitivo o éste tenga una altura inferior a 90 cm. y, además, si no existen sistemas de prevención o de protección de tipo provisional (barandillas, mallazos, redes, etc.).

Se prohibirá, expresamente, a los gruístas dejar cargas suspendidas por las grúas sobre operarios que efectúen trabajos en cubierta.

Los materiales serán izados a cubierta de modo que no puedan desprenderse. Para ello, los rollos de telas asfálticas se atarán debidamente y las cargas sobre palets estarán debidamente sujetas mediante flejes u otros sistemas similares. Otros materiales sueltos se izarán colocados en bateas especiales que impidan su caída.

Los acopios de materiales se repartirán por toda la cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Se suspenderán los trabajos en los casos de lluvia, nieve o viento superior a 50 Km/h, a no ser que se realicen en zonas protegidas. En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío de materiales sueltos y herramientas.

Durante los trabajos de soldadura de telas se señalizará debidamente la zona en que se efectúan estas operaciones, para evitar peligros innecesarios a otros operarios.

Al efectuar interrupciones provisionales de los trabajos, habrá que asegurarse de que los mecheros usados en soldadura de telas quedan bien apagados. Además, se tomarán precauciones para no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol. Se vigilará, en todo momento, el que las zonas de paso y áreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos o resbaladizos y de escombros.

Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos: Al finalizar los trabajos de ejecución de las azoteas se retirarán todos los materiales sobrantes, escombros y herramientas. Asimismo, la zona quedará limpia de productos resbaladizos. Caso de que quede alguna zona sin protección (huecos de cualquier índole), se condenará el paso mediante cualquier sistema y con señalización clara y precisa.

11.12.6.2. Cubiertas Inclinadas

Condiciones previas: Hasta tanto no deba realizarse ningún trabajo, deberá prohibirse el acceso mediante cualquier sistema que neutralice o condene el paso, medida que se complementará con una señalización clara y precisa. Deberá determinarse la zona de acceso a cubierta de modo que, en todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. La protección será a base de barandillas, bien sean las definitivas u otras provisionales, o mediante sistemas alternativos de redes o mallazos que cubran tanto los huecos de forjado como los laterales de la cubierta. Se dispondrán, en los faldones, pasarelas con travesaños que faciliten la estabilidad de los operarios. Se tendrá en cuenta, en esta fase:

- El lugar de almacenaje de materiales bituminosos y de los inflamables.
- Los puntos de anclaje de los cinturones de seguridad.

- Las necesidades de equipos de protección personal.

Los operarios utilizarán calzado antideslizante. Para la colocación de los sistemas de protección colectiva, los operarios usarán cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos y colocados con anterioridad a estas operaciones.

Condiciones durante los trabajos: Si en algún lugar los operarios no quedan cubiertos contra caídas desde altura, utilizarán como medida alternativa cinturones de seguridad, tipo "caída", fijados a puntos establecidos y colocados con anterioridad a estas operaciones.

Los acopios de materiales se repartirán por toda la zona de cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Asimismo, se adoptarán medidas para que esos materiales no caigan al vacío por causa de la pendiente de la cubierta.

Durante los trabajos de soldadura de telas asfálticas se señalizará debidamente la zona en que se efectúen estas operaciones, para evitar peligros innecesarios a otros operarios. Al efectuar interrupciones provisionales los trabajadores deberán asegurarse de que los mecheros usados para soldadura de telas asfálticas queden bien apagados. Además, se tomarán precauciones para no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol.

Se vigilará, en todo momento, que las zonas de paso y áreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos o resbaladizos y de escombros. Se suspenderán los trabajos en los casos de lluvia o viento superior a 50 Km/h.

En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío de materiales sueltos y de herramientas. Para el acceso a la zona de cubierta se usarán escaleras de mano o andamiajes. Éstos cumplirán los requisitos exigidos en el correspondiente apartado de este Pliego.

Para la circulación sobre zonas de cubiertas realizadas con materiales frágiles o quebradizos se deberá advertir al personal que no se pise directamente, bajo ningún concepto, sobre las placas, corchos y correas, por lo que se instalarán pasarelas de 60 cm. de anchura, las cuales dispondrán de unos listones o travesaños que sirvan a modo de escalones. La pasarela se sujetará en ganchos especiales, colocados a tope, de modo que eviten deslizamientos. Esta medida se complementará con el uso de cualquiera de estas soluciones:

- Redes colocadas por la parte inferior.
- Cinturones de seguridad tipo anti-caída. El uso de cinturones de seguridad requerirá que previamente se hayan fijado a puntos de anclaje acoplados a las ondas de las placas.

Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos: A1 finalizar los trabajos se retirarán de los faldones de cubierta los materiales u otros elementos sueltos que puedan deslizarse y caer al vacío.

11.12.6.3. Cubiertas de fibrocemento

Condiciones previas: Deberá determinarse la zona o zonas de acceso a cubierta de modo que, en

todo momento, los operarios queden protegidos contra caídas desde altura. A tal efecto, se usarán escaleras de mano o sistemas de andamiajes metálicos, los cuales cumplirán los requisitos exigidos en los correspondientes apartados de este Pliego.

Al planificar los trabajos se establecerán los sistemas de prevención contra caídas desde altura: redes por la parte inferior, andamios perimetrales, barandillas laterales, pasarelas o cinturones de seguridad. Las pasarelas para circulación sobre cubierta se sujetarán en ganchos especiales, colocados a modo de tope para evitar deslizamientos. Para fijación de los cinturones de seguridad se dispondrán anclajes especiales, con carácter previo al inicio de los trabajos.

Condiciones durante los trabajos: Se prohibirá expresamente a los gruístas dejar cargas suspendidas por las grúas sobre los operarios que efectúen trabajos en cubierta. Los acopios de materiales se repartirán por toda la cubierta, evitando acumulaciones en lugares puntuales o sobre lugares separados de las cerchas. Se suspenderán los trabajos en casos de lluvia, nieve o fuerte viento. En los casos de fuerte viento, además, se adoptarán precauciones que eviten la caída al vacío de materiales sueltos y herramientas.

Condiciones posteriores a la ejecución de los trabajos: Al finalizar los trabajos se retirarán los materiales sobrantes y herramientas.

11.12.7. Revestimientos

Los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los apartados de este Pliego. Los EPI que se deberán utilizar en estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de goma, exceptuando a los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para aquellos que trabajen con sierras circulares.
- Cinturones de seguridad, tipo "caída", los que se encuentren sobre andamios colgados.
- Cinturón de seguridad, tipo "sujeción", los que realicen operaciones de recogida de cargas y trabajos en lugares próximos a huecos (huecos de escalera, huecos de patio, etc.).

11.12.8. Carpintería

Condiciones durante los trabajos: Durante la colocación de la carpintería exterior no se permitirá que nadie realice trabajos sin utilizar la protección correspondiente, con preferencia la de tipo colectivo y, en su defecto, el cinturón de seguridad, bien de "caída", bien de "sujeción" según los casos. La colocación de puertas, ventanas y, en general, piezas cuya dimensión mayor sea de, al menos, 2 m. deberá ser efectuada por dos personas. La existencia de carpinterías o elementos de las mismas cuya colocación sea provisional o no esté del todo colocada deberá quedar claramente señalizada. Se mantendrán buenas condiciones de ventilación durante las operaciones de lijado.

Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero, excepto en trabajos con máquinas de corte o con elementos giratorios.
- Calzado de seguridad, con plantilla y puntera reforzadas.
- Gafas de protección contra impactos.
- Cinturones de seguridad, tipo "caída", los que trabajen en andamios colgados.
- Cinturones de seguridad, tipo "sujeción", los que estén en lugares próximos a huecos.
- Mascarilla de protección respiratoria, con filtro especifico para disolventes, colas, etc
- Mascarilla de seguridad, de filtro mecánico, para los operarios de lijado.

11.12.9. Vidrios

Se extremarán las precauciones para evitar caídas o deslizamientos de los vidrios apilados previamente a su colocación. Para manejo de vidrios se usarán, preferentemente, sujetadores por sistema de ventosas Cuando las piezas tengan la dimensión de, al menos, 2 m., la manipulación la efectuarán 2 operarios.
Condiciones posteriores a los trabajos: Los cristales recién colocados se marcarán con alguna señal que advierta tal situación

11.12.10. Pinturas

Condiciones previas: El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos. los cuales reunirán las condiciones estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc.). Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.
Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Casco, siempre, en el exterior y para la circulación por el resto de la obra.
- Gorro de goma, para protección del pelo.
- Gafas contra salpicaduras.
- Guantes de goma.
- Mascarilla de filtro mecánico. El filtro será el específico para cada disolvente.
- Calzado con suela antideslizante.

Condiciones durante los trabajos: Se tendrá especial cuidado en mantener bien ventilados los locales en que se realicen estos trabajos. Se mantendrán la superficie de tránsito y áreas de trabajo lo más limpias posible de pintura, para evitar resbalones.

11.12.11. Instalaciones

Todos los trabajos relacionados en este capítulo, relativos a las condiciones particulares de la ejecución de las diferentes instalaciones industriales, se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego.

11.12.11.1. Instalaciones eléctricas

11.12.11.1.1. Instalación eléctrica en baja tensión

Normas de Actuación Preventiva:

Se dispondrá de almacén adecuado para acopio del material eléctrico.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del trabajo, para evitar tanto el riesgo de tropiezos como el riesgo de caída al mismo nivel. Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en actividades anteriores o previas (balcones, cornisas, etc.).

El montaje de aparatos eléctricos (interruptores magnetotérmicos, diferenciales, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista debidamente autorizado, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de las correspondientes clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, en evitacion de riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, en evitación de riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

La instalación eléctrica en terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc., sobre escaleras de mano o andamios sobre borriquetas, se efectuará una vez instalada la mencionada red tensa de seguridad.

Se prohíbe en general en la obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el

empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes, heridas y erosiones.

Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad. Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladoras, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).

Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata. Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas y notificadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes. Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de todos los mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o guantes aislantes si se precisara, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Intervención segura en las Instalaciones Eléctricas:

Para garantizar la seguridad de los operarios y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en el montaje de la instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
- Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de Trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislante (vinilo).

En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

Red exterior eléctrica:

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. La instalación de los cables de alimentación desde la acometida hasta los puntos se realizarán entubados y enterrados en zanjas. En la realización de las zanjas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos · Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas. Durante el izado de los postes o báculos, en zonas de tránsito, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.

Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el código de circulación, y por la noche éstas se señalizarán con luces rojas

Durante el izado de estos báculos o postes se vigilará en todo momento que se respeten las distancias de seguridad respecto a otras líneas de Alta Tensión aéreas que haya en el lugar, es decir: para tensiones no superiores a 66 Kv a una distancia de seguridad de 3 metros, y superior a 66 Kv a una distancia de seguridad de 5 metros. Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Estación Transformadora de Alta a Baja Tensión:

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. Durante el proceso de instalación se dejarán las líneas sin tensión, teniendo en cuenta las cincos reglas de oro de la seguridad en los trabajos en líneas y aparatos de Alta Tensión:

Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de cierre intempestivo.

Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

Reconocimiento de la ausencia de tensión.

Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación. En el lugar de trabajo se encontraran presentes como mínimo dos operarios que deberán usar casco de seguridad, protección facial, guantes aislantes, alfombra aislante, banqueta

y pértiga. La entrada en servicio de las Estaciones de Transformación, tanto de Alta como de Baja Tensión, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la jefatura de la obra y de la Dirección Facultativa. Antes de hacer entrar en servicio las Estaciones de Transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentren vestidos con las prendas de protección personal.

Para los trabajos de revisión y mantenimiento del Centro de Transformación estará dotado de los elementos siguientes:

- Placa de identificación de celda.
- Instrucciones concernientes a los peligros que presentan las corrientes eléctricas y los socorros a partir a las víctimas.
- Esquema del centro de transformación.
- Pértiga de maniobra.
- Banqueta aislante.
- Insuflador para respiración boca a boca.

En la entrada del centro se colocarán placas para la identificación del centro y triángulo de advertencia de peligro. En los trabajos de instalación del grupo transformador y anexos se deberá considerar los trabajos auxiliares de albañilería, y trabajos de soldadura para la colocación de herrajes que se regirán según la norma de soldadura eléctrica. La colocación del grupo transformador se auxiliará mediante una grúa móvil que deberá cumplir con la normativa de grúas móviles. Téngase presente que en los trabajos a realizar en las estaciones de Alta Tensión debe la legislación vigente en esta materia.

11.12.11.1.2. Instalación de alumbrado público

Normas de actuación preventiva:

Se dispondrá de un almacén para acopio del material eléctrico. En las tareas de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra para evitar riesgos de pisadas o tropiezos. El montaje de aparatos eléctricos (interruptores magnetotérmicos, interruptores diferenciales, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista y debidamente autorizado, en prevención de riesgos por montajes incorrectos.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas. Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica en huecos de escaleras y

sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

La instalación eléctrica de alumbrado público en terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc., sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

Intervención en instalaciones eléctricas:

Para garantizar la seguridad de los operarios y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se adoptarán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave. Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO". Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas y se ejecutarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a adoptar, estando en todo momento presente un jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
- Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).
- En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

Protección de personas en las instalaciones eléctricas:

La instalación eléctrica se ajustará a lo dispuesto en el REBT e Instrucciones Técnicas Complementarias y estará avalada por empresa instaladora o instalador autorizado y acreditado.

El grado de protección de los cuadros eléctricos será tal que impida, por una parte la penetración de polvo y por otra parte las proyecciones de agua en cualquier dirección. Este grado garantiza igualmente protección contra contactos directos.

La existencia de partes bajo tensión debe señalarse sobre la cubierta de la instalación o equipo, ya sea mediante señal de peligro o señal de prohibición.

Los cables serán adecuados a la carga que deban soportar, conexionado a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Dispondrán de fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos debidamente calibrados según la carga máxima a soportar.

Todos los armarios principales contaran con interruptores diferenciales de alta sensibilidad de forma que queden protegidos todos los circuitos y en perfecto estado de funcionamiento. Para que esta protección se considere suficiente, es imprescindible que todas las carcasas metálicas de equipos (hormigoneras, sierras circulares, grúas, etc.) tengan puesta a tierra.

Las dimensiones mínimas de las picas de tierra, si están formadas por barras de cobre o acero recubierto de cobre serán de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud. En general, es recomendable instalar una toma de tierra en el fondo de la excavación de la obra en construcción tan pronto como sea posible. Esta toma de tierra, que además será válida para la instalación definitiva, será utilizada durante la ejecución de la obra. Se deberá garantizar siempre la continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de resistencia de 20 ohmios.

Las tomas de corriente estarán provistas de neutro con enclavamiento y serán blindadas.

Si debe tenderse una línea eléctrica por una zona de paso de vehículos ésta debe protegerse de la agresión mecánica, bien enterrándola, bien construyendo una protección que impida que la línea sea dañada, por ejemplo mediante tablas, o bien haciéndola aérea.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: 3,3 + tensión (kV) / 100 (m).

Tajos en condiciones de humedad muy elevada: Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad a 24 V o protección mediante transformador separador de circuitos.

11.12.11.1.3. Instalaciones de fontanería y saneamiento

Condiciones de ejecución de las Instalaciones de Fontanería (aparatos sanitarios) y evacuación de aguas residuales.

Diariamente y antes del inicio de los trabajos, se revisarán los medios de protección colectivas de la obra (redes, andamios, puntos de enganches, cintas, etc.)

El almacén para los aparatos sanitarios, (inodoros, bidés, bañeras, lavabos, piletas, fregaderos y

asimilables) y radiadores (inst. de calefacción), se ubicará en el lugar señalado antes del inicio de las obras, estando el local cerrado dotado de puerta y cerrojo. Durante el transporte se prohibe utilizar los flejes de los paquetes como asideros.

Los aparatos sanitarios pueden presentar problemas durante el izado en bloque a las plantas (por ejemplo la instalación de bañeras o de lavabos dobles). Estos aparatos pueden ser servidos en bloques flejados o en cajas. Se sugiere, por consiguiente, que se considere la idoneidad de incluir las siguientes medidas preventivas en su manipulación:

Los bloques y aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por un hombre mediante un cabo guía que penderá de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos. Los bloques de aparatos sanitarios una vez recibidos en la planta se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes en las vías de paso interno.

El almacén dispondrá de ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en caso necesario.

El transporte de tramos de tubería a hombro, por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que está por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados. Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor.

Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de los montantes, evitando así el riesgo de caída. El operario, al realizar la operación de aplomado, utilizará el cinturón de seguridad anticaída. Se rodeará con barandilla de seguridad los huecos de forjado para el paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado. para evitar el riesgo de caída.

Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido, por los conductos de evacuación, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos. Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de evitar respirar productos tóxicos.

El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados se ubicarán en un lugar preestablecido en la obra; que deberá tener ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial. La iluminación eléctrica del lugar donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad. Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".

Junto a la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco. Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables. Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos. Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de

soldadura en evitación de incendios. Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta-botellas. Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: "NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE << ACETILURO DE COBRE>> QUE ES EXPLOSIVO".

Se vigilará en todo momento el buen estado de los manómetros y se comprobará que en las mangueras estén montadas las válvulas antirretroceso.

Las instalaciones de fontanería que deban atravesar balcones, tribunas, terrazas serán ejecutadas una vez se hayan levantado los petos o barandillas definitivas.

Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si lo precisaran. Los operarios que realicen rozas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), gafas antiimpactos, protectores auditivos, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad. Los operarios que realicen trabajos con el soplete deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, mirilla con cristal ahumado, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara. Los operarios que realicen trabajos con soldadura eléctrica deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, pantalla con cristal inactínico, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara. Los operarios que realicen trabajos de albañilería deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno según los casos, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, y cinturón de seguridad si lo precisara.

Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.

Para la instalación de conductos verticales se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, evitando así, el riesgo de caída. El operario/s de aplomado realizará/n la tarea sujeto con un cinturón.

Se rodearán con barandillas de 90 cm.y plintos de 15 cm., de altura los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, para evitar el riesgo de caída.

La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.

El material sanitario se transportará directamente de su lugar de acopio a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato. La ubicación "in situ" de aparatos sanitarios (bañeras, bidés, inodoros, piletas, fregaderos y asimilables) será efectuada por un mínimo de tres operarios; dos controlan la pieza mientras el tercero la recibe, para evitar los accidentes por caídas

y desplomes de los aparatos.

11.12.11.1.4. Instalaciones térmicas en los edificios: calefacción – aire acondicionado – acs - ventilación

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad, se deberá asegurar previamente, que estén construidas las instalaciones de Seguridad y Salud definitivas para la ejecución del resto de la obra.

Asimismo se velará para mantener siempre la obra en buenas condiciones de orden y limpieza, con una adecuada elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, considerando además las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

Se procederá a manipular adecuadamente los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

Se velará por el mantenimiento y los controles, previo a la puesta en marcha y el de carácter periódico, de las instalaciones y de los dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y a la salud de los trabajadores.

Se delimitarán y acondicionarán las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas. Se recogerán todos los materiales peligrosos que sean utilizados.

Se almacenará y se eliminarán o evacuarán los residuos y escombros a vertederos autorizados. Se procederá a cooperar entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos. Se analizarán las posibles interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Antes del inicio de los trabajos:

Antes de comenzar los trabajos, éstos deberán estar aprobados por la Dirección Facultativa, incluyend el método de trabajo a emplear durante la instalación y los circuitos de circulación que afectan a la obra.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y asi utilizarlos de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruído sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Normas de Actuación Preventiva durante la realización de los trabajos.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no mayores de 1,30 m. en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso específico del terreno y de la resistencia del mismo.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte del terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m. con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m. el paso de peatones y 2 m. el de vehículos, no se permitirá la circulación de vehículos por la zona de zanjas..

Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficiente para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.

Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario, establecido en 25 Kg.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar a sí como las zonas de paso de vehículos rodados.

Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio instable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce saneo y decapado de la superficie de un terreno o solar, tenga actualizadas y con las dósis de recuerdo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánicas y antitíficas.

Detectada la presencia en el tereno o solar de parásitos, jeringuillas o cualquier otro vehículo de posible adquisición de enfermedad contagiosa, se procederá con sumo cuidado a la desinsectación o retirada a incinerador clínico de los restos sospechosos.

Los huecos de la zanja se progerán con barandillas y plintos de forma que:

Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

La altura de las barandillas serán de 90 centímetros como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 centímetros.

Los plintos tendrán una altura mínima de 15 centímetros sobre el nivel del piso.

Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kilogramos por metro lineal.

A. Normas o medidas preventivas tipo, de aplicación durante los trabajos de recepción y acopio

de material y maquinaria de ventilación.

Se preparará la zona del solar a recibir los camiones, parcheando y compactando los blandones en evitación de vuelcos y atrapamientos.

Las unidades climatizadoras (torres de refrigeración, extractores de gran tamaño, unidades enfriadoras, compresores, etc.) se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa (grúa automotriz, camión grúa, según la carga y situación de la obra). Se posarán en el suelo sobre una superficie preparada "a priori" de tablones de reparto. Desde este punto se transportará al lugar de acopio o a la cota de ubicación.

Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios dirigidos por el encargado, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por penduleo de la carga. Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.

El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario (evitar la acumulación de operarios, crea confusión y aumenta los riesgos), que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.

El transporte descendente o ascendente por medio de rodillos transcurriendo por rampas o lugares inclinados se dominará mediante "trácteles" (o "carracas") que soportarán el peso directo. Los operarios guiarán la maniobra desde los laterales, para evitar los sobreesfuerzos y atrapamientos. El elemento de sujeción se anclará a un punto sólido, capaz de soportar la carga con seguridad. Se prohíbe el paso o acompañamiento lateral de transporte sobre rodillos de la maquinaria cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos laterales verticales, sea igual o inferior a 60 cm., para evitar el riesgo de atrapamientos por descontrol de la dirección de la carga.

Los "trácteles" (o "carracas"), de soporte del elemento ascendido (o descendido) por la rampa, se anclarán a los lugares destinados para ello, según detalle de planos.

No se permitirá el amarre a "puntos fuertes" para tracción antes de agotado el tiempo de endurecimiento del " punto fuerte" según los cálculos, para evitar los desplomes sobre las personas o sobre las cosas.

El ascenso o descenso a una bancada de posición de una determinada máquina se ejecutará mediante plano inclinado construido en función de la carga a soportar e inclinación adecuada (rodillos de desplazamiento y "carracas" o "tractel" de tracción amarrado a un "punto fuerte" de seguridad).

El acopio de fan-coils (equipo de ventana, consolas, etc.) se ubicará en el lugar reseñado en los planos, para evitar interferencias con otras tareas. Las cajas-contenedores de los fan-coils se descargarán flejadas o atadas sobre bateas o plataformas emplintadas, para evitar derrames de la carga. Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga.

Los bloques de cajas contenedoras de fan - coils etc., una vez situados en la planta correspondiente, se descargarán a mano y se irán repartiendo directamente por los lugares de

ubicación para evitar interferencias con los lugares de paso.

El montaje de la maquinaria en las cubiertas (torres de refrigeración, ventiladores centrífugos, climatizadores de intemperie), no se iniciará hasta no haber sido concluido el cerramiento perimetral de la cubierta para eliminar el riesgo de caída.

Se acotará una superficie de trabajo de seguridad, mediante barandillas sólidas y señalización de banderolas a una distancia mínima de 2 m. de los petos de la cubierta (sólo cuando éstas no tengan alturas superiores o iguales a 90 cm. También puede ser útil una barandilla suplementaria sobre aprietos en la coronación de los muretes de cerramiento).

Los bloques de chapa (metálica, fibra de vidrio y asimilables) serán descargados flejados mediante gancho de la grúa. El almacenado de chapas metálicas, fiberglás y asimilados o de los sacos de escayola y estopas, necesarios para la construcción de los conductos, se ubicarán en lo lugares reseñados en los planos para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.

B. Normas o medidas preventivas tipo, de aplicación durante el montaje de conductos y rejillas.

Los conductos de chapa se cortarán y montarán en los lugares señalados para ello en los planos, para evitar los riesgos por interferencia. Las chapas metálicas, se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto en los lugares señalados en los planos. Las pilas no superarán el 1,6 m. en altura aproximada sobre el pavimento. Las chapas metálicas serán retiradas del acopio para su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrio.

Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar los accidentes por movimientos indeseables, en especial de las hojas recortadas. Los tramos de conducto, se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva, y evitar accidentes en el taller, por saturación de objetos.

Los tramos de conducto se transportarán mediante eslingas que los abracen de "boca a boca" por su interior, mediante el gancho de la grúa, para evitar el riesgo de derrame de la carga sobre las personas. Serán guiadas por dos operarios que los gobernarán mediante cabos dispuestos para tal fin. Se prohíbe expresamente guiarlos directamente con las manos, para evitar el riesgo de caída por penduleo de la carga, por choque o por viento.

Las planchas de fibra de vidrio serán cortadas sobre el banco mediante cuchilla. En todo momento se asistirá al cortador para evitar riesgos por desviaciones y errores. Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras, remachadoras para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

Los montajes de los conductos en las cubiertas se suspenderán bajo régimen de vientos fuertes para evitar el descontrol de las piezas y los accidentes a los operarios o a terceros.

Las cañas a utilizar en la construcción de los conductos de escayola estarán perfectamente libres de astillas, ubicándose todas aquellas que se dispongan, en paralelo en el sentido del crecimiento, para evitar los riesgos de cortes a la hora de extender sobre ellas la pasta de escayola.

Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.

Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

C. Normas y medidas preventivas tipo, de aplicación durante los trabajos de puesta a punto y pruebas de la instalación de aire acondicionado.

Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos. No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.

Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones. Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

Redes interiores

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado. Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad. Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar deberán estar dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II). Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Red exterior

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible. La instalación de los conductos de alimentación desde la red general hasta el edificio se realizará enterrado en zanjas. En la realización de las zanjas y arquetas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos. Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

11.12.11.2. Instalación contra incendios

Normas o medidas preventivas:

Diariamente y antes del inicio de los trabajos se revisarán los medios de protección colectivo (redes, andamios, puntos de anclaje, etc.) y los Equipos de Protección Individual de todo el personal. Se dispondrá de un almacén dotado de puerta y cerrojo para el acopio de material. El taller-almacén se ubicará en el lugar señalado en los planos y estará dotado de puerta, ventilación por "corriente de aire" e iluminación artificial en su caso.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.

Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de conductos verticales, evitando así, el riesgo de caída. El operario/os de aplomado realizará/n la tarea sujeto con un cinturón.

Se rodearán con barandillas de 90 cm., de altura y plinto de 15 cm. en los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, para evitar el riesgo de caída.

Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se

establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respiración de productos tóxicos.

El local destinado a almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, tendrá ventilación constante por corriente de aire, con puerta dotada de cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso. Su iluminación eléctrica se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagantes de seguridad.

Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro de explosión" y otra de "prohibido fumar".En las proximidades de su puerta se instalará un extintor de polvo químico seco.

La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables. Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos. Se controlará la dirección de la llamada durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios. Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas. Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: "NO UTILIZAR ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE << ACETILURO DE COBRE>> QUE ES EXPLOSIVO".

La instalacion contra incendios que deba atravesar balcones, tribunas, terrazas, etc. serán ejecutadas una vez levantados los petos o barandillas definitivas. La instalación de limaollas o limatesas en las cubiertas inclinadas, se efectuará amarrando el fiador del cinturón de seguridad al cable de amarre tendido para este menester en la cubierta.

- El llenado de las lámparas de gasolina debe hacerse solamente después de haberse asegurado que no haya llamas o cigarrillos encendidos en las cercanías. Los depósitos de las lámparas no deben llenarse más de 2/3 de su capacidad. Después del llenado se cerrará el recipiente de donde se haya sacado el combustible, y se secarán posibles derrames. El encendido se hará fuera del almacén.

Normas y medidas preventivas tipo de aplicación durante los trabajos de puesta a punto y pruebas del Grupo Contra Incendios.

Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos. No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas las herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.

Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones.

Durante las pruebas, cuando deba interrumpirse temporalmente el suministro de energía eléctrica,

se instalará en el cuadro correspondiente un letrero de precaución con la leyenda "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED". Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

11.13. Condiciones de los equipos de protección

11.13.1. Protecciones colectivas

11.13.1.1. Generalidades

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se otorgará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente). La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo

Mantenimiento: Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

11.13.1.2. Protección de huecos en paredes

Condiciones generales: En todas aquellas zonas en las que existan huecos en paredes y no sea necesario el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.

Durante la noche o en lugares interiores y con poca visibilidad se complementará con la iluminación suficiente. Los huecos existentes en forjados, hasta mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas, mallazos o tabicados, con las condiciones que, con carácter de mínimo, se indican

Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. Éstas podrán ser de seguridad o modulares.

Las Barandillas de seguridad estarán formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guarda-cuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

Las Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio

o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal. Los sistemas de mallazos metálicos se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad Estarán bien tensados. La altura mínima será de 90 cm. El mallazo será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.
Los sistemas de mallazos de plástico se sujetarán al paramento de forma que no se puedan retirar con facilidad. Por la elasticidad de estos materiales se deberá cuidar el atirantado de sus extremos superior e inferior, reforzándose por sistemas de cables o cuerdas.
El conjunto será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal. El sistema de tabicado provisional se realizará de modo que exista una buena trabazón entre este elemento y el resto de la fábrica, Su altura mínima será de 90 cm. El conjunto será capaz de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.

11.13.1.3. Protección de huecos en forjados

Condiciones generales: En todas aquellas zonas en las que existan huecos de forjados y no sean necesarios el acceso y circulación de personas, hasta tanto no se eviten las situaciones de riesgo, se condenará el acceso a tales áreas mediante señalización adecuada.
Durante la noche o en lugares interiores y con poca visibilidad se complementará con la suficiente iluminación. Los huecos existentes en forjados, mientras no se coloquen las protecciones definitivas, se podrán cubrir mediante los sistemas de barandillas, entablados o mallazos con las condiciones que, con carácter de mínimo, se indican.
Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/metro lineal.
Los sistemas de entablados deberán cubrir la totalidad del hueco y estar dispuestos de manera que no se puedan deslizar. La resistencia de los entablados deberá ser proporcional a las cargas e impactos que deban soportar. Los mallazos se sujetarán al forjado desde el hormigonado. Esta protección sólo se tendrá en cuenta para evitar caídas de personas, y no de materiales, sobre niveles inferiores.

11.13.1.3.1. Barandilla para huecos de Ventana

Especificación técnica: Barandillas tubulares para huecos de ventana formadas por tubos de acero pintados anticorrosión a franjas alternativas amarillas y negras, incluso parte proporcional de montaje, cambios de posición y retirada.
Calidad: El material y sus componentes serán nuevos, a estrenar.
Pies derechos: Serán los muros de cerramiento del hueco de la ventana a proteger, que recibirán embutidos en ellos los componentes de las barandillas.

Barandilla: La barandilla se formará por fragmentos tubulares comercializados de acero con un diámetro de 10 cm.

Rodapié: En el caso de que el hueco de ventana careciese de alféizar durante la construcción, se instalará un rodapié de madera de 15 x 0,5 cm, pintado como señalización a franjas alternativas amarillas y negras, sin remate preciosista.

Señalización: Los pies derechos y los tubos de formación de la barandilla, pasamanos y barra intermedia, se suministrarán a la obra pintada en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro alternativos. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalizar e identificar de "seguridad" los materiales.

Dimensiones: Altura de la barra pasamanos, será de 100 cm. Altura de la barra intermedia, será de 1/2, de la altura del hueco existente entre la parte baja de la barra pasamanos y la cara superior del rodapié, en el caso de ser necesario su montaje; si no es necesario, se instalará a ½ del hueco existente.

11.13.1.3.2. Barandilla tubular sobre pies derechos sustentados por hinca en cazoletas atornilladas en Hormigón

Especificación técnica: Barandilla tubular sobre pies derechos por hinca al borde de forjados o losas, en cazoletas especiales atornilladas al tacos recibidos en hormigón, formadas por: pies derechos de acero de 50-2 mm, de diámetro; cazoletas metálicas de soporte, dotadas de tres taladros en su base; tubos de acero para pasamanos y barra intermedia de 40-2 mm, de diámetro, pintados anticorrosión a franjas amarillas y negras; rodapié de madera de pino de escuadría 200 x 25 mm; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada.

Calidad: El material que se haya de emplear y sus componentes, será nuevo, a estrenar.

Cazoletas de sustentación. Fabricadas en tubo de acero con las siguientes características: Tubo de 54-2 mm Longitud del tubo de recibido de pies derechos de barandilla: 300 mm. Placa de anclaje cuadrangular de 150 x 150 x 3 mm, soldada al tubo.

Tacos de sustentación: Taco Hilti o similar

Pies derechos: Los soportes serán pies derechos comercializados, de acero de 40-2 mm, de diámetro, por hinca mediante tetón a un cajetín especial de PVC, ubicado en el zuncho antes de hormigonar el forjado o losa.

Barandilla: La barandilla se formará por fragmentos tubulares de acero de 50-2 mm, de diámetro, pintado contra la corrosión. Si los tubos carecen de topes extremos de inmovilización, esta se lograra mediante el atado con alambre.

Señalización: Los pies derechos y los tubos de formación de la barandilla, pasamanos y barra intermedia, se suministrarán a la obra pintada en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalizar la protección e identificar de "seguridad" sus materiales.

Rodapié: El rodapié será de madera de pino de 150 x 25 mm cm de escuadría, idénticamente señalizada mediante pintura a franjas alternativas, en colores amarillo y negro, para evitar, además, su uso para otros menesteres.
Dimensiones generales: Altura de la barra pasamanos: alternativamente 1 m; 1'05 m; 1m; 1'05 m; etc., medida sobre la superficie que soporta la barandilla. Altura barra intermedia: alternativamente y en correspondencia con la de mayor y menor altura de pasamanos 0,60 m; 0,55 m; 0,60 m; 0,55 m; etc., medidas sobre el pavimento que soporta la barandilla.

11.13.1.3.3. Barandilla de red tensa tipo tenis sobre pies derechos por hinca en terrenos

Especificación técnica general: Todo el sistema de protección con redes, cumplirá las Procedimientos Europeos EN/ISO convertidos en Procedimientos UNE según el cuadro siguiente:

Norma EN/ISO	Título	Norma Une
EN 919	Cuerdas de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.	UNE – EN 919: 1996
EN ISO 9001	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.	UNE – EN ISO 9001:2000
EN ISO 9002	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa	UNE – EN ISO 9002:2000
ISO 554	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayo. especificaciones	UNE 7520: 1994
	Parte 1: Redes de seguridad: requisitos de seguridad, métodos de ensayo y Parte 2: Requisitos de seguridad para la instalación de redes de seguridad	UNE – EN 1.263 – 1 y 2:1997-1998

Especificación técnica: Red barandilla conseguida con paños de redes tipo S, para ser utilizadas a modo de cierre, de lugares sujetos al riesgo de caída desde altura formadas por: pies derechos tubulares hincados en el terreno; anclajes para la inmovilización de sus extremos; paños de red tejidas al cuadro o al rombo de 10 x 10 cm. Bordeados por una cuerda perimetral tipo K, anudada en las cuatro esquinas del paño y enhebrada en las trencillas, todo ello fabricado con de olefine, cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas "N - EN" por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea. Incluida parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada.
Paños de red:
Calidad: Serán nuevos, a estrenar.
Estarán fabricadas con poliamida 6·6 alta tenacidad, cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas "N - EN" por AENOR. Tejidas al rombo o al cuadro de 100 x 100 mm, tipo A2 con energías mínimas de rotura de 2,3 kJ. Estarán bordeados de cuerda tipo K recibida a las esquinas del paño y enhebrada en las trencillas. Cada paño de red será servido de fábrica etiquetado

certificado cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas "N - EN" por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

Cuerda perimetral:

Calidad: Será nueva, a estrenar.

Cuerda perimetral continua tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN. Estarán fabricadas poliamida 6·6 alta tenacidad. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma EN 1.263 – 1, etiquetadas "N - EN" por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

Cuerdas de atado para suspensión a los pies derechos:

Calidad: Serán nuevas, a estrenar.

Cuerda de atado para suspensión tipo M, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con poliamida 6·6 alta tenacidad. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas "N - EN" por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

Cuerdas de unión; cosido de continuidad de los paños de red instalados:

Calidad: Serán nuevas, a estrenar.

Cuerda de unión para cosido de paños tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, dotadas de en sus dos extremos con fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con poliamida 6·6 alta tenacidad. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas "N - EN" por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

Cuerdas tensoras contra los vuelcos hacia el exterior.

Calidad: Serán nuevas, a estrenar.

Cuerda de cosido de paños tipo O, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, dotadas de en sus dos extremos con fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con poliamida 6·6 alta tenacidad. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma EN 1.263 - 1, etiquetadas "N - EN" por AENOR, o por otro organismo de certificación de normas de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

Pies derechos: Los soportes serán pies derechos por hinca directa en el terreno a golpe de mazo, dotados de ganchos para amarre de redes tipo tenis. Como norma general, se define un soporte cada 0,5 m., según se especifica en los planos. Los materiales constitutivos de los pies derechos serán tubos de diámetro de 4-0,2 cm, fabricados en acero pintado contra la corrosión. Tapado mediante tapa de acero soldada en su parte superior e inferior, esta última, instalada sobre un corte en bisel para facilitar la hinca a golpe de mazo. Dada la naturaleza del terreno, la hinca no será inferior a 2 a 2,5 m; por consiguiente la longitud en este caso será de 1,5 m.

Anclajes inferiores: Formados por redondos de acero corrugado doblado en frío, según el detalle

de planos, recibidos hincados a golpe de mazo en el terreno cada 50 cm

11.13.1.4. Viseras y marquesinas

Condiciones generales: El perímetro de la obra debe acotarse, dejando zonas de acceso protegidas mediante viseras resistentes contra posibles impactos por caídas de herramientas y/o materiales. El vuelo de la visera o marquesina estará relacionado con la altura del edificio o con la distancia que se prevea entre la zona de trabajo y el lugar a proteger. En ningún caso será inferior a 2,50 metros. La capacidad resistente de la visera o marquesina será proporcional a las cargas que previsiblemente puedan caer sobre ellas.

11.13.1.5. Toldos

Condiciones generales: Se colocarán como medida complementaria durante los trabajos en fachadas con riesgos de caída de pequeños materiales y salpicaduras sobre la vía pública o sobre edificios y propiedades colindantes. Los sistemas de mallas tupidas quedarán prohibidos cuando lo que se pretenda evitar sean salpicaduras de agua o de cualquier otro líquido.
Todos los paños se sujetarán, por sus cuatro lados, a sistemas de andamiajes o elementos de la construcción, de forma que se evite su caída. En su disposición se tendrá en cuenta el riesgo de "efecto de vela" producido por los vientos fuertes.

11.13.1.6. Anclajes para cinturones de seguridad

Condiciones generales: La previsión de uso de cinturones de seguridad implicará la simultánea definición de puntos y sistema de anclaje de los mismos. En ningún momento, durante la obra, se improvisará sobre lugares y sistemas de dichos anclajes.
El lugar de colocación de los puntos de anclaje se realizará procurando que la longitud de la cuerda salvavidas del cinturón cubra la distancia más corta posible. Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el cinturón, sin desprenderse. Antes de cada utilización se vigilarán sus condiciones de conservación.

11.13.1.7. Redes de protección

Generalidades: horizontales o verticales según el caso, serán de poliamida con un diámetro mínimo de la cuerda de 4 mm. y una luz de malla máxima de 100x100 mm. La red irá provista de cuerda perimetral de poliamida de 12 mm., de diámetro como mínimo, convenientemente anclada a los elementos estructurales de la edificación de tal manera que pueda soportar, en el centro, un esfuerzo de hasta 150 Kg.
Actuaciones previas: Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante, de modo que mientras se ejecuta la estructura, se colocarán los elementos de sujeción previstos con anterioridad. El diseño se realizará de modo que la posible altura de caída de un operario sea la menor posible y, en cualquier caso, siempre inferior a 5

metros. Se vigilará, expresamente, que no queden huecos ni en la unión entre dos paños ni en su fijación, por su parte inferior, con la estructura. Tanto para el montaje como para el desmontaje, los operarios que realicen estas operaciones usarán cinturones de seguridad, tipo "anticaídas". Para ello se habrán determinado previamente sus puntos de anclaje.

Actuaciones durante los trabajos: En ningún caso se comenzarán los trabajos sin que se haya revisado por parte del responsable del seguimiento de la seguridad el conjunto del sistema de redes. El tiempo máximo de permanencia de los paños de red será el estimado por el fabricante como "vida estimada media". Después de cada impacto importante o tras su uso continuado en recogida de pequeños materiales, se comprobará el estado del conjunto: soportes, nudos, uniones y paños de red. Los elementos deteriorados que sean localizados en tal revisión serán sustituidos de inmediato.

Se comprobará el estado de los paños de red tras la caída de chispas procedentes de los trabajos de soldadura, sustituyendo de inmediato los elementos deteriorados. Los pequeños elementos o materiales y herramientas que caigan sobre las redes se retirarán tras la finalización de cada jornada de trabajo. Bajo ningún concepto se retirarán las redes sin haber concluido todos los trabajos de ejecución de estructura, salvo autorización expresa del responsable del seguimiento de la seguridad y tras haber adoptado soluciones alternativas a estas protecciones.

Condiciones posteriores a los trabajos: Una vez desmanteladas las redes del lugar de utilización, deberán recogerse y ser guardadas en almacén adecuado. Este almacenaje incluirá el de todos los elementos constitutivos del sistema de redes. Las condiciones del almacenaje, en cuanto a aislamientos de zonas húmedas, de las inclemencias del tiempo y del deterioro que puedan causarle otros elementos, serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego.

11.13.2. Equipos de protección individual (epi)

11.13.2.1. Generalidades

El presente apartado de este Pliego se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI, al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes. Hasta tanto no se desarrolle o entre plenamente en vigor la comercialización de los EPI regulados por las disposiciones vigentes, podrán utilizarse los EPI homologados con anterioridad, según las normas del M° de Trabajo que, en su caso, les hayan sido de aplicación.

11.13.2.2. Exigencias esenciales de sanidad y seguridad

Requisitos de alcance general aplicables a todos los EPI

Los EPI deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Los EPI reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible. El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad. Cuando las condiciones de empleo previsibles permitan distinguir diversos niveles de un mismo riesgo, se deberán tomar en cuenta clases de protección adecuadas en el diseño del EPI.

Los EPI a utilizar, en cada caso, no ocasionarán riesgos ni otros factores de molestia en condiciones normales de uso. Los materiales de que estén compuestos los EPI y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario. Cualquier parte de un EPI que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas. Los EPI posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia. Además de satisfacer los requisitos complementarios específicos para garantizar una protección eficaz contra los riesgos que hay que prevenir, los EPI para algunos riesgos específicos tendrán una resistencia suficiente contra los efectos de los factores ambientales inherentes a las condiciones normales de uso. Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados

o clases de protección de los EPI.

- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del P.S.H.

11.13.2.3. Exigencias complementarias comunes a varios tipos o clases de EPI

Cuando los EPI lleven sistema de ajuste, durante su uso, en condiciones normales y una vez ajustados, no podrán desajustarse salvo por la voluntad del usuario. Los EPI que cubran las partes del cuerpo que hayan de proteger estarán, siempre que sea posible, suficientemente ventilados, para evitar la transpiración producida por su utilización; en su defecto, y si es posible, llevarán dispositivos que absorban el sudor.

Los EPI del rostro, ojos o vías respiratorias limitarán lo menos posible el campo visual y la visión del usuario. Los sistemas oculares de estos tipos de EPI tendrán un grado de neutralidad óptica que sea compatible con la naturaleza de las actividades más o menos minuciosas y/o prolongadas del usuario.

Si fuera necesario, se tratarán o llevarán dispositivos con los que se pueda evitar el empañamiento. Los modelos de EPI destinados a los usuarios que estén sometidos a una corrección ocular deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentillas correctoras.

Cuando las condiciones normales de uso entrañen un especial riesgo de que el EPI sea enganchado por un objeto en movimiento y se origine por ello un peligro para el usuario, el EPI tendrá un umbral adecuado de resistencia por encima del cual se romperá alguno de sus elementos constitutivos para eliminar el peligro.

Cuando lleven sistemas de fijación y extracción, que los mantengan en la posición adecuada sobre el usuario o que permitan quitarlos, serán de manejo fácil y rápido. En el folleto informativo que entregue el fabricante, con los EPI de intervención en las situaciones muy peligrosas a que se refiere el presente Pliego, se incluirán, en particular, datos destinados al uso de personas competentes, entrenadas y cualificadas para interpretarlos y hacer que el usuario los aplique.

En el folleto figurará, además, una descripción del procedimiento que habrá que aplicar para comprobar sobre el usuario equipado que su EPI está correctamente ajustado y dispuesto para funcionar. Cuando el EPI lleve un dispositivo de alarma que funcione cuando no se llegue al nivel de protección normal, éste estará diseñado y dispuesto de tal manera que el usuario pueda

percibirlo en las condiciones de uso para las que el EPI se haya comercializado. Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI (o componentes de EPI) no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de incluirla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

Los EPI diseñados para condiciones normales de uso, en que sea necesario señalizar individual y visualmente la presencia del usuario, deberán incluir uno o varios dispositivos o medios, oportunamente situados, que emitan un resplandor visible, directo o reflejado, de intensidad luminosa y propiedades fotométricas y colorimétricas adecuadas. Cualquier EPI que vaya a proteger al usuario contra varios riesgos que puedan surgir simultáneamente responderá a los requisitos básicos específicos de cada uno de estos riesgos.

11.13.2.4. Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir

Protección contra golpes mecánicos

Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

Caídas de personas

Las suelas del calzado adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o el estado del suelo. Los EPI destinados para prevenir las caídas desde alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Serán de tal manera que, en condiciones normales de uso, la desnivelación del cuerpo sea lo más pequeña posible para evitar cualquier golpe contra un obstáculo, y la fuerza de frenado sea tal que no pueda provocar lesiones corporales ni la apertura o rotura de un componente de los EPI que pudiese provocar la caída del usuario.

Deberán, además, garantizar, una vez producido el frenado, una postura correcta del usuario que le permita, llegado el caso, esperar auxilio. El fabricante deberá precisar, en particular, en su folleto informativo, todo dato útil referente a:

- Las características requeridas para el punto de anclaje seguro, así como la "longitud residual mínima" necesaria del elemento de amarre por debajo de la cintura del usuario.
- La manera adecuada de llevar el dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y de unir su sistema de conexión al punto de anclaje seguro.

Vibraciones mecánicas

Los EPI que prevengan los efectos de las vibraciones mecánicas deberán amortiguar adecuadamente las vibraciones nocivas para la parte del cuerpo que haya que proteger. El valor eficaz de las aceleraciones que estas vibraciones transmitan al usuario nunca deberá superar los

valores límite recomendados en función del tiempo de exposición diario máximo predecible de la parte del cuerpo que haya que proteger.

Protección contra la compresión (estática) de una parte del cuerpo. Los EPI que vayan a proteger una parte del cuerpo contra esfuerzos de compresión (estática) deberán amortiguar sus efectos para evitar lesiones graves o afecciones crónicas.

Protección contra agresiones físicas (rozamientos, pinchazos, cortes, mordeduras)

Los materiales y demás componentes de los EPI que vayan a proteger todo o parte del cuerpo contra agresiones mecánicas, como rozamientos, pinchazos, cortes o mordeduras, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que estos EPI ofrezcan una resistencia a la abrasión, a la perforación y al corte adecuada a las condiciones normales de uso.

Protección contra los efectos nocivos del ruido

Los EPI de prevención contra los efectos nocivos del ruido deberán atenuarlo para que los niveles sonoros equivalentes, percibidos por el usuario, no superen nunca los valores límite de exposiciones diarias prescritas en las disposiciones vigentes y relativas a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Todo EPI deberá llevar una etiqueta que indique el grado de atenuación acústica y el valor del índice de comodidad que proporciona el EPI y, en caso de no ser posible, la etiqueta se colocará en su embalaje.

Protección contra el calor y/o el fuego

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos del calor y/o el fuego deberán disponer de una capacidad de aislamiento térmico y de una resistencia mecánica adecuados a las condiciones normales de uso. Los materiales y demás componentes de EPI que puedan entrar en contacto accidental con una llama y los que entren en la fabricación de equipos de lucha contra el fuego se caracterizarán, además, por tener un grado de inflamabilidad que corresponda al tipo de riesgos a los que puedan estar sometidos en las condiciones normales de uso. No deberán fundirse por la acción de una llama ni contribuir a propagarla.

Protección contra el frío

Los EPI destinados a preservar de los efectos del frío todo el cuerpo o parte de él deberán tener una capacidad de aislamiento térmico y una resistencia mecánica adaptadas a las condiciones normales de uso para las que se hayan comercializado.

Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI adecuados para la protección contra el frío deberán caracterizarse por un coeficiente de transmisión de flujo térmico incidente tan bajo como lo exijan las condiciones normales de uso. Los materiales y otros componentes flexibles de los EPI destinados a usos en ambientes fríos deberán conservar el grado de flexibilidad adecuado a los gestos que deban realizarse y a las posturas que hayan de adoptarse. En las condiciones normales de uso:

- El flujo transmitido al usuario a través de su EPI deberá ser tal que el frío acumulado

durante el tiempo que se lleve el equipo en todos los puntos de la parte del cuerpo que se quiere proteger, comprendidas aquí las extremidades de los dedos de las manos y los pies, no alcance en ningún caso el umbral del dolor ni el de posibilidad de cualquier daño para la salud.

- Los EPI impedirán, en la medida de lo posible, que penetren líquidos como, por ejemplo, el agua de lluvia y no originarán lesiones a causa de contactos entre su capa protectora fría y el usuario.

Cuando los EPI incluyan un equipo de protección respiratoria, éste deberá cumplir, en las condiciones normales de uso, la función de protección que le compete.

Protección contra descargas eléctricas

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles. Para ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que la corriente de fuga, medida a través de la cubierta protectora en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse "in situ". sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia.

Los tipos de EPI que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en instalaciones con tensión eléctrica, o que puedan llegar a estar bajo tensión, llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación; los EPI llevarán, además, en la parte externa de la cobertura protectora, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya que llevar a cabo periódicamente

Protección contra las radiaciones

Radiaciones no ionizantes: Los EPI que vayan a proteger los ojos contra los efectos agudos o crónicos de las fuentes de radiaciones no ionizantes deberán absorber o reflejar la mayor parte de la energía radiada en longitudes de onda nocivas, sin alterar, por ello, excesivamente la transmisión de la parte no nociva del espectro visible, la percepción de los contrastes y la distinción de los colores, cuando lo exijan las condiciones normales de uso

Para ello, los protectores oculares estarán diseñados y fabricados para poder disponer, en particular, de un factor espectral de transmisión en cada onda nociva tal, que la que la densidad de iluminación energética de la radiación que pueda llegar al ojo del usuario a través del filtro sea lo más baja posible y no supere nunca el valor límite de exposición máxima admisible. Además, los protectores oculares no se deteriorarán ni perderán sus propiedades al estar sometidos a los efectos de la radiación emitida en las condiciones normales de uso y cada ejemplar que se comercialice tendrá un número de grado de protección al que corresponderá la curva de la

distribución espectral de su factor de transmisión

Los oculares adecuados a fuentes de radiación del mismo tipo estarán clasificados por números de grados de protección ordenados de menor a mayor y el fabricante presentará en su folleto informativo, en particular, las curvas de transmisión por las que se pueda elegir el EPI más adecuado, teniendo en cuenta los factores inherentes a las condiciones efectivas de uso, como la distancia en relación con la fuente y la distribución espectral de la energía radiada a esta distancia. Cada ejemplar ocular filtrante llevará inscrito por el fabricante el número de grado de protección.

Radiaciones ionizantes: Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI destinados a proteger todo o parte del cuerpo contra el polvo, gas, líquidos radiactivos o sus mezclas, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que los equipos impidan eficazmente la penetración de contaminantes en condiciones normales de uso. El aislamiento exigido se podrá obtener impermeabilizando la cobertura protectora y/o con cualquier otro medio adecuado, como, por ejemplo, los sistemas de ventilación y de presurización que impidan la retrodifusión de estos contaminantes, dependiendo de la naturaleza o del estado de los contaminantes.

Cuando haya medidas de descontaminación que sean aplicables a los EPI, éstos deberán poder ser objeto de las mismas, sin que ello impida que puedan volver a utilizarse durante todo el tiempo de duración que se calcule para este tipo de equipos. Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que el nivel de protección del usuario sea tan alto como lo exijan las condiciones normales de uso sin que obstaculicen los gestos, posturas o desplazamientos de este último hasta tal punto que tenga que aumentar el tiempo de exposición. Los EPI llevarán una marca de señalización que indique la índole y el espesor del material o materiales, constitutivos y apropiados en condiciones normales de uso.

Protección contra sustancias peligrosas y agentes infecciosos

Los EPI que vayan a proteger las vías respiratorias deberán permitir que el usuario disponga de aire respirable cuando esté expuesto a una atmósfera contaminada y/o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. El aire respirable que proporcione este EPI al usuario se obtendrá por los medios adecuados: por ejemplo, filtrando el aire contaminado a través del dispositivo o medio protector o canalizando el aporte procedente de una fuente no contaminada.

Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que se garanticen la función y la higiene respiratoria del usuario de forma adecuada durante el tiempo que se lleve puesto en las condiciones normales de empleo El grado de estanqueidad de la pieza facial, las pérdidas de carga en la inspiración y, en los aparatos filtrantes, la capacidad depurativa serán tales que, en una atmósfera contaminada, la penetración de los contaminantes sea lo suficientemente débil como para no dañar la salud o la higiene del usuario.

Los EPI llevarán la marca de identificación del fabricante y el detalle de las características propias

de cada tipo de equipo que, con las instrucciones de utilización, permitan a un usuario entrenado y cualificado utilizarlos de modo adecuado. En el caso de los aparatos filtrantes, se dispondrá de folleto informativo en que se indique la fecha limite de almacenamiento del filtro nuevo y las condiciones de conservación, en su embalaje original.

Los EPI cuya misión sea evitar los contactos superficiales de todo o parte del cuerpo con sustancias peligrosas y agentes infeccioso impedirán la penetración o difusión de estas sustancias a través de la cobertura protectora, en las condiciones normales de uso para las que estos EPI se hayan comercializado. Con este fin, los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que, siempre que sea posible, garanticen una estanqueidad total que permita, si es necesario, un uso cotidiano que eventualmente pueda prolongarse o, en su defecto, una estanqueidad limitada que exija que se restrinja el tiempo que haya que llevarlo puesto.

Cuando, por su naturaleza y por las condiciones normales de aplicación, algunas sustancias peligrosas o agentes infecciosos tengan un alto poder de penetración que implique que los EPI adecuados dispongan de un período de tiempo de protección limitado, éstos deberán ser sometidos a pruebas convencionales que permitan clasificarlos de acuerdo con su eficacia. Los EPI considerados conformes a las especificaciones de prueba llevarán una marca en la que se indique, en particular, los nombres o, en su defecto, los códigos de las sustancias utilizadas en las pruebas y el tiempo de protección convencional correspondiente. Además, se mencionará en su folleto informativo el significado de los códigos, si fuere necesario; la descripción detallada de las pruebas convencionales y cualquier dato que sirva para determinar el tiempo máximo admisible de utilización en las distintas condiciones previsibles de uso.

11.14. Condiciones particulares de las señalizaciones

11.14.1. Normas generales

El empresario deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad. La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción por el contratista de los medios de protección indicados en el presente Estudio. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra. Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser

utilizadas en la obra. El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.
La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de Seguridad desarrollará los sistemas de fijación según los materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

11.14.2. Señalización de las vías de circulación

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

11.14.3. Personal auxiliar de los maquinistas para labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás. Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

11.14.4. Iluminación artificial

En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación, se empleará iluminación artificial. Las intensidades mínimas de iluminación para los distintos trabajos, serán:

- Patios, galerías y lugares de paso: 20 lux
- Zonas de carga y descarga: 50 lux
- Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux
- Trabajos con máquinas: 200 lux
- Zonas de oficinas: 300 a 500 lux

11.15. Condiciones para el establecimiento de criterios de medición y valoración

11.15.1. Criterios generales

Los criterios de medición y valoración a adoptar en obra serán los marcados en los precios descompuestos de este Estudio o, en segundo lugar, en el presente Pliego, atendiéndose, en su defecto, a lo establecido al respecto por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente en el momento de redactar este Estudio.
No se considerará como coste de Seguridad la "ropa de trabajo", incluida en el coste horario de mano de obra, evaluándose el mono tradicional, chaqueta, pantalón y la estipulada en el convenio

colectivo en vigor.

Los elementos o medios que sean necesarios para la correcta ejecución de unidades de obra, que cumplan a la vez funciones de seguridad, así como los precisos para los trabajos posteriores de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de la obra objeto del proyecto de ejecución se considerarán incluidos en los precios descompuestos de las distintas unidades de obra de dicho proyecto.

Las máquinas, equipos, instalaciones y medios auxiliares serán aptos para cumplir su función y habrán de cumplir las normas de seguridad obligatorias, por lo que el coste de seguridad de los mismos se considerará incluido en sus precios elementales o auxiliares.

Las protecciones de las instalaciones eléctricas provisionales de obra (tomas de tierra, diferenciales, magnetotérmicos, etc.) se considerarán incluidas en el concepto "instalaciones y construcciones provisionales" de costes indirectos.

Las pólizas de seguros se considerarán gastos generales y su exigencia estará supeditada a lo que fijen las estipulaciones contractuales. El personal directivo o facultativo con misiones generales de seguridad en la empresa se considerará incluido en gastos generales de empresa. Los gastos de estudio y planificación previa realizados por la empresa se considerarán gastos generales e incluidos en el porcentaje correspondiente.

11.15.2. Precios elementales

11.15.2.1. Precios a pie de obra. Conceptos integrantes

Los precios elementales que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud están referidos a elementos puestos a pie de obra, es decir descargados y apilados o almacenados en obra, por lo que, además del coste de adquisición, comprenden los costes relativos a la mano de obra que interviene en su descarga y apilado o almacenaje. Se consideran también incluidas en ellas las pérdidas producidas por todos los conceptos en todas las operaciones y manipulaciones precisas hasta situar el material en el lugar de acopio o recepción en obra.

En los costes de adquisición de los elementos elaborados se considerarán incluidos todos los gastos producidos en su elaboración y, entre todos ellos, la mano de obra necesaria para la confección del elemento. También se incluyen en este concepto la mano de obra requerida para repasar o ajustar en obra las distintas partes o piezas del elemento, en su caso, y la relativa a croquis y toma de datos.

En los precios de aquellos materiales que intervienen en la composición, así como en los de aquellos elementos que vienen exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos y pruebas preceptivas. El desmontaje y transporte de los elementos que integran las protecciones colectivas y señalizaciones se considerarán incluidas en sus precios elementales.

11.15.2.2. Definición de calidad

Los precios elementales del presente Estudio de Seguridad y Salud están determinados y definidos por sus cualidades y características técnicas, completadas con las especificaciones que figuran en los epígrafes de los precios descompuestos.

Por tanto, se considerarán válidos para cualquiera de los productos o marcas comerciales que cumplan con tales cualidades y con las condiciones establecidas en este Pliego. El empresario está obligado a recabar de los suministradores que cumplan dichos requisitos, cualquiera que sea su procedencia, que le provean de esos precios.

Aunque no figure expresamente indicado en la descripción de los precios, para aquellos elementos sujetos a normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración y que versen sobre condiciones y/o homologaciones que han de reunir, el precio de los mismos implicará la adecuación a dichas exigencias, sin perjuicio de las que independientemente se establezcan en el presente Estudio.

Los precios de las protecciones personales están referidos a elementos homologados, según la normativa obligatoria vigente, salvo especificación en contrario.

11.15.2.3. Precios elementales instrumentales

El precio elemental "material complementario o piezas especiales" se referirá a materiales y elementos accesorios que complementan la unidad. El denominado "pequeño material" agrupará aquellos materiales que intervienen en cantidades de poca entidad.

El precio elemental denominado "trabajos complementarios" recogerá las siguientes actividades relacionadas con las unidades de la Seguridad y Salud:

- Desmonte, apilado, carga y transporte a almacén de aquellos elementos que son susceptibles de volver a ser utilizados.
- Derribo y transporte a vertedero de los elementos no aprovechables.
- Conexiones y acometidas de las instalaciones provisionales.
- Colocación y montaje de amueblamientos de locales de servicios.
- Cualquier otra actividad análoga a las reseñadas y considerada como accesoria de la unidad de que se trate.

11.15.3. Precios auxiliares

Todos los precios auxiliares de materiales estarán referidos a costes de elaboración o confección de la unidad de que se trate, independientemente de los procedimientos seguidos para ello. Son, por tanto, aplicables cualquiera que sea la tecnología utilizada y se elaboren en obra o fuera de ella.

En los precios auxiliares de aquellas unidades que sean exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los

ensayos, análisis y pruebas preceptivas.

11.15.4. Precios descompuestos

11.15.4.1. Definición y descripción

El precio descompuesto de ejecución material condicionará la ejecución o disposición de la unidad de que se trate, de acuerdo con la definición y descripción del epígrafe correspondiente, completada siempre con las especificaciones y estipulaciones fijadas en los demás documentos del presente Estudio de Seguridad y Salud

Serán, además de los expresados en el epígrafe del precio, los fijados en el resto de los documentos de este Estudio, atendiendo al orden de prelación establecido en el presente Pliego.

Las unidades a que se refieren los precios descompuestos de este Estudio de Seguridad y Salud están definidas por las cualidades y características técnicas especificadas en los epígrafes correspondientes, completadas con las fijadas en el resto de los documentos del Estudio. Serán considerados, por tanto, válidos los precios para cualquier sistema, procedimiento o producto del mercado que se ajuste a tales especificaciones.

11.15.4.2. Referencias a normas

Las referencias a normas, instrucciones, reglamentos u otras disposiciones implican que el precio de la unidad de que se trate habrá de ejecutarse según lo preceptuado en las mismas, cumpliendo todas sus exigencias, tanto en lo que se refiere a proceso de ejecución como a condiciones requeridas para los materiales y demás elementos componentes de la unidad.

En caso de contradicción entre cualquier especificación del epígrafe que define la unidad y las normas a que se haga referencia, prevalecerá la que demande mayores exigencias. Deberá entenderse, en cualquier caso, que las normas o instrucciones aludidas completan o complementan la definición del epígrafe, al igual que el resto de los documentos del Estudio.

Cuando se haga referencia expresa, de modo genérico, a una norma, sin indicar el apartado concreto de la misma, deberá considerarse que la unidad habrá de ser ejecutada de acuerdo con la parte de dicha norma que le sea de aplicación o que se asemeje a ella.

Cuando se trate de unidades que vengan obligadas a cumplir determinados requisitos normativos por disposiciones legales vigentes y se hubiesen omitido en los epígrafes de sus precios correspondientes las referencias a dichas normas o figurasen otras ya derogadas o que no sean de aplicación a las unidades de que se trate, se considerará siempre que el precio presupone la adecuación a tales disposiciones en vigor.

11.15.4.3. Inclusiones

Todos los trabajos, medios, materiales y elementos que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad se considerarán incluidos en el precio de la unidad,, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualesquiera de los que corresponden a costes indirectos se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades. En el precio de cada unidad se considerarán incluidos, aunque no figuren especificados, todos los gastos necesarios para su uso y utilización.

En los epígrafes en que se emplee la expresión "desmontado", ésta debe interpretarse como una actividad que incluye el posible aprovechamiento del material por parte del empresario.

Los precios confeccionados en base al plazo de ejecución de las obras y/o su número óptimo de utilizaciones se considerarán válidos para cualquier supuesto de aprovechamiento (alquiler o amortización).

11.15.4.4. Costes de ejecución material

El importe de ejecución material de cada unidad de Seguridad y Salud es igual a la suma de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución o disposición en obra.

Se considerarán costes directos todos aquellos gastos de ejecución relativos a los materiales, elementos, mano de obra, maquinaria y medios e instalaciones que intervengan directamente en la ejecución o puesta a disposición de la obra de unidades concretas y sean directamente imputables a las mismas.

Se considerarán costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades concretas, sino al conjunto o a parte de la obra y que resulten de difícil imputación o asignación a determinadas unidades.

El porcentaje cifrado para los costes indirectos a cargar sobre los costes directos de cada unidad será único e igual para todos ellos, se trate de unidades de obra o de unidades de seguridad y salud, e incluirá para ambos los mismos conceptos.

11.15.5. Criterios de medición

11.15.5.1. Formas de medir

La forma de medición a seguir para cada una de las unidades de seguridad y salud será la especificada en el epígrafe que define cada precio descompuesto.

11.15.5.2. Orden de prelación

El orden de prelación a seguir para la medición de las unidades de Seguridad y Salud será el siguiente:

- Criterio fijado en el epígrafe que define cada precio descompuesto.
- Criterios establecidos en este Pliego de Condiciones.
- Criterios marcados por el Banco de Precios del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias, vigente sobre la materia en el momento de redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud.

En caso de dudas o discrepancias interpretativas sobre los criterios establecidos, le corresponderá

al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud tomar las decisiones que estime al respecto.

11.16. Condiciones de índole económica

11.16.1. Plan de seguridad y salud

En el Plan de Seguridad y Salud se recogerán todas las necesidades derivadas del cumplimiento de las disposiciones obligatorias vigentes en materia de Seguridad y Salud para las obras objeto del proyecto de ejecución y las derivadas del cumplimiento de las prescripciones recogidas en el presente Estudio, sean o no suficientes las previsiones económicas contempladas en el mismo.
Aunque no se hubiesen previsto en este Estudio de Seguridad y Salud todas las medidas y elementos necesarios para cumplir lo estipulado al respecto por la normativa vigente sobre la materia y por las normas de buena construcción para la obra a que se refiere el proyecto de ejecución, el empresario vendrá obligado a recoger en el Plan de Seguridad y Salud cuanto sea preciso a tal fin, sin que tenga derecho a percibir mayor importe que el fijado en el presupuesto del presente Estudio, afectado, en su caso, de la baja de adjudicación.
Las mediciones, calidades y valoraciones recogidas en este Estudio podrán ser modificadas o reemplazadas por alternativas propuestas por el Contratista en el Plan de Seguridad y Salud, siempre que ello no suponga variación del importe total previsto a la baja y que sean autorizadas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

11.16.2. Certificaciones

Salvo que las normas vigentes sobre la materia o bien las estipulaciones del presente Pliego de Cláusulas fijadas en el contrato de las obras dispongan otra cosa, el abono de las unidades de Seguridad y Salud se efectuará de cualquiera de las dos formas siguientes:

- De forma porcentual sobre el importe de la obra ejecutada en el período que se certifique donde el porcentaje a aplicar será, el que resulte de dividir el importe del presupuesto vigente de ejecución material de las unidades de Seguridad y Salud entre el importe del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra, también vigente en cada momento, multiplicado por cien.
- Mediante certificaciones por el sistema del servicio total prestado por la unidad de Seguridad y Salud correspondiente. Es decir, cada partida de seguridad y salud se abonará cuando haya cumplido totalmente su función o servicio a la obra en su conjunto, o a la parte de ésta para la que se requiere, según se trate.

Para efectuar el abono de la forma indicada, se aplicarán los importes de las partidas que procedan, reflejados en el Plan de Seguridad y Salud, que deberán ser coincidentes con los de las partidas del Estudio de Seguridad y Salud, equivalentes a las mismas.
Para que sea procedente el abono, mediante cualquiera de las formas anteriormente reseñadas, se

requerirá con carácter previo, haber sido ejecutadas y dispuestas en obra, de acuerdo con las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud, con las fijadas en el Plan o con las exigidas por la normativa vigente, las medidas de seguridad y salud que correspondan al período a certificar.

La facultad sobre la procedencia de los abonos que se trate de justificar corresponde al Coordinador de Seguridad y Salud.

Para el abono de las partidas correspondientes a la formación especifica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, reconocimientos médicos, seguimiento y control interno en obra, será requisito imprescindible la previa justificación al mencionado Coordinador de Seguridad y Salud del cumplimiento de las previsiones establecidas al respecto en dicho Plan, para lo que será preceptivo que el Contratista aporte la acreditación documental correspondiente, según se establece en otros apartados de este Pliego.

11.16.3. Modificaciones

Cuando durante el curso de las obras se modificase el proyecto de ejecución aprobado y, como consecuencia de ello fuese necesario alterar el Plan aprobado, el importe económico que resulte del nuevo Plan, que podrá variar o ser coincidente con el inicial, se dividirá entre la suma del presupuesto de ejecución material primitivo de las unidades de obra y el que originen, en su caso, las modificaciones de éstas, multiplicando por cien el cociente resultante, para obtener el porcentaje a aplicar para efectuar el abono de las partidas de Seguridad y Salud, de acuerdo con el criterio establecido con anterioridad en este Pliego. Dicho porcentaje será el que se aplique a origen a la totalidad del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra en las certificaciones sucesivas, deduciéndose lo anteriormente certificado.

En el supuesto de que fuese necesario confeccionar nuevos precios o precios contradictorios de unidades de seguridad y salud durante el curso de la obra, salvo que las disposiciones contractuales dispongan otra cosa, se atenderá a los criterios de valoración marcados en el Estudio, siguiéndose la misma estructura adoptada en el Presupuesto.

11.16.4. Liquidación

A no ser que las estipulaciones contractuales dispongan lo contrario, no procederá recoger en la liquidación de las obras variaciones de las unidades de Seguridad y Salud sobre las contempladas en el Plan de Seguridad y Salud vigente en el momento de la recepción provisional de las obras.

11.16.4.1. Valoración de unidades incompletas

Sin perjuicio de lo dispuesto a tal efecto por las presentes estipulaciones que rijan para la obra, en caso de ser pertinente, por resolución de contrato, valorar unidades incompletas de Seguridad y Salud, se atenderá a las descomposiciones establecidas en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud para cada precio descompuesto, siempre que se cumplan las condiciones y requisitos

necesarios para el abono establecidos en el presente Pliego.

11.17. Condiciones de índole legal y facultativa

11.17.1. Obligaciones del promotor o titular de la obra

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar la correspondiente notificación escrita, dirigida a la autoridad laboral competente, antes del comienzo de las obras, la cual se redactará, de acuerdo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997, debiendo exponerse en la obra, de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

11.17.2. Coordinador en materia de seguridad y salud

La designación del Coordinador, en la redacción del proyecto y en la ejecución de la obra, podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, desarrollará las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.

Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

11.17.3. Plan de seguridad y salud en el trabajo

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista, siempre antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas

alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero contando siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

El Contratista, para la elaboración del mencionado Plan adoptará las siguientes previsiones:

Previsiones técnicas.

Las previsiones técnicas del Estudio son obligatorias por los Reglamentos Oficiales y las Normas de buena construcción en el sentido de nivel mínimo de seguridad. El Contratista, en cumplimiento de sus atribuciones, podrá proponer otras alternativas técnicas. Si así fuere, el Plan estará abierto a modificaciones siempre y cuando se ofrezcan las condiciones de garantía de Prevención y Seguridad orientadas en este Estudio.

Previsiones económicas.

Si los progresos o cambios tecnológicos, elementos o equipos de prevención se aprueban para el Plan de Seguridad y Salud, estas no podrán presupuestarse fuera del Estudio de Seguridad y Salud, a no ser que así lo establezca el contrato de Estudio.

Certificación de la obra del plan de seguridad.

La percepción, por parte del Contratista, del precio de las partidas de obra del Plan de Seguridad será ordenada a través de certificaciones complementarias a las certificaciones propias de la obra general expedidas en la forma y modo que para ambas se hubiese establecido en las cláusulas contractuales del contrato de obra y de acuerdo con las normas que regulan el Plan de Seguridad de la obra.

La Dirección Facultativa, en cumplimiento de sus atribuciones y responsabilidades, ordenará la buena marcha del Plan, tanto en los aspectos de eficiencia, productividad y control como en el fin de las liquidaciones económicas hasta su total saldo y finiquito.

Ordenación de los medios auxiliares de obra.

Los medios auxiliares que pertenecen a la obra básica, permitirán la buena ejecución de los capítulos de obra general y la buena implantación de los capítulos de Seguridad, cumpliendo adecuadamente las funciones de seguridad, especialmente en la entibacion de tierras y en el

apuntalamiento y sujeción de los encofrados de la estructura de hormigón.

Previsiones en la implantación de los medios de seguridad.

Los trabajos de montaje, conservación y desmonte de los sistemas de seguridad, desde el primer replanteo hasta su total evacuación de la obra, dispondrá de una ordenación de seguridad e higiene que garantice la prevención de los trabajos dedicados a esta especialidad de los primeros montajes de implantación de la obra.

11.17.4. Obligaciones del contratista y de los subcontratistas

El Contratista y Subcontratistas estarán obligados a:

1) Aplicar los principios de acción preventiva recogidos en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
   - El mantenimiento y conservación de la obra en buen estado de limpieza y orden.
   - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, considerando los accesos y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
   - La manipulación de distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares necesarios.
   - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la correcta ejecución de las obras, con la finalidad de subsanar los posibles defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
   - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
   - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros a vertederos autorizados, previa separación selectiva.
   - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
   - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
   - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
   - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2) Cumplir y velar por el cumplimiento de su personal en todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, considerando las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que deban adoptarse en materia de Seguridad y Salud.
5) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y

salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

Las demás responsabilidades y atribuciones dimanan de:

- Incumplimiento del derecho por el empresario
- Incumplimiento del deber por parte de los trabajadores
- Incumplimiento del deber por parte de los profesionales

11.17.5. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva estipulados por el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento y conservación de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros a vertederos autorizados previa separación selectiva.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

Cumplir las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

11.17.6. Libro de incidencias

Con la finalidad de realizar el control y seguimiento de lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud, en todo centro de trabajo existirá un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en la obra y bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los Contratistas y Subcontratistas, los Trabajadores Autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador de Seguridad y Salud remitirá obligatoriamente y en el plazo de las siguientes veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y a la Seguridad Social provincial. Igualmente notificará dichas anotaciones al Contratista y a los representantes de los trabajadores.

11.17.7. Suspensión de los trabajos en curso

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá de este hecho al Contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, estando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Asimismo notificará esta circunstancia, para que surta efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y a la Seguridad Social provincial. Igualmente informará al Contratista, y en su caso a los Subcontratistas y/o Autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

11.17.8. Derechos de los trabajadores

Los Contratistas y/o Subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que deban adoptarse referidas a su Seguridad y Salud en la obra. Un ejemplar del documento del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el Contratista a los representantes de los trabajadores en cada centro de trabajo.

11.17.9. Órganos o comités de seguridad e higiene. Consulta y participación de los trabajadores

En cumplimiento de la legislación vigente, se procederá a la designación de Delegados de Provincia de Prevención, por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente cuantía:

- De 50 a 100 trabajadores; 2 Delegados de Prevención.

- De 101 a 500 trabajadores; 3 Delegados de Prevención

Comité de Seguridad y Salud: Es el órgano paritario entre el Contratista y los trabajadores para consulta regular. Se constituirá en las empresas o centros de trabajo con 50 o más trabajadores.- Se reunirá trimestralmente y participarán con voz, pero sin voto los delegados sindicales y los responsables técnicos de la Prevención de la Empresa. Podrán participar trabajadores o técnicos internos o externos con especial cualificación.

11.17.10. Servicios de prevención

A efectos de aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud, se cumplirá lo establecido en el Decreto 39/1997, especialmente en los títulos fundamentales.

- Art. 1: La prevención deberá integrarse en el conjunto de actividades y disposiciones.
- Art. 2: La empresa implantará un plan de prevención de riesgos.
- Art. 5: Facilitar información, formación y fomentar la participación activa a los trabajadores.
- Art. 8 y 9: Planificación de la actividad preventiva.
- Art. 14 y 15: Disponer de Servicio de Prevención, para las siguientes especialidades.

1.-Ergonomía.
2.-Higiene industrial.
3.-Seguridad en el trabajo.
4.-Medicina del trabajo.
5.-Psicología

Cálculo de iluminación

Parque Taller La Cuesta

Contacto:
N° de encargo:
Empresa: CABTF
N° de cliente:

Fecha: 02.07.2020
Proyecto elaborado por: Rafael Bada Sopranis

Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Índice

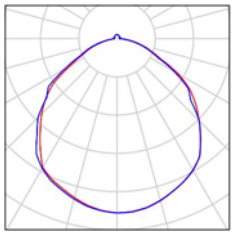
Parque Taller La Cuesta
Portada del proyecto 1
Índice 2
Taller de mecánica
Lista de luminarias 3
Escenas de luz
Artificial
Resumen 4
Superficies del local
superficie de trabajo 1
Sumario de los resultados 5
Emergencia
Resumen 6
Superficies del local
Área anti-pánico 1
Isolíneas (E, perpendicular) 7
Chapa y pintura
Lista de luminarias 8
Escenas de luz
Artificial
Resumen 9
Superficies del local
superficie de trabajo 1
Sumario de los resultados 10
Emergencia
Resumen 11
Superficies del local
Área anti-pánico 1
Isolíneas (E, perpendicular) 12
Escena exterior 1
Datos de planificación 13
Lista de luminarias 14
Superficies exteriores
Superficie de cálculo 1
Isolíneas (E, perpendicular) 15

Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

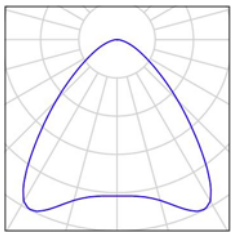
C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Taller de mecánica / Lista de luminarias

3 Pieza LEGRAND 662434 B65LED LVS2 - 350 lum 1h P/NP
N° de artículo: 662434
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 350 lm, 8.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 51 84 96 96 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



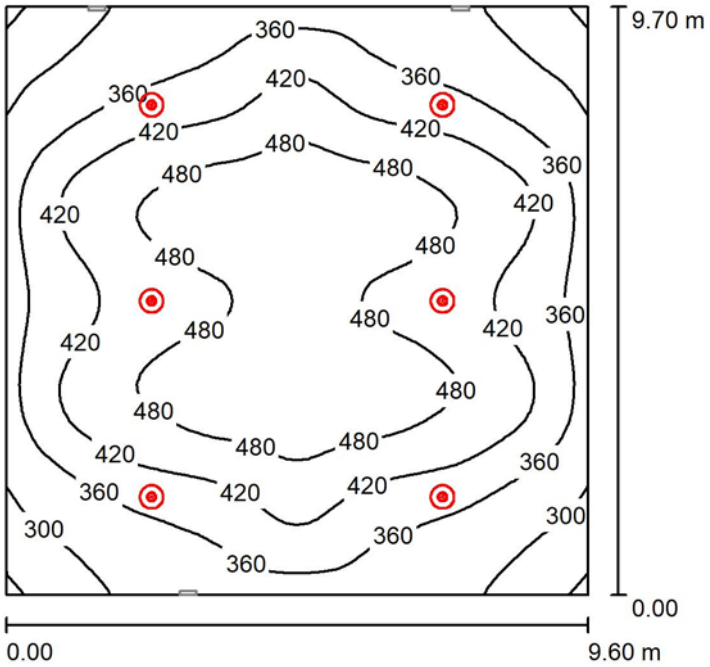
6 Pieza PHILIPS BY120P G4 PSU 1 xLED100S/865 WB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 10000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm
Potencia de las luminarias: 74.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 92 99 100 100
Lámpara: 1 x LED100S/865/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Taller de mecánica / Artificial / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:125

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	407	227	520	0.558
Suelo	20	372	232	513	0.623
Techo	70	71	50	82	0.705
Paredes (4)	50	157	49	342	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

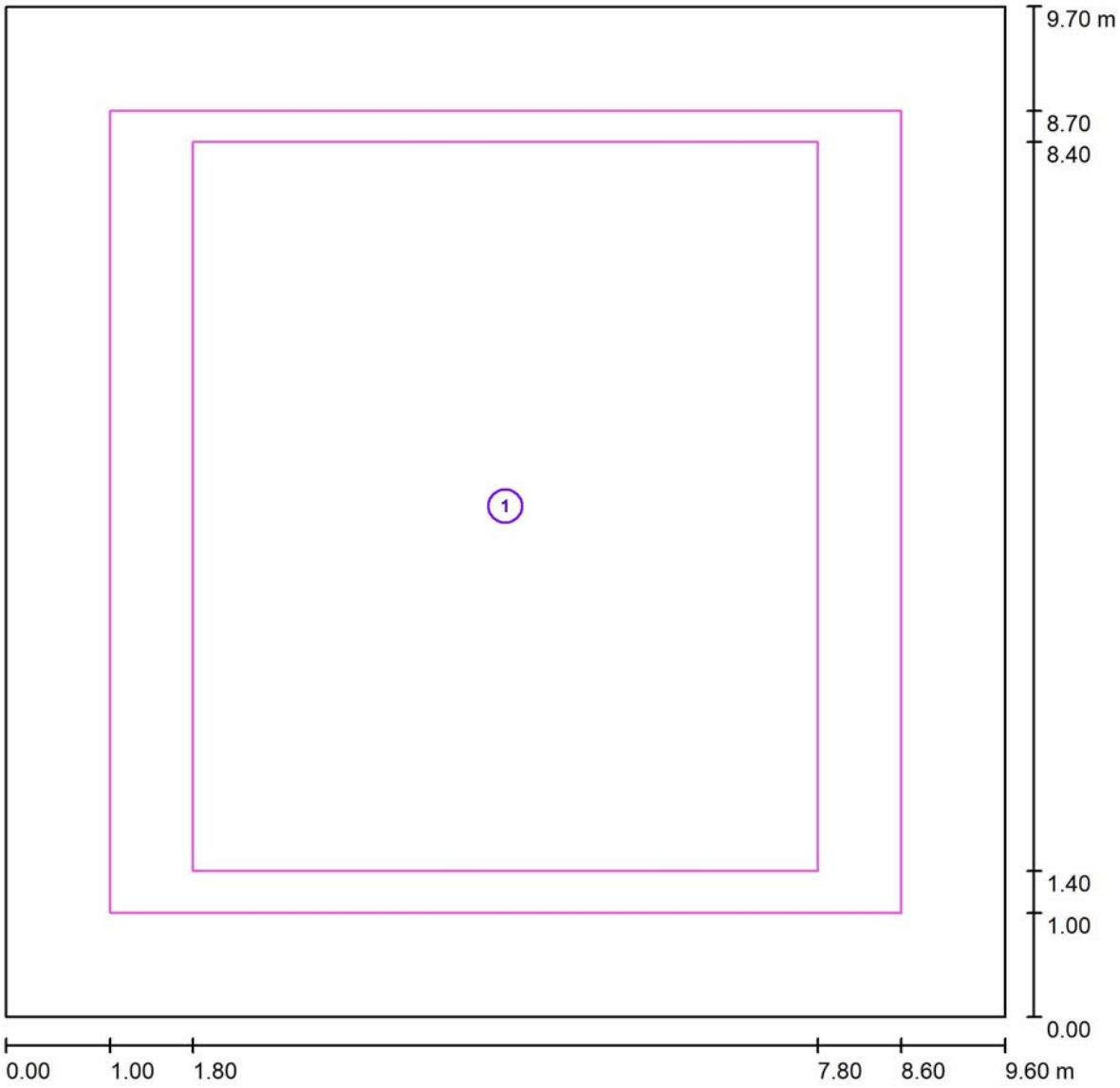
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS BY120P G4 PSU 1 xLED100S/865 WB (1.000)	10000	10000	74.0
			Total: 60000	Total: 60000	444.0

Valor de eficiencia energética: 4.77 W/m² = 1.17 W/m²/100 lx (Base: 93.12 m²)

Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Taller de mecánica / Artificial / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados



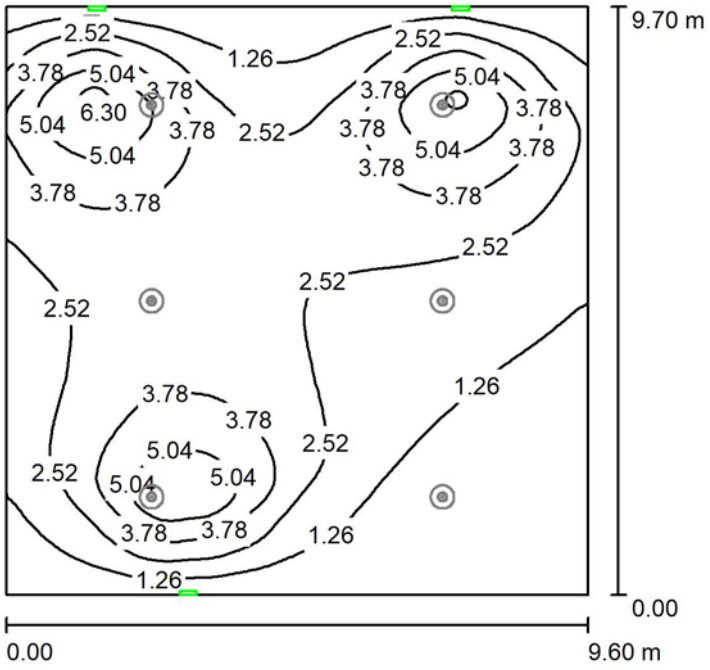
Escala 1 : 69

N°	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	64 x 64	465	352	522	0.756	0.674
	Área circundante	64 x 64	399	317	464	0.794	0.683

Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Taller de mecánica / Emergencia / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:125

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.55	0.29	6.57	0.115
Suelo	20	2.09	0.28	3.82	0.136
Techo	70	2.05	0.27	3.96	0.131
Paredes (4)	50	1.82	0.36	13	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

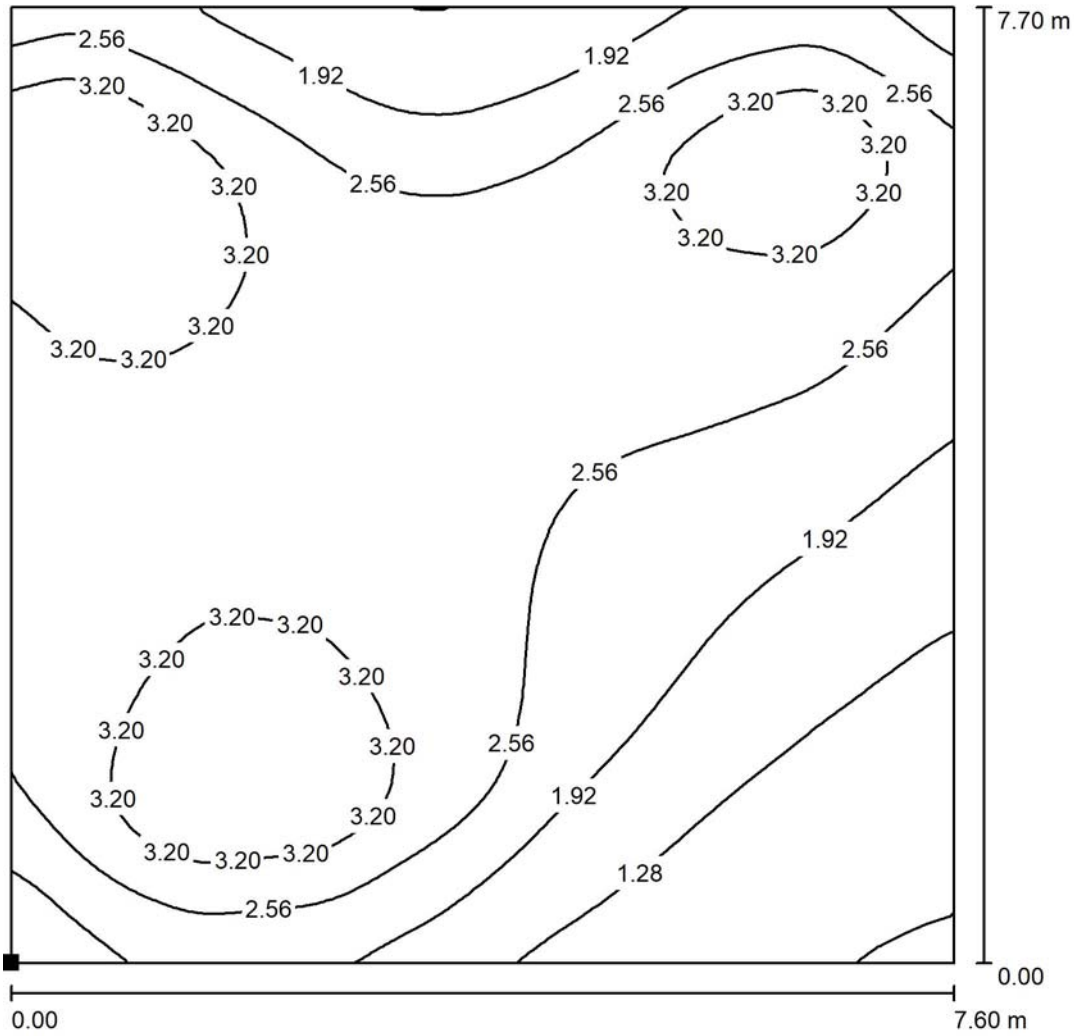
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LEGRAND 662434 B65LED LVS2 - 350 lum 1h P/NP (1.000)	350	350	8.0
			Total: 1050	Total: 1050	24.0

Valor de eficiencia energética: 0.26 W/m² = 10.11 W/m²/100 lx (Base: 93.12 m²)

Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

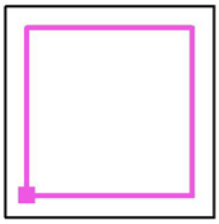
C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Taller de mecánica / Emergencia / Área anti-pánico 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 61

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(1.000 m, 1.000 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

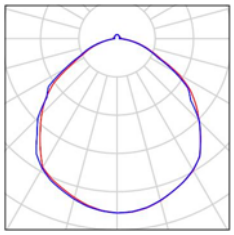
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.52	0.58	3.80	0.231	0.153

Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

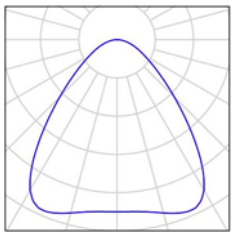
C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Chapa y pintura / Lista de luminarias

3 Pieza LEGRAND 662434 B65LED LVS2 - 350 lum 1h P/NP
N° de artículo: 662434
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 350 lm, 8.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 51 84 96 96 100
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



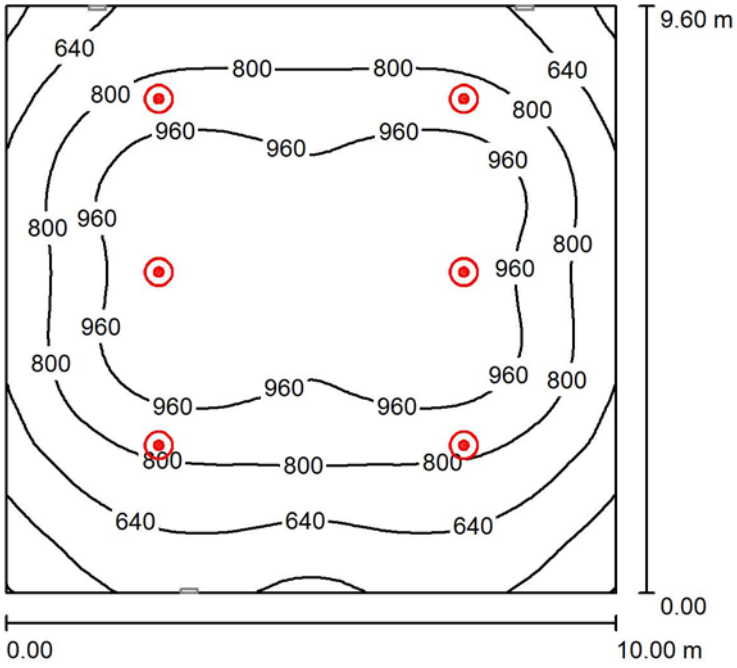
6 Pieza PHILIPS BY121P G4 PSU 1 xLED200S/865 WB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 20000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 20000 lm
Potencia de las luminarias: 138.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED200S/865/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Chapa y pintura / Artificial / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:124

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	814	318	1077	0.391
Suelo	20	744	363	1015	0.488
Techo	70	136	94	161	0.686
Paredes (4)	50	294	95	727	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

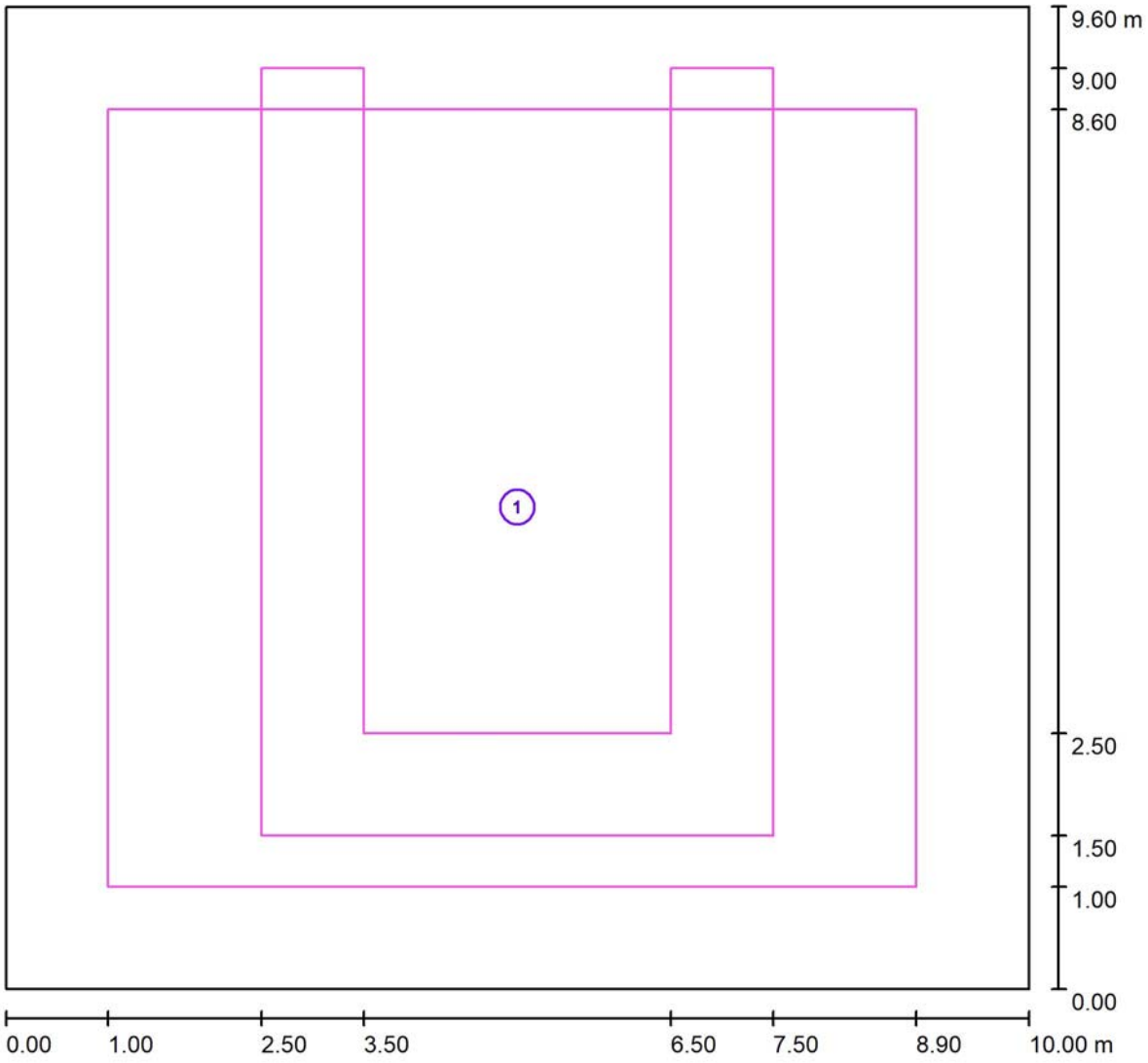
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS BY121P G4 PSU 1 xLED200S/865 WB (1.000)	20000	20000	138.0
			Total: 120000	Total: 120000	828.0

Valor de eficiencia energética: 8.63 W/m² = 1.06 W/m²/100 lx (Base: 96.00 m²)

Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Chapa y pintura / Artificial / superficie de trabajo 1 / Sumario de los resultados



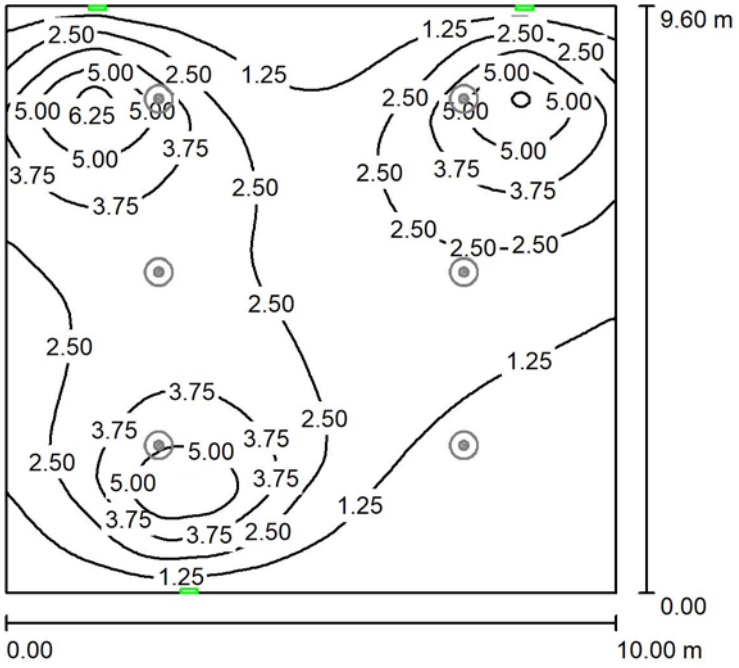
Escala 1 : 72

N°	Designación	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Área de tarea 1	64 x 64	916	706	1047	0.771	0.674
	Área circundante	64 x 64	905	562	1051	0.621	0.534

Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Chapa y pintura / Emergencia / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:124

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.42	0.30	6.55	0.126
Suelo	20	1.98	0.32	3.77	0.164
Techo	70	1.94	0.30	3.91	0.154
Paredes (4)	50	1.83	0.36	13	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

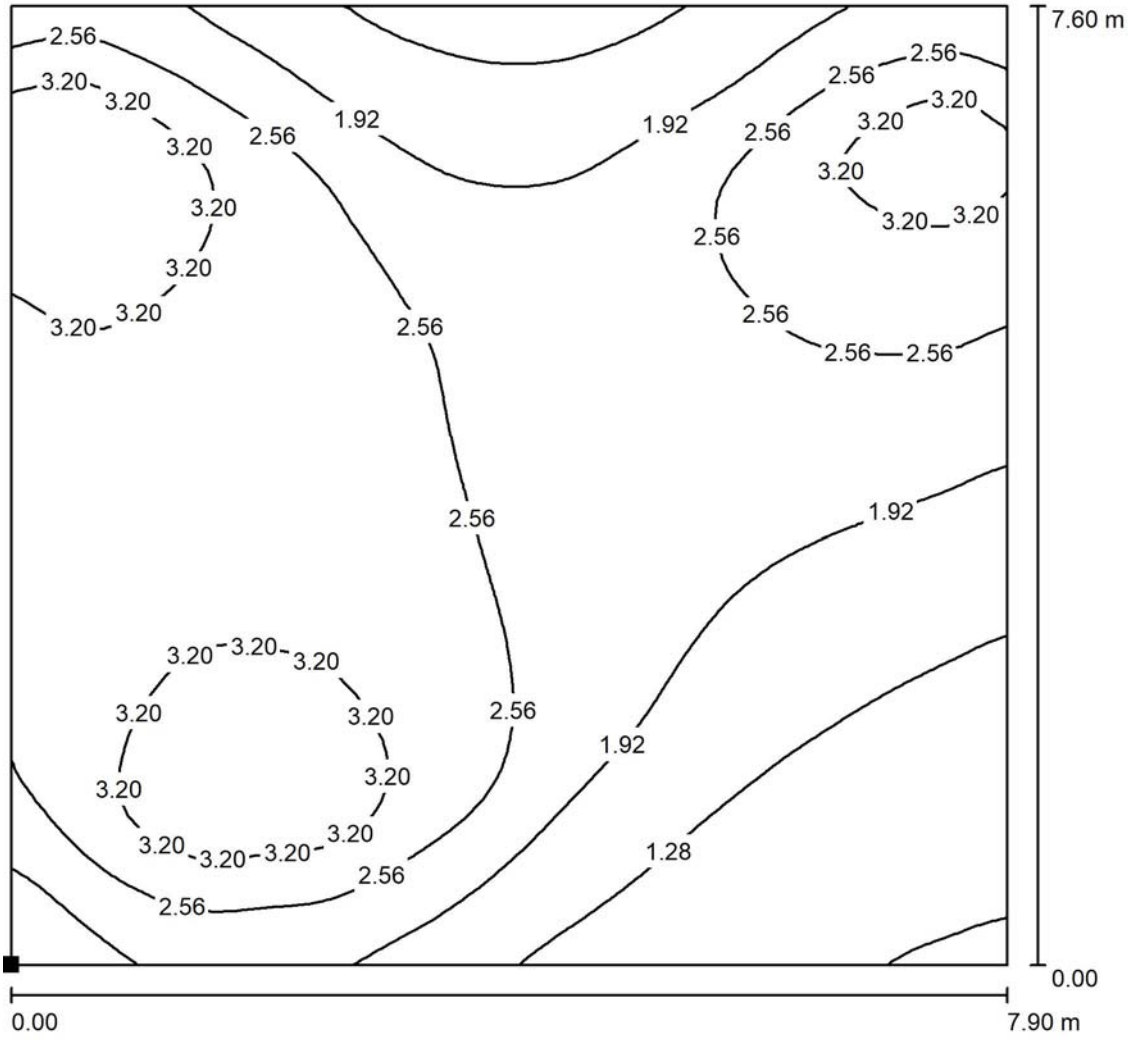
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LEGRAND 662434 B65LED LVS2 - 350 lum 1h P/NP (1.000)	350	350	8.0
			Total: 1050	Total: 1050	24.0

Valor de eficiencia energética: 0.25 W/m² = 10.35 W/m²/100 lx (Base: 96.00 m²)

Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

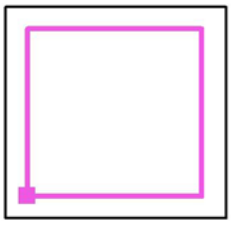
C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Chapa y pintura / Emergencia / Área anti-pánico 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 60

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(1.000 m, 1.000 m, 0.000 m)



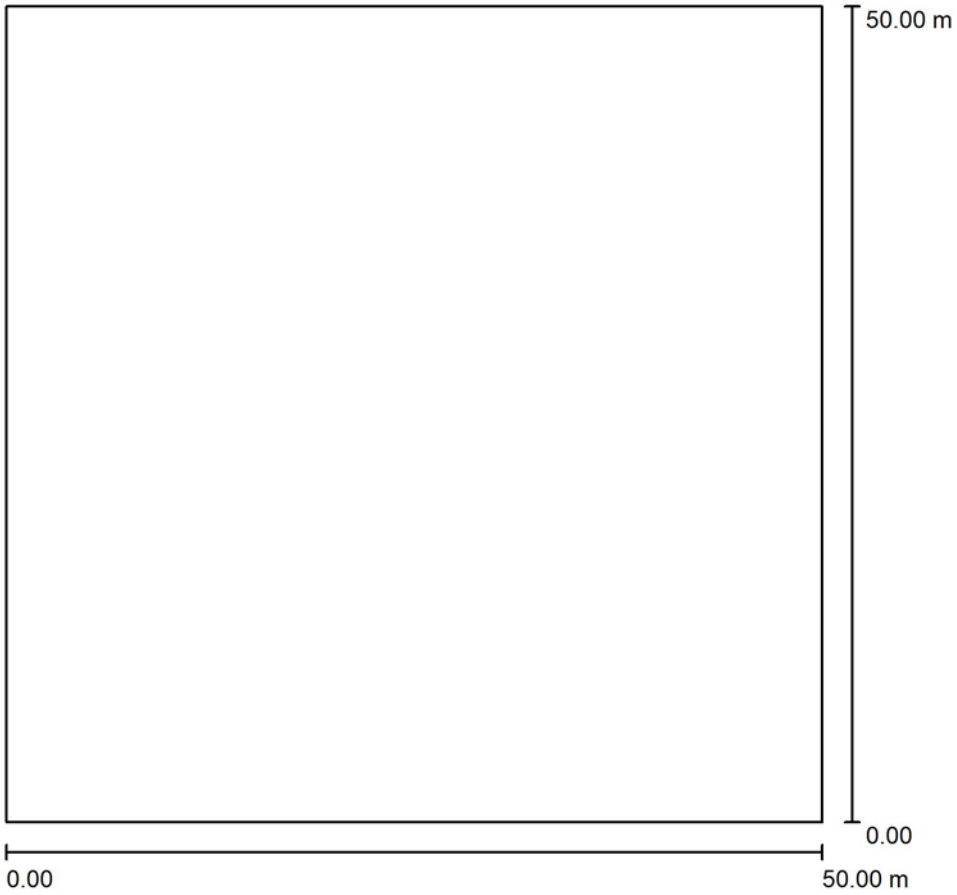
Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.35	0.58	3.76	0.249	0.155

Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:464

Lista de piezas - Luminarias

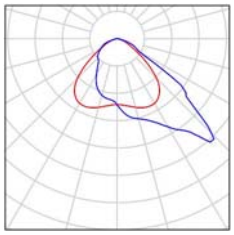
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BVP130 1 xLED172-4S/830 OFA52 (1.000)	20160	21000	164.0
			Total: 40320	Total: 42000	328.0

Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

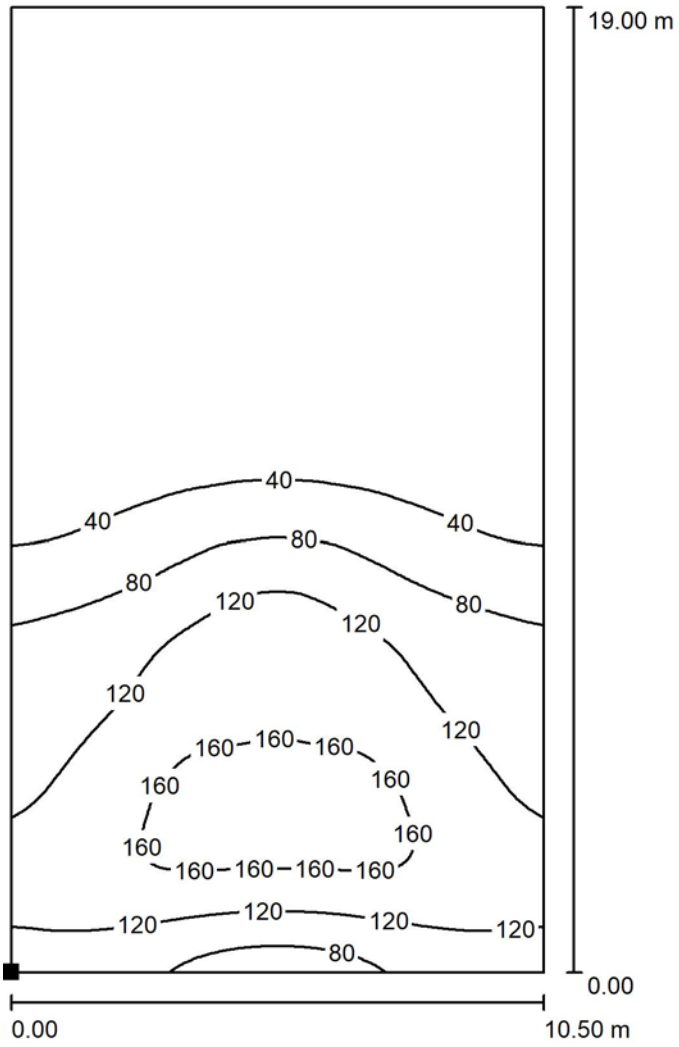
2 Pieza PHILIPS BVP130 1 xLED172-4S/830 OFA52
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 20160 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 21000 lm
Potencia de las luminarias: 164.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 90 99 100 96
Lámpara: 1 x LED172-4S/830 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Rafael Bada Sopranis
Teléfono 647024585
Fax
e-Mail rbadasopranis@coiitf.es

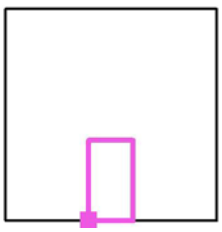
C/ Elías Ramos González, 4; Of. 204
38001. Santa Cruz de Tenerife

Escena exterior 1 / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 149

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(19.750 m, 0.000 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
61	1.34	175	0.022	0.008

Estudio de Gestión de Residuos

13. Estudio de Gestión de Residuos

13.1. Contenido del documento

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

13.2. Agentes intervinientes

13.2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto "Instalación Eléctrica de Baja Tensión impulsión IDAM La Restinga (Isla de El Hierro) Clave HR-137-8-CM3", situado en Carretera a La Restinga, 10, La Restinga; El Pinar (El Hierro)
Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Cabildo de Tenerife
Proyectista	Rafael Bada Sopranis
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 109.311,10 €.

13.2.1.1. Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o

demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1) La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2) La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3) El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos: Gobierno de Canarias

13.2.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

13.2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

13.2.2. Obligaciones

13.2.2.1. Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2) Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3) Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos

que se generarán en la obra.

4) Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5) Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6) Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7) Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

13.2.2.2. Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada

y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

13.2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor

precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

13.3. Normativa y legislación aplicable

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

> *"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".*

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

GESTIÓN DE RESIDUOS

- Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. B.O.E.: 6 de febrero de 1991
- Ley de envases y residuos de envases
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 25 de abril de 1997

  Desarrollada por:

  - Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
  - Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 1998

  Modificada por:

  - Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
  - Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 27 de marzo de 2010
- Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente. B.O.E.: 12 de julio de 2001
- Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 29 de enero de 2002

  Modificado por:

  - Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
  - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008

  Modificado por:

  - Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su

adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

  - Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 27 de marzo de 2010

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008
- Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático. B.O.E.: 26 de febrero de 2009
- Ley de residuos y suelos contaminados
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 29 de julio de 2011
- Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción
- Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.
- D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

GESTIÓN DE RESIDUOS. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

- Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 19 de febrero de 2002

  Corrección de errores:

  - Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero B.O.E.: 12 de marzo de 2002

13.4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la orden mam/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como

residuos:

> *Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Basuras
2 Otros

13.5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida

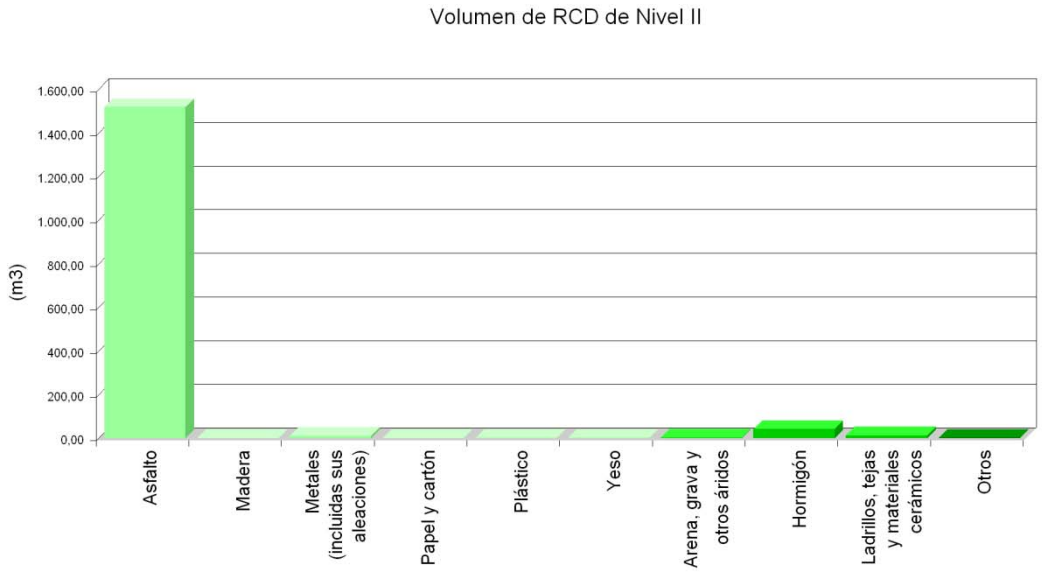
por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

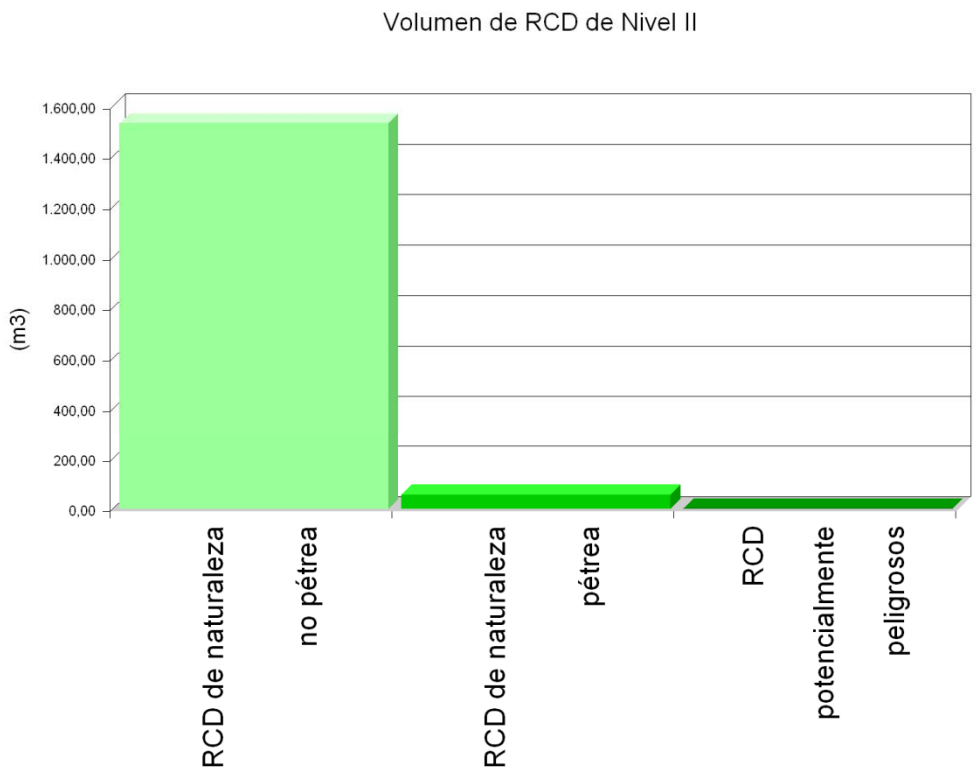
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

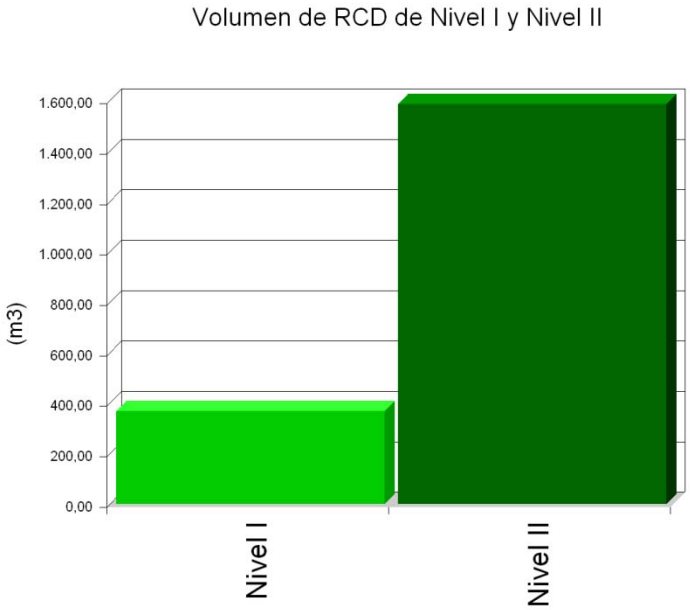
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,60	591,195	369,497
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	1.518,636	1.518,636
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,133	0,121
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,120	0,200
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	11,486	5,470
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	5,250	3,500
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,269	0,179
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,095	0,127
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,779	1,298
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,726	0,726
RCD de naturaleza pétrea				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	1,285	0,851
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	1,204	0,753
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	62,055	41,370
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,215	0,172
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	15,854	12,683
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,275	0,306
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,070	0,117
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,125	0,083
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.	20 01 21	0,60	0,094	0,157

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	591,195	369,497
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	1.518,636	1.518,636
2 Madera	0,133	0,121
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	17,125	9,349
4 Papel y cartón	0,095	0,127
5 Plástico	0,779	1,298
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,726	0,726
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	2,489	1,603
2 Hormigón	62,055	41,370
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	16,069	12,855
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	0,000	0,000
2 Otros	0,564	0,662




Volumen de RCD de Nivel II
(m3)
1.600,00
1.400,00
1.200,00
1.000,00
800,00
600,00
400,00
200,00
0,00
RCD de naturaleza no pétrea
RCD de naturaleza pétrea
RCD potencialmente peligrosos


Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II
(m3)
1.600,00
1.400,00
1.200,00
1.000,00
800,00
600,00
400,00
200,00
0,00
Nivel I
Nivel II

13.6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

13.7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.
La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.
La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.
Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.
Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.
En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	591,195	369,497
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1.518,636	1.518,636
2 Madera					

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,133	0,121
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,120	0,200
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	11,486	5,470
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	5,250	3,500
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,269	0,179
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,095	0,127
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,779	1,298
6 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,726	0,726
RCD de naturaleza pétrea					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,285	0,851
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,204	0,753
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	62,055	41,370
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,215	0,172
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	15,854	12,683
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,275	0,306
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0,070	0,117
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,125	0,083
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.	20 01 21	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,094	0,157

Notas:
RCD: Residuos de construcción y demolición
RSU: Residuos sólidos urbanos
RNPs: Residuos no peligrosos
RPs: Residuos peligrosos

13.8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.

- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	62.055	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	16.069	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	17.125	2.00	OBLIGATORIA
Madera	0.133	1.00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0.000	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0.779	0.50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.095	0.50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.
El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

13.9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.
Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de

todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición

de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

13.10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	48.999,60 €

13.11. Determinación del importe de la fianza

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.
En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.432 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 14,19 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	**1.278.538,45 €**

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	369,50	4,432		
Total Nivel I			1.637,61(1)	0,128
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétrea	55,83	4,40	245	
RCD de naturaleza no pétrea	1.530,26	14,19		
RCD potencialmente peligrosos	0,66	9,18		
Total Nivel II			21.968,03(2)	1,72
Total			23.605,64	1,85

Notas:
(1) Entre 40,00 € y 60.000,00 €.
(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS

VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

PETICIONARIO:

SITUACIÓN:

Calle Zerolo,
38320 San Cristóbal de La Laguna.
Santa Cruz de Tenerife.

Leopoldo Mansito Pérez
Ingeniero Industrial
Col nº 199, COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez
Ingeniero Industrial
Col nº 478, COIITF.

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
lmansito@decomingenieria.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 1 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

DeCom Ingeniería

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 2 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

DOCUMENTO 01

Memoria descriptiva.

PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

ÍNDICE.

1 ANTECEDENTES. 3

2 OBJETO DEL PROYECTO. 3

3 PETICIONARIO. 3

4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN. 3

5 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN. 4

5.1 SUPERFICIES ANTES DE LA ACTUACIÓN. 4

5.2 SUPERFICIES DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN. 5

5.3 CONSTRUCCIÓN. 5

6 REGLAMENTACIÓN. 5

7 OBRAS A EJECUTAR. 6

8 DOTACIÓN DE SERVICIOS HIGIÉNICOS. 6

8.1 AGUA POTABLE 6

8.2 VESTUARIOS, DUCHAS, LAVABOS Y RETRETES. 6

9 SEGURIDAD ESTRUCTURAL. 8

9.1 SOLUCIÓN ADOPTADA. JUSTIFICACIÓN. 8

9.2 SOLUCIÓN ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVA. 8

9.3 DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN. 8

9.4 DB-SE-C. CIMENTACIONES. 10

9.5 DB-SE-A. ACERO. 10

9.6 TRATAMIENTO Y PROTECCIÓN SUPERFICIAL DEL ACERO. 11

9.7 DB-SE-F. FÁBRICA. 12

9.8 CARPINTERÍA DE ALUMINIO Y CRISTAL. 14

9.9 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y APLACADOS. 15

10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN. 16

1.1 PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL PREVISTA. 16

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. 16

11 SEGURIDAD EN CASO DE INCEDIO 35

11.1 PROPAGACIÓN INTERIOR. 35

11.2 PROPAGACIÓN EXTERIOR. 36

11.3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES. 36

12 SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD 42

12.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS 42

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 3 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

12.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO 45
12.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN EDIFICIOS 47
13 INSTALACIONES DE AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE Y SANEAMIENTO 48
13.1 INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA 48
13.2 INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE. 49
13.3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO. 50
14 INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE. 52
15 LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. 56
15.1 CONTENIDO BÁSICO DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE. (OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN). 56
15.2 DESARROLLO ESPECÍFICO 57
16 GESTIÓN DE RESIDUOS. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
17 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 57
18 PLAZO DE EJECUCIÓN. 58
19 PRESUPUESTO. 58
20 PLANOS. 58

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 4 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 5 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

1 ANTECEDENTES.

El Cabildo de Tenerife cuenta entre su patrimonio con una edificación en La Cuesta, lugar empleado como parque y talleres que sirven de soporte a diferentes servicios, como es el de mantenimiento y conservación de carreteras.

El citado parque es el punto de inicio y fin de la jornada laboral de los operarios dedicados a realizar labores de campo en diferentes zonas de la isla, por lo que su ocupación se ve incrementada puntualmente en dos franjas horarias muy reducidas.

El hecho particular de que la ocupación del centro se vea sujeta a un elevado número de trabajadores que inician y terminan su jornada laboral en el parque, hace que ciertas instalaciones requieran de un estudio y diseño particular, más allá de la normativa que le es de aplicación, como es el caso de los vestuarios y aseos del personal, que actualmente resultan insuficientes debido a la alta simultaneidad de uso durante el comienzo y fin de la jornada laboral.

2 OBJETO DEL PROYECTO.

Por el motivo indicado en el punto anterior,seencargaalosingenieros industriales que suscriben la realización de este proyecto de reforma de los vestuarios existentes, para adaptarlos a las necesidades reales actuales. En él se exponen los datos y la descripción de las actuaciones previstas yserealizan los cálculos necesarios que las justifican para comprobar que el establecimiento se ajusta a la normativa vigente que le es de aplicación.

Sirve también este proyecto para obtener los oportunos permisos técnicos y administrativos de las Entidades y Organismos Oficiales competentes para la legalización de las instalaciones reflejadas en este documento.

3 PETICIONARIO.

Se redacta este proyecto petición de:

Nombre:	**CABILDO INSULAR DE TENERIFE**
CIF:	**P3800001D**
Dirección:	**Avda. Marítima 2, 38003 Santa Cruz de Tenerife**
Teléfono:	**901501901**

4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

Tr. General Sur Cr. Tercera 1

38320 La Cuesta, San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife

Referencia Catastral: 3286301CS7438N0001PT

5 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.

Se actuará sobre el vestuario y aseo masculino. En la actualidad esta dependencia tiene 119,56 metros cuadrados, repartidos entre vestuarios y aseos.

La altura libre de la zona de vestuarios es de 5,96 m, y la zona de aseos tiene una altura libre de 3,30 metros.

El forjado es reticular y la estructura principal es de hormigón armado, con cerramientos de bloque de hormigón.

El acceso se efectúa por puertas de acero galvanizado de una hoja. Por seguridad, estas dependencias quedan cerradas mediante una puerta enrollable de tipo garaje, situada en la fachada del edificio.

El acceso a los vestuarios se efectúa por una puerta independiente, que da a la zona exterior del propio parque.

Las paredes actualmente están alicatadas hasta una altura de 2,50 metros, y pintadas en el resto.

5.1 SUPERFICIES ANTES DE LA ACTUACIÓN.

El reparto de superficies de las dependencias objeto de proyecto es el de la siguiente tabla:

Área	$S_{útil}$ (m^2)
Vestuario lado izda.	40,10
Vestuario lado dcha.	40,10
Zona aseos y duchas.	30,34
TOTAL	**110,54**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 6 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

5.2 SUPERFICIES DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN.

El reparto de superficies de las dependencias objeto de proyecto es el de la siguiente tabla:

Área	$S_{útil}$ (m^2)
Aseos	34,80
Vestuarios	77,07
Taquillas (tronja)	97,92
TOTAL	**209,79**

5.3 CONSTRUCCIÓN.

Las dependencias objeto del proyecto están construidas con los siguientes materiales:

Estructuras:

- Cimentación.- Zapatas aisladas y corridas bajo muro
- Estructura portante.-Estructura de hormigón armado.
- Forjados.- Forjado reticular.
- Altillo: Estructura metálica, con forjado colaborante de chapa grecada.

Albañilería:

- Cerramientos: bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm.
- Divisiones interiores: bloques huecos de hormigón vibrado de 10 cm.

Revestimientos:

- Interiores:enfoscado de cemento y arena.
- Exteriores: enfoscado de cemento y arena.
- Alicatado de azulejos de gres esmaltado.

Pinturas:

- Interiores: pintura plástica al agua a tres manos.
- Exteriores:pintura plástica al agua a tres manos.

Pavimentos:

- General: Losetas de gres porcelánico antideslizante.

6 REGLAMENTACIÓN.

La normativa aplicable a la instalación de este proyecto es la indicada a continuación:

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

- Código técnico de la Edificación. Documento Básico SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

SALUBRIDAD

- Código técnico de la Edificación. Documento Básico HS: Salubridad.

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 7 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

- Reglamento de los servicios de Prevención. R.D. 39/1997, 17 de enero de 1997.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Anexo III: Condiciones ambientales en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

GENERAL

- Normas UNE de aplicación.
- Normativa autonómica de aplicación.

7 OBRAS A EJECUTAR.

A continuación se indica una relación de las obras a ejecutar contempladas en el presente proyecto:

- Demolición interior de las diferentes estancias del aseo actual.
- Construcción de forjado intermedio y escalera de acceso desde el interior de los vestuarios.
- Obra civil para la nueva distribución de zonas de duchas, aseos, y zona de taquillas.
- Instalación de nuevos pavimentos antideslizantes, alicatados en zonas húmedas y enfoscado y pintado en zonas secas.
- Dotación de ventilación mecánica en la planta baja, y natural en la nueva tronja.
- Instalación de iluminación adecuada a su uso y eficiente desde el punto de vista energético.
- Instalación eléctrica interior de los vestuarios, con alimentación para los nuevos equipos, y tomas de uso genérico en las zonas donde sean necesarias.
- Reforma de la instalación de saneamiento actual, para adaptarse a la nueva distribución.
- Instalación de fontanería y ACS nueva, para abastecer los vestuarios en su totalidad.
- Instalación de nuevas cabinas de ducha y de inodoros, y de nuevos aparatos sanitarios
- Instalación de mobiliario para los vestuarios y zonas de taquillas.

8 DOTACIÓN DE SERVICIOS HIGIÉNICOS.

La dotación de servicios higiénicos se establece según el anexo V del RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

8.1 AGUA POTABLE

Se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.

8.2 VESTUARIOS, DUCHAS, LAVABOS Y RETRETES.

1. Se habilitará una zona de vestuario con zona de duchas y zona de taquillas en el centro de trabajo.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 8 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

2. Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

3. Además de las taquillas y los vestuarios, existirán de colgadores en las zonas de cambio de ropa.

4. La zona de aseo dispondrá de espejos, lavabos con agua corriente, caliente y fría, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría.

5. La comunicación entre la zona de aseos, y la zona de vestuarios y taquillas, es fácil.

6. Se instalarán retretes y lavabos, con acceso exterior y comunicación directa con los vestuarios.

7. Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.

8. Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, permitirán la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias. Se ha tenido en cuenta el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

9. Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.

10. Los vestuarios, locales de aseos y retretes están separados para hombres y mujeres, solamente siendo objeto del presente proyecto la reforma del vestuario y aseo masculino. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

De acuerdo con la guía para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo, elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), el número recomendable de inodoros y urinarios será uno de cada por cada veinticinco hombres o fracción, que trabajen en la misma jornada.

En cuanto a las duchas, no se especifica una cifra concreta, si bien existen otras guías técnicas se reconocido prestigio, como la elaborada por el *Sevei de Prevenció de Riscos Laborals*de la Universidad Politécnica de Cataluña, que hablan de un ratio de una ducha por cada 10 trabajadores.

La plantilla de trabajadores adscrita al centro, en un mismo turno se cifra en 80 trabajadores, por lo que deberán existir, al menos, 4 inodoros, 4 urinarios, y 8 duchas. Teniendo en cuenta el posible uso simultáneo de las duchas, y la inexistencia un ratio específico en el RD 486/1997, se instalará una ducha por cada 8 trabajadores, estando en todo caso favoreciendo a los usuarios.

Los locales se han dimensionado para permitir la utilización sin dificultades ni molestias para los trabajadores que los ocupen simultáneamente.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 9 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

9 SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

9.1 SOLUCIÓN ADOPTADA. JUSTIFICACIÓN.

Como solución a las necesidades de los trabajadores, se plantea la construcción de una tronja sobre los nuevos aseos y parte de los vestuarios, quedando excluida la zona de duchas. A la tronja se accederá mediante una escalera revestida con el mismo pavimento que el resto de suelos.

La tronja será metálica, y tendrá un forjado colaborante de chapa grecada. Se revestirá con pavimento de gres porcelánico de clase III en la parte superior, y los pilares irán falseados con pladur, por fines estéticos.

El presente proyecto se regirá por lo dictado en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y concretamente por el Documento Básico SE (Seguridad Estructural), que incluye los siguientes:

- DB-SE-AE, acciones en la edificación
- DB-SE-C, cimientos
- DB-SE-A, acero
- DB-SE-F, fábrica

9.2 SOLUCIÓN ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVA.

Se diseña la estructura de la tronjadesde su anclaje en el forjado inferior con pilares y vigas de tipologías IPE y HEB de diferentes tamaños. El anclaje será atornillado mediante placas y pernos Ø10. Con esta solución se consigue que solamente se transmitan esfuerzos cortantes y axiles de compresión de carga vertical, con valores presuntamente asumibles por el forjado. No obstante, previa ejecución de la estructura se realizará una prueba de carga del forjado, con el fin de asegurar soporte la citada transmisión de esfuerzos.

El forjado se ejecutará mediante mediante placas colaborantes (chapa de acero galvanizada de 0,75 mm de espesor, colocada sobre estructura metálica o de hormigón, para luces < ó = 2,5 m, con capa de compresión de hormigón HA-25/B/20/IIa, de 4 cm de espesor, para una sobrecarga de uso de 1044kp/m²).

9.3 DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones contempladas en el cálculo de las estructuras son mostrados en los anexos de cálculos y descriptivamente las consideradas son las siguientes:

9.3.1 ACCIONES PERMANENTES

9.3.1.1 PESO PROPIO

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, latabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos(como los de tierras) y equipo fijo.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 10 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

9.3.1.2 PRETENSADO

La acción del pretensado se evaluará a partir de lo establecido en la Instrucción EHE.

ACCIONES DEL TERRENO

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el DB-SE-C. En este caso se trata de una estructura interior sobre un forjado existente.

9.3.2 ACCIONES VARIABLES

9.3.2.1 SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerase una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona. Dicha carga se considerará actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente distribuida en las zonas de uso de tráfico y aparcamiento de vehículos ligeros, y de forma independiente y no simultánea con ella en el resto de los casos.

9.3.2.2 ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS

La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

9.3.3 VIENTO

No es de aplicación dado que solo se realizará estructura en el interior de la edificación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 11 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

9.3.4 ACCIONES TÉRMICAS

Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

9.3.5 NIEVE

No es de aplicación.

9.3.6 SISMO

No es de aplicación.

9.4 DB-SE-C. CIMENTACIONES.

La tronja se anclará al forjado existente mediante pernos y placas de anclaje, que no transmiten momentos, sino solamente esfuerzos cortantes y axiles de compresión de carga vertical. Para comprobar que el forjado soporta las nuevas solicitaciones transmitidas por la estructura, se realizará un ensayo de carga previo. Por lo tanto, no se proyectan cimentaciones.

9.5 DB-SE-A. ACERO.

El acero a emplear en esta construcción, tanto en chapas como en perfiles, serán los establecidos en la norma UNE EN10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) en cada una delas partes que la componen, cuyas características se resumen en la Tabla 4.1. 2 En este DB se contemplan igualmente los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1:1994 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformado en frío.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 12 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm²)			Tensión de rotura f_u (N/mm²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	°C
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

3 Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm²
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm²
- coeficiente de Poisson: ν 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α $1,2 \cdot 10^{-5}$ $(°C)^{-1}$
- densidad: ρ 7.850 kg/m³

Tabla 4.2 Espesor máximo (mm) de chapas

	Temperatura mínima								
	0 °C			-10 °C			-20 °C		
Grado	JR	J0	J2	JR	J0	J2	JR	J0	J2
S235	50	75	105	40	60	90	35	50	75
S275	45	65	95	35	55	75	30	45	65
S355	35	50	75	25	40	60	20	35	50

Soldabilidad. Todos los aceros relacionados en este DB son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Para tornillos, tuercas y arandelas se deberán emplear las siguientes características mecánicas mínimas de los ceros de los tornillos de calidades normalizadas en la normativa ISO.

Tabla 4.3 Características mecánicas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas

Clase	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensión de límite elástico f_y (N/mm²)	240	300	480	640	900
Tensión de rotura f_u (N/mm²)	400	500	600	800	1000

9.6 TRATAMIENTO Y PROTECCIÓN SUPERFICIAL DEL ACERO.

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos a la hora de determinar los acabados superficiales de los elementos de acero:

9.6.1 PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.

Con carácter general se realizará el chorreado con arena e imprimación anticorrosiva de las piezas en fábrica. Tras el montaje en obra se procederá al cepillado (y esmerilado cuando la superficie vaya a quedar vista) de las soldaduras y nueva imprimación anticorrosiva.

9.6.2 HIGIENE

La estructura se falseará con placas de yeso de tipo "pladur" y se respetará la terminación de las paredes contiguas, tanto para homogeneizar las superficies como para facilitar la limpieza.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 13 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

9.6.3 ESTÉTICA.

Los pilares de la estructura se recubrirán mediante aplacado de placas de yeso, no obstante. En caso de quedar elementos, estructurales o no, que vayan a quedar vistos deberán ser rematados con pinturas de acabado tipo esmalte cuyo color se decidirá, a excepción de los elementos de acero inoxidable.

9.7 DB-SE-F. FÁBRICA.

La fábrica a emplear en esta construcción será bloques huecos de hormigón vibrado, ejecutados con áridos de origen volcánico. Se emplearán bloques de 25cm. de espesor en el cerramiento exterior de la edificación y división de sectores y tabiques de 15cm y de 9cm en las zonas interiores de los aseos.

También se empelará tabiquería seca compuesta por placas de yeso hidrófugo montadas sobre perfiles metálicos, y con aislamiento interior de lana de roca.

Las cabinas de los inodoros se ejecutarán mediante paneles de tablero fenólico anclados sobre soportes metálicos de aluminio o acero inoxidable.

9.7.1 JUNTAS DE MOVIMIENTO

Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños, teniendo en cuenta, para las fábricas sustentadas, las distancias indicadas en la tabla 2.1. Dichas distancias corresponden a edificios de planta rectangular o concentrada. Si la planta tiene forma asimétrica, con alas en forma de L, U, etc., cuyas longitudes sean mayores que la mitad de las indicadas, se dispondrán juntas en las proximidades de los puntos de encuentro de las mismas. Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape (véase figura 2.1).

Tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica			Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural			30
de piezas de hormigón celular en autoclave			22
de piezas de hormigón ordinario			20
de piedra artificial			20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)			20
de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida			15
de ladrillo cerámico [1]	Retracción final (mm/m)	Expansión final por humedad (mm/m)	
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

[1] Puede interpolarse linealmente

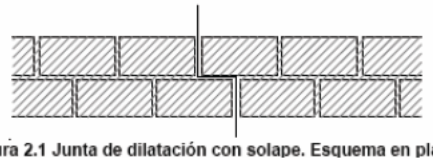


Figura 2.1 Junta de dilatación con solape. Esquema en planta

9.7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FÁBRICA DE BLOQUE.

La resistencia característica a la compresión de la fábrica, fk, correspondiente a un esfuerzo normal a los tendeles, se podrá tomar por referencia a los valores de la tabla 4.4, que recoge los casos más usuales, o en general, deducirla de las expresiones del Anejo C.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 14 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Tabla 4.4 Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales f_k (N/mm²)

Resistencia normalizada de las piezas, f_b (N/mm²)	10		15		20		25
Resistencia del mortero, f_m (N/mm²)	5	7,5	7,5	10	10	15	15
Ladrillo macizo con junta delgada	5	5	7	7	9	10	11
Ladrillo macizo	4	4	6	6	8	8	10
Ladrillo perforado	4	4	5	6	7	8	9
Bloques aligerados	3	4	5	5	6	7	8
Bloques huecos	2	3	4	4	5	6	6

Como resistencia a cortante se toman los siguientes valores:

Tabla 4.5 Resistencia característica a cortante para fábricas de mortero ordinario

Tipo de piezas		f_{vko} (N/mm²)			Límite de f_{vk} (N/mm²) (1)		
	Mortero	M1	M2,5	M10	M1	M2,5	M10
macizas	Ladrillo cerámico	0,1	0,2	0,3	1,2	1,5	1,7
	Piedra natura	0,1	0,15	-	1,0	1,0	-
	Otras	0,1	0,15	0,2	1,2	1,5	1,7
perforadas	Ladrillo cerámico	0,1	0,2	0,3	1,4*	1,2*	1,0*
	Otras	0,1	0,15	0,2	1,4*	1,2*	1,0*
aligeradas		0,1	0,15	0,2	1,4*	1,2*	1,0*
huecas		0,1	0,2	0,3	**	**	**

* La menor de las resistencias longitudinales a compresión.
** Sin más limitaciones que las dadas por la ecuación 4.1
(1) Para llagas a hueso, o con tendel hueco, el valor es el 70% del consignado

9.7.3 EJECUCIÓN DE MUROS.

9.7.3.1 HUMECTACIÓN DE LAS PIEZAS.

Las piezas, fundamentalmente las de cerámica, se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica, bien por aspersión, bien por inmersión, durante unos minutos. La cantidad de agua embebida en la pieza debe ser la necesaria paraque no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la misma, sin succionar agua de amasado niincorporarla.

9.7.3.2 COLOCACIÓN DE LAS PIEZAS.

Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero.

9.7.3.3 RELLENO DE JUNTAS.

Una llaga se considera llena si el mortero maciza el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso contrario.

El mortero debe llenar totalmente las juntas de tendel (salvo caso tendel hueco) y llagas, en función del tipo de pieza utilizado.

Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme. El llagueado en su caso, se realizará mientras el mortero esté fresco.

Sin autorización expresa, en muros de espesor menor que 200 mm, las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm. De procederse al rejuntado, el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre cualquier hueco interior y la cara del mortero.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 15 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

9.7.3.4 ENJARJES.

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes, endejas.

En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 40 mm. En las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.

9.7.3.5 DINTELES.

Aunque en el cálculo se suponga que los extremos de los dinteles están simplemente apoyados. Se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano y se anclará de acuerdo con el apartado 7.4.

En dinteles, la armadura del centro del vano se prolongará hasta los apoyos, al menos el 25% de sujeción, y se anclará según el apartado citado.

9.7.3.6 DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS ARMADURAS. SECCIÓN MÍNIMA DE LA ARMADURA.

La sección de la armadura principal no será menor que el 0,1% de la sección del muro (producto del canto útil por el anchoeficaz que se considera). En los muros en que los tendeles se han armado para incrementar su resistencia frente a cargaslaterales, la sección de dicha armadura no será menor que el 0,03 % del área bruta de la sección.

Cuando las armaduras de los tendeles se dispongan para controlar la fisuración o para dotar a la fábrica de ductilidad, el área de la armadura no será menor que el 0,03 % y la separación vertical no será mayor que 600 mm.

Un elemento de fábrica con una armadura incluida en sus huecos, solicitada a flexión en una dirección, necesita de otra armadura transversal en dirección perpendicular a la principal. El área de la armadura transversal no será menor que 0,05 % del producto del ancho total por el canto útil.

La armadura transversal puede colaborar en el control de la fisuración debida a movimientos térmicos o a la humedad.

En muros con pilastras armadas u otras construcciones similares no se precisa armadura transversal, a menos que sea necesaria para enlazar la fábrica al hormigón de relleno.

Las armaduras tendrán un diámetro nominal mínimo de 6 mm.

9.8 CARPINTERÍA DE ALUMINIO Y CRISTAL.

Con las siguientes características:

- Se utilizará una sola calidad en perfilería de aluminio. Los perfiles de aluminio serán anodizados en su color. Todas las ventanas a instalar en las citadas oficinas se ejecutan en aluminio anodizado en su color

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 16 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

- La fijación de marcos se realizará directamente sobre la perfilaría auxiliar de acero galvanizado cuando vaya inserta en el panel, o con precercos normalizados cuando vayan en muro de bloques o de hormigón.
- El espesor mínimo del cristal será de 6 mm.

9.9 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y APLACADOS.

Los aseos y vestuarios dispondrán de pavimento de loseta hidráulica (Clase 3) y alicatado en todas sus paredes hasta el falso techo. Las restantes paredes de fábrica de bloque estarán rematados con yeso, y pintura al agua.

Las zonas a repavimentar se muestran en el plano correspondiente.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 17 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.

Actualmente existen unos vestuarios que se reformarán de manera integral, por lo que la instalación eléctrica interior receptora objeto de proyecto se justificará al completo, de acuerdo a las prescripciones del REBT'02, no siendo procedente la aplicación del Punto 4 del Anexo VII del Decreto 141/2009 para la modificación de instalaciones existentes.

Se instalará un nuevo cuadro para alimentar a los diferentes receptores de alumbrado y fuerza de los vestuarios, que colgará del cuadro general de baja tensión existente en el establecimiento.

1.1 PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL PREVISTA.

Se conoce la relación de maquinarias compondrán la industria, su tensión de alimentación y simultaneidad entre ellas, y cuyos datos característicos se exponen en la siguiente tabla:

Tipo	Potencia unitaria (W)	Número	Potencia total instalada (W)
Luminaria 12W	12	14	168
Luminaria 23W	23	38	874
Luminaria de emergencia	8	12	96
Toma de corriente 16A	200	9	1800
Acumulador eléctrico	6000	1	6000
Secador de manos	1600	4	6400
Bomba de recirculación	70	1	70
Caja de ventilación	200	1	200
Caja de ventilación	400	1	400
Total			**16.008**

Dado que el objeto de proyecto es la reforma de un vestuario existente, se considera que se mantiene la potencia demandada en el global del establecimiento, en ningún caso produciéndose un aumento sustancial.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

1.2.1 SUMINISTRO DE ENERGÍA.

La energía empleada es la energía eléctrica, previo contrato suscrito entre el promotor de la obra y la compañía suministradora de electricidad. La acometida será en corriente trifásica 400/230 V; 50Hz. El punto de conexión definitivo deberá ser aportado en el momento de tramitar el presente proyecto ante la Consejería de Empleo, Industria y Comercio.

Clasificación de la instalación.-

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 18 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Según el artículo 4 del REBT se clasifica la instalación como de "Tensión usual" por estar sus tensiones nominales comprendida entre 50 y 500 V, adoptándose en la zona, el valor normalizado de 400 V entre fases y de 230 V entre fase y neutro.

La instalación queda a su vez calificada como de baja tensión por no superar sus tensiones nominales el valor de 1000 V.

1.2.2 PUNTO DE CONEXIÓN.

El establecimiento actualmente dispone de un contrato con la compañía suministradora, del cual no es preciso realizar una modificación de la potencia contratada.

1.2.3 INFLUENCIAS EXTERNAS.

Según la norma UNE 20460-5-52, las influencias externas que afectan a las instalaciones son:

01._Temperatura ambiente (AA)

02._Fuentes externas de calor

03._Presencia de agua (AD)

04._Presencia de cuerpos sólidos (AE)

05._Presencia de substancias corrosivas o contaminantes (AF)

06._Choques mecánicos (AG)

07._Vibración (AH)

08._Otros esfuerzos mecánicos (AJ)

09._Presencia de vegetación o moho (AK)

10._Presencia de fauna (AL)

11._Radiación solar (AN)

12._Riesgos sísmicos (AP)

13._Viento (AR)

14._Estructura de los edificios (CB)

En nuestro caso, por las actividades a realizar y por las condiciones del local, no se considera que puedan existir influencias externas de relevancia que afecten a la instalación.

Para mayor detalle, se refleja en la siguiente tabla las posibles influencias que afectan a cualquier instalación:

Influencias	DI	Inst. Interior
AA	No existe	No existe
F externa de calor	No existe	No existe
AD	No existe	No existe

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 19 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Influencias	DI	Inst. Interior
AE	No existe	No existe
AF	No existe	No existe
AG	No existe	No existe
AH	No existe	No existe
AJ	No existe	No existe
AK	No existe	No existe
AL	No existe	No existe
AN	No existe	No existe
AP	No existe	No existe
AR	No existe	No existe
CB	No existe	No existe

Para la elección y el cálculo de las canalizaciones se seguirá lo dispuesto anteriormente y en la Norma UNE-20.460-5-523 y UNE-EN 50.086 -1, así como lo dispuesto en la ITC-BT-20.

En nuestro caso, las canalizaciones utilizadas serán:

- Conductor aislado en tuboempotrado(*) para la Instalación Interior Receptora.

La ITC-BT-20, en la tabla 1 del apartado 2.2, indica los criterios de elección de las canalizaciones en función de los conductores y cables a instalar.

Tabla 1. Elección de las canalizaciones

Conductores y cables		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multi-polares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Uni-polares	0	+	+	+	+	+	0	+

+ : Admitido
- : No admitido
0 : No aplicable o no utilizado en la práctica
* : Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD

Por su parte la tabla 2 de la misma instrucción nos señala la compatibilidad de los sistemas de instalación en función de la situación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 20 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Tabla 2. Situación de las canalizaciones

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	no accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+

+ : Admitido
- : No admitido
0 : No aplicable o no utilizado en la práctica
(*) : No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida

Ambas tablas recogen lo marcado por la UNE-20460-5-523, en la que se muestra con más detalle lo indicado en el REBT (UNE 20.460-5-52, tabla 52 G).

Tras comparar nuestra instalación con estas tablas, vemos que la instalación está totalmente admitida, por lo que podemos decir que se han seguido estos criterios a la hora de elegir las canalizaciones cada circuito y tipología, cumpliendo con las especificaciones.

En la tabla siguiente se resumen las canalizaciones elegidas:

Instalaciones receptoras	HV-K 450/750 V, de clase E_{ca}, unipolares bajo tubo empotrado (*). RV-K 0,6/1 kV, de clase E_{ca}, unipolares bajo tubo empotrado (*).

(*) Se consideran globalmente empotrados al estar en el interior de paramentos verticales y sobre falso techo.

1.2.4 ACOMETIDA.

No es objeto de este proyecto.

1.2.5 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP).

No procede.

1.2.6 CAJA GENERAL DE PROTECIÓN Y MEDIDA (CGPM).

No objeto de proyecto.

1.2.7 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA).

No procede.

1.2.8 INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI).

No procede.

1.2.9 CONTADORES O EQUIPOS DE MEDIDA (EM).

No procede.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 21 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

1.2.10 DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI).

No procede.

1.2.11 DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA (ICP).

No procede.

1.2.12 DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

De acuerdo al apartado "12. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN." de las Normas de la compañía suministradora, se atenderá a lo dispuesto en la ITC BT-17, y será obligatoria la instalación de un dispositivo de protección contra sobretensiones, tanto transitorias como permanentes, siendo opcional para el titular de la instalación el que sea con re-conexión automática al restablecerse las condiciones normales del servicio.

A continuación del dispositivo de control de potencia se instalará un cuadro general de baja tensión que aloje los dispositivos generales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical. Se situará en la oficina, tal y como se muestra en los planos adjuntos. La altura a la cual se sitúan estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, está comprendida entre 1,00 y 2,00 m. Las envolventes de los cuadros se ajustan a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439–3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

Protección contra sobretensiones

No procede ya que este dispositivo debe estar instalado aguas arriba de la instalación objeto de proyecto.

Composición y características de los cuadros

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

1. Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
2. Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.
3. Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.
4. Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 22 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Según la tarifa a aplicar, el cuadro deberá prever la instalación de los mecanismos de control necesarios por exigencia de la aplicación de esa tarifa.

En la instalación por tanto se instalará un único cuadro que alimentará a los diferentes circuitos de alumbrado y fuerza. Dicho cuadro se alimentará desde el cuadro general de baja tensión del establecimiento. A continuación se indica la composición del mismo:

Cuadro vestuarios (CBT-S1) (nuevo)

- 1 ud. interruptor automático magnetotérmico 4P 40A, 6kA.
- 11 ud. interruptor diferencial 2P 40A, 30 mA.
- 1 ud. interruptor automático magnetotérmico 2P 32A, 6kA.
- 2 ud. interruptor automático magnetotérmico 2P 20A, 6kA.
- 2 ud. interruptor automático magnetotérmico 2P 16A, 6kA.
- 9 ud. interruptor automático magnetotérmico 2P 10A, 6kA.

Características principales de los dispositivos de protección.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

1.2.13 INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS (ITC-BT-19 A ITC-BT-25 E ITC-BT-26).

1.2.13.1 Canalizaciones bajo tubo flexible empotrado.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles y sus características mínimas se describen en la tabla siguiente para tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción y canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 23 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60ºC
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D≥1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la Tabla siguiente figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm²)	Diámetro de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 24 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

120	40	63	75	75	-
150	50	63	75	-	-
185	50	75	-	-	-
240	63	75	-	-	-

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 3 veces la sección ocupada por los conductores.

En la ejecución de las canalizaciones se tendrá en cuenta las siguientes normas:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

ELEMENTO CONSTRUCTIVO	Colocación del tubo antes de terminar la construcción y revestimiento (*)	Preparación de la roza o alojamiento durante la construcción	Ejecución de la roza después de la construcción y revestimiento	OBSERVACIONES
Muros de:				Únicamente en rozas verticales y en las horizontales situadas a una distancia del borde superior del muro inferior a 50 cm. La roza, en profundidad, solo interesará a un tabiquillo
Ladrillo macizo	Si	X	Si	
ladrillo hueco, siendo el nº de huecos en sentido transversal:				
Uno	Si	X	Si	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 25 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

dos o tres	Si	X	Si	de hueco por ladrillo.
Más de tres	Si	X	Si	La roza en profundidad, solo interesará a un tabiquillo de hueco por ladrillo. No se colocarán los tubos en diagonal.
bloques macizos de hormigón	Si	X	X	
bloques huecos de hormigón	Si	X	No	
hormigón en masa	Si	Si	X	
hormigón armado	Si	Si	X	
Forjados:				(**) Es admisible practicar un orificio en la cara inferior del forjado para introducir los tubos en un hueco longitudinal del mismo.
placas de hormigón	Si	Si	No	
forjados con nervios	Si	Si	No	
forjados con nervios y elementos de relleno	Si	Si	No (**)	
forjados con viguetas y bovedillas	Si	Si	No (**)	
forjados con viguetas y tableros y revoltón	Si	Si	No (**)	
de rasilla	Si	Si	No	

X: Difícilmente aplicable en la práctica

(*): Tubos blindados únicamente.

1.2.13.2 Conductores

1.2.13.2.1 Identificación de conductores.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro y gris.

Los cables a emplear cumplirán con el **reglamento CPR** de materiales de la construcción, empleándose en este caso particular:

- H07Z1-K 450/750 V, de clase E_{ca}, unipolares bajo tubo en montaje superficial.
- RZ1-K 0,6/1 kV, de clase E_{ca}, unipolares bajo tubo empotrado.

1.2.13.2.2 Conductores de protección.

Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 en su apartado 543. Como ejemplo, para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación; en caso de que sean de distinto material, la sección se determinará de forma que presente una conductividad equivalente a la que resulta de aplicar la tabla:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 26 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm²)	Secciones de los conductores de protección (mm²)
S< 16	S (*)
16< S35	16
S>35	S/2

(*) Con un mínimo de:

2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.

4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 27 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

1.2.13.3 Subdivisión de las instalaciones.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

1.2.13.4 Equilibrado de cargas.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

1.2.13.5 Bases de toma de corriente

Las bases de toma de corriente utilizadas en las instalaciones interiores o receptoras serán del tipo indicado en las figuras C2a, C3a o ESB 25-5a de la norma UNE 20315. El tipo indicado en la figura C3a queda reservado para instalaciones en las que se requiera distinguir la fase del neutro, o disponer de una red de tierras específica.

Las bases móviles deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE 20315. Las clavijas utilizadas en los cordones prolongadores deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

Las bases de toma de corriente del tipo indicado en las figuras C1a, las ejecuciones fijas de las figuras ESB 10-5a y ESC 10-1a, así como las clavijas de las figuras ESB 10-5b y C1b, recogidas en la norma UNE 20315, solo podrán comercializarse e instalarse para reposición de las existentes.

1.2.13.6 Conexiones

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación salvo en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT 21. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm^2 deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

1.2.13.7 Aseos

En las instalaciones a realizar en los baños y aseos, se tendrá en cuenta lo indicado en la Instrucción ITC-BT-27, especialmente en lo referente a volúmenes de protección.

En los aseos que contengan una bañera y/o plato de ducha debe contar con una conexión equipotencial entre las canalizaciones y aparatos sanitarios metálicos existentes.

Si la red de abastecimiento de agua está conformada con materiales no metálicos se debe contar con una red equipotencial que conecte con la grifería metálica para evitar la posible transferencia de tensión por medio del agua, según se establece en la Circular 2/2006, de 1 de diciembre, de la Dirección General de Industria y Energía, relativa a redes equipotenciales en baños y duchas.

Como solución constructiva preferente, que se aporta, se tiene la instalación de un conductor suplementario de equipotencialidad de cobre con una sección mínima de 2,5 mm^2, o de aluminio con sección de 6 mm^2. Esta red equipotencial se unirá al conductor de protección de la red general de tierra del edificio. Para su correcto trazado y ejecución discurrirá por el interior de la vaina donde esté enhebrada la canalización de agua para lo cual el diámetro de esta vaina deberá ser tal que permita introducir el conductor de la red equipotencial. En los cambios de sección se colocarán cajas de registro donde se dejará un punto de conexión para las derivaciones del conductor hacia la grifería, válvulas o partes metálicas accesibles.

Las bañeras, mamparas de baño y platos de ducha metálicas serán consideradas partes conductoras externas susceptibles de transferir tensiones, a menos que se garantice que se instalen de forma que queda aislada de la estructura y de otras partes metálicas del edificio. Se considera aislada cuando la resistencia de aislamiento de las partes metálica con respecto a la estructura del edificio es superior a 100 kΩ, medido de acuerdo con la norma UNE 20.460-6-61, anexo A.

En caso que no sea posible la adopción de la solución antes descrita se deberá conectar a una toma de tierra las llaves de paso generales de agua, fría y caliente, en los cuartos húmedos con bañera o plato de ducha, siempre que estás llaves de paso sean metálicas. Estas conexiones se unirán a la red general de tierras y deberán estar bajo tubo empotrado, no estando en ningún punto accesible a los usuarios. Además deberá estar conectado a tierra la canalización general de agua en al menos dos puntos metálicos, como son: los contadores, bomba de impulsión, válvulas de corte, etc. Para que sea

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 28 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

válida esta solución, las bañeras, mamparas y platos de ducha deberán garantizar, una vez instaladas, una resistencia de aislamiento superior a 100 kΩ.

Todas las conexiones de los circuitos equipotenciales y de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldaduras, abrazaderas metálicas provistas de rosca o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión. En ningún caso se permite la unión por simple retorcimiento de los conductores.

En el circuito de protección equipotencial y de tierra, ningún aparato o elemento debe ser intercalado en serie.

1.2.13.8 Receptores (MOTORES).

Las instalaciones eléctricas, así como las protecciones necesarias para los motores eléctricos que se han de instalar, cumplirán en todo momento con lo indicado en la Instrucción ITC-BT-043, especialmente con los referidos a los apartados:

- Conductores de conexión.
- Protección contra sobreintensidades.
- Protección contra falta de tensión.
- Sobreintensidad de arranque.

1.2.14 INSTALACIONES DE USO COMÚN.

1.2.14.1 Instalación de alumbrado.

1.2.14.1.1 Generalidades.

La instalación de alumbrado existente está constituida fundamentalmente por luminarias de lámparas fluorescentes.

La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta los riesgos para la seguridad y salud de las personas dependientes de las condiciones de visibilidad, y las exigencias visuales de las tareas a desarrollar.

Una buena iluminación es un factor que permite aumentar la productividad y el rendimiento en el trabajo, ya que se mejoran las condiciones de confort.

De forma general, para que una instalación de alumbrado sea eficiente, se deben cumplir las siguientes condiciones:

1) La distribución de los niveles de iluminación ha de ser lo más uniforme posible.
2) Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
3) Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por fuentes de luz de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 29 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

4) Se evitarán, además, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
5) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

Por tanto, en el cálculo de la instalación de alumbrado se deben tener en cuenta tanto factores cuantitativos (nivel de iluminación, etc.) como cualitativos (uniformidad de iluminación, deslumbramientos, rendimiento en color, etc.). A cada tarea visual le corresponde un determinado nivel de iluminación aconsejable.

1.2.14.1.2 Alumbrado interior.

1.2.14.1.2.1 Distribución de las luminarias.

En el cálculo de la instalación de alumbrado interior se utilizará el método del rendimiento de iluminación. Los datos de partida son el tipo de actividad a desarrollar y las dimensiones y características físicas del local a iluminar.

Para el cálculo de la luminaria adecuada a cada área y su disposición se ha utilizado el programa informático DIALUX que tiene una amplia y reconocida solvencia. Los resultados dados por dicho programa informático se presentan con todo detalle en el correspondiente anexo en este proyecto.

Los referidos programas necesitan como datos de partida los siguientes:

a) Características geométricas del local objeto de iluminación.
b) Intensidades lumínicas mínimas según la actividad desarrollada en cada dependencia.
c) Factores de mantenimiento adecuados en cada caso, función del tipo de actividad desarrollada en la dependencia concreta y de la accesibilidad o no de las luminarias.
d) Factor de reflexión de paredes, suelos y techos en función del tipo de revestimiento empleado.

Introducidos estos datos para cada dependencia, y seleccionando previamente un tipo de luminaria, el programa realiza los cálculos y nos muestra la disposición ideal de tal luminaria así como los resultados cualitativos y cuantitativos de la iluminación conseguida con el tipo de luminaria propuesta. Después de proponer varios tipos de luminaria se llega a una solución óptima para el local considerado.

En la tabla siguiente se muestra para cada área de superficie común que alberga el edificio, la superficie del mismo, el nivel de iluminación exigido y la solución adoptada en base a la utilización de los referidos programas.

La relación entre el valor mínimo y máximo de iluminación, medida en lux, nunca será inferior a 0,8 para así asegurar la uniformidad de iluminación de los locales y evitar los contrastes. En caso de utilizarse fluorescentes estos serán al menos Serie 80.

En los planos de Alumbrado, se puede apreciar la disposición, el número y el tipo de luminaria que se ha de instalar en cada dependencia de esta actividad.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 30 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

1.2.14.1.2.2 Iluminación Artificial.

Se dotará a las diferentes zonas de servicios comunes de iluminación artificial que proporcione los niveles de iluminación adecuados y cuyas características son las siguientes:

Áreas de alumbrado	Superficie (m^2)	$E_{mín.}$ requerida (lux)	Tipo de luminaria	Nº luminarias
Aseos	34,80	200	Luminaria led 12W Luminaria led 23W	9 8
Vestuarios	77,07	200	Luminaria led 12W Luminaria led 23W	4 12
Tronja	97,92	200	Luminaria led 12W Luminaria led 23W	3 17

La relación entre el valor mínimo y máximo de iluminación, medida en lux, nunca será inferior al 40% para así asegurar la uniformidad de iluminación de los locales y evitar los contrastes. En caso de utilizarse fluorescentes estos serán al menos Serie 80.

1.2.14.2 Instalación de alumbrado de emergencia

De acuerdo con el apartado 2 "alumbrado de emergencia" del DB-SUA4:

1.2.14.2.1 Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m^2, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
g) Las señales de seguridad;
h) Los itinerarios accesibles.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 31 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

1.2.14.2.2 Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
   - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
   - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
   - en cualquier otro cambio de nivel;
   - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

1.2.14.2.3 Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

1.2.14.2.4 Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 32 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m^2 en todas las direcciones de visión importantes;

b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor>10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

De acuerdo con estas directrices del CTE se ha llevado a cabo un diseño de alumbrado de emergencia con el programa Daisalux. Los resultados se incluyen en el anexo de cálculo correspondiente, así como se muestra la ubicación de equipos seleccionados en los planos adjuntos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 33 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

1.2.15 INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA (ITC-BT-28).

La actividad a desarrollar en el establecimiento no está contemplada en el ámbito de aplicación de la ITC-BT-28 para locales de pública concurrencia, por lo que no es de aplicación.

1.2.16 INSTALACIONES EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES (ITC-BT-30).

1.2.16.1 Locales húmedos

Locales o emplazamientos húmedos son aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aún cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua como es el caso de las cámaras frigoríficas, salas de máquinas y los vestuarios.

Por ello se deben asegurar para este tipo de locales tensiones de contacto muy bajas, las masas y los elementos conductores deben conectarse mediante conductores de protección, o de equipotencialidad, a la instalación de puesta a tierra garantizándose que la tensión de contacto no supere los 24 V. La realización se hará según la ITC-BT-18.

En estos locales o emplazamientos, el material eléctrico, cuando no utilice muy bajas tensiones de seguridad, cumplirá las siguientes condiciones:

- **Canalizaciones eléctricas.**

  Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas agua (IPX1). Este requisito lo deberán cumplir las canalizaciones prefabricadas-

  1. Instalación de conductores y cables aislados en el interior de los tubos

     Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de tubos:

Empotrados: según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-21.

En superficie: según lo especificado en la ITC-BT-21, pero de un grado de resistencia a la corrosión 3.

2. Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes.

   Se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de las cajas.

3. Instalación de cables aislados y armados con alambres galvanizados sin tubo protector.

   Los conductores tendrán una tensión asignada de 0,6/1 kV y discurrirán por:

   En el interior de huecos de la construcción.

   Fijados en superficie mediante dispositivos hidrófugos aislantes.

- **Aparamenta**

  Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

- **Receptores de alumbrado y aparatos portátiles de alumbrado.**

  Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical del agua, IPX1 y no serán de clase 0.

  Los aparatos de alumbrado portátiles serán de la Clase II, según la Instrucción ITC- BT-43.

Las canalizaciones en los vestuarios no son metálicas, por lo que los puntos terminales se encuentran aislados.

1.2.17 AGUA CALIENTE SANITARIA Y CLIMATIZACIÓN (DESCRIPCIÓN, UBICACIÓN Y CÁLCULO ELÉCTRICO).

Para el abastecimiento de A.C.S. en los vestuarios se instalará un acumulador eléctrico de 500 litros y consumo eléctrico 6 kW, que figura en los correspondientes cálculos justificativos de baja tensión y en los planos adjuntos.

1.2.18 SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO (CTE-DB-SU8).

Los vestuarios objeto de proyecto se encuentran en el interior de un establecimiento existente, por lo que no procede su justificación.

1.2.19 EQUIPOS DE CORRECCIÓN DE ENERGÍA REACTIVA.

Los equipos ubicados en el establecimiento son de última generación no suponen cargas inductivas o capacitivas de consideración por lo que el factor de potencia global de la instalación no será inferior a 0,95.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 34 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

1.2.20 SUMINISTRO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA.

De acuerdo con la sección DB-HE 5 del CTE:

"Esta Sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m2 de superficie construida;

b) ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en la tabla 1.1 y la misma supere 5.000 de superficie construida."

De modo que no es de aplicación.

1.2.21 SUMINISTRO DE SEGURIDAD O COMPLEMENTARIO.

Al no ser de aplicación la ITC-BT-28 correspondiente a locales de pública concurrencia, no es necesaria la instalación de un suministro de seguridad o complementario.

1.2.22 PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18 E ITC-BT-16).

La puesta de tierra tiene como objeto principal limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado. Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Conductores de tierra.

Existe una toma de tierra general para el edificio de la que parte la puesta de tierra del establecimiento que nos ocupa. Se presupone que está dispuesta en anillo perimetral en la cimentación mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm^2. y electrodos. Los conductores de cobre serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

En cualquier caso se comprobará que la resistencia de la red de PAT existente es inferior a los umbrales admisibles.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Borne de puesta a tierra.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 35 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Al borne principal de tierra se une a los conductores de tierra, los de protección y los de unión equipotencial principal.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra. La sección de los conductores de protección será la indicada en la tabla siguiente:

Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm^2)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm^2)
S <16	S_p=S
16 <=S <= 35	S_p=16
S > 35	S_p=S/2

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas mencionadas anteriormente.

Revisión de las tomas de tierra.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el director de la obra o instalador autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

Si los valores de resistencia no fueran satisfactorios, se deben añadir electrodos de tierra adicionales según la ITC-BT-18 e ITC-BT-26, debiendo culminar en un valor inferior a 37 ohm al tratarse de edificaciones sin pararrayos.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 36 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

11 SEGURIDAD EN CASO DE INCEDIO

Los vestuarios y aseos contemplados en el presente proyecto pertenecen a una edificación en la que se desarrolla una actividad industrial. Las reformas planteadas no modifican las condiciones de incendio actuales del edificio, que en todo caso son estudiadas en su conjunto en un documento independiente.

En este apartado solamente se justificarán aquellas partes que sean de aplicación directa a la construcción de los aseos, como son los materiales empleados, la evacuación de los ocupantes, y las instalaciones interiores de los aseos.

11.1 PROPAGACIÓN INTERIOR.

El aseo y vestuarios no se consideran locales de riesgo especial, por lo que no sería necesaria su sectorización. No obstante constructivamente ya constituyen un sector de incendios independiente.

11.1.1.1.1 Resistencia al fuego de la estructura

El nuevo forjado que constuirá, tendrá una protección al fuego de 60 minutos (RF-60), la masividad de los perfiles metálicos le confiere una resistencia al fuego suficiente, tal y como se justificará en la correspondiente memoria de cálculo.

11.1.1.2 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en losespacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuandoéstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego,pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Existen instalaciones como los circuitos eléctricos o las instalaciones de fontanería y saneamiento que atraviesan elgarajey por tanto pasan através de un elemento de compartimentación. Para mantener la continuidad de la misma se sellarán debidamente mediante espuma o mortero ignífugo.

11.1.2 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS, Y DE MOBILIARIO.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 37 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos[1]	
	De techos y paredes[2][3]	De suelos[2]
Zonas ocupables[4]	C-s2,d0	E_{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C_{FL}-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial [5]	B-s1,d0	B_{FL}-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B_{FL}-s2 [6]

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del *recinto* considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En *uso Hospitalario* se aplicarán las mismas condiciones que en *pasillos y escaleras protegidos*.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

Todos los elementos constructivos proyectados cumplen con las especificaciones expuestas en la tabla anterior.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se describen en su apartado correspondiente.

11.2 PROPAGACIÓN EXTERIOR.

La reforma de los aseos no modifica las condiciones de propagación exterior existentes en el edificio.

11.3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

El acceso a los aseos se efectúa directamente desde el exterior, por lo que la salida de emergencia es independiente al resto de zonas.

11.3.1 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación[1]

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m^2/persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	*Ocupación nula*
	Aseos de planta	3

Área	Superficie (m^2)	Ocupación
Planta baja	34,80	12

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 38 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Zona aseos		
Planta baja Zona vestuario	44,64	15
Planta baja Zona duchas	32,43	11
Planta alta	97.92	33
TOTAL		**71**

Se considerará una ocupación total de 71 personas, siendo un número elevado, y adecuado para el uso simultáneo que se le pretende dar a los aseos durante el inicio y fin de la jornada laboral, situándonos en todo caso del lado de la seguridad.

11.3.2 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Se atenderá a lo dispuesto en la tabla 3.1 del DB-SI 3, la cual se muestra a continuación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 39 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Tabla 3.1. Número de *salidas de planta* y longitud de los *recorridos de evacuación*[1]

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o *recintos* que disponen de una única *salida de planta* o salida de *recinto* respectivamente	No se admite en *uso Hospitalario, en* las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m^2.
	La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de *salida de un edificio* de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una *salida de planta* deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.
	La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta una *salida de planta* no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en *uso Aparcamiento;* - 50 m si se trata de una planta, incluso de *uso Aparcamiento*, que tiene una salida directa al *espacio exterior seguro* y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La *altura de evacuación* descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en *uso Residencial Público*, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de *salida de edificio*[2], o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.
Plantas o *recintos* que disponen de más de una *salida de planta* o salida de *recinto* respectivamente[3]	La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna *salida de planta* no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en *uso Hospitalario* y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La longitud de los *recorridos de evacuación* desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos *recorridos alternativos* no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en *uso Hospitalario* o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
	Si la *altura de evacuación* descendente de la planta obliga a que exista más de una *salida de planta* o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una *altura de evacuación* mayor que 2 m, al menos dos *salidas de planta* conducen a dos escaleras diferentes.

En el caso que nos ocupa, existe más de una salida de planta, y además se cumple que ningún recorrido de evacuación supera los 50 metros.

11.3.2.1 Dimensionado de los medios de evacuación.

Teniendo en cuenta que en el peor de los casos **P = 71 personas**:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 40 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ (1) $\geq 0{,}80$ m (2) La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1{,}00$ m (3) (4) (5)
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. (6)	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, A ≥ 30 cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, A ≥ 30 cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: A ≥ 50 cm.(7) Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas (8)	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ (9)
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160\text{-}10h)$ (9)
Escaleras protegidas	$E \leq 3\,S + 160\,A_S$ (9)
Pasillos protegidos	$P \leq 3\,S + 200\,A$ (9)
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ (10)
Escaleras	$A \geq P / 480$ (10)

(1) La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una *escalera protegida* a planta de *salida del edificio* debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.

(2) En *uso hospitalario* A ≥ 1,05 m, incluso en puertas de habitación.

(3) En *uso hospitalario* A ≥ 2,20 m (≥ 2,10 m en el paso a través de puertas).

(4) En establecimientos de *uso Comercial*, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:

a) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada excede de 400 m²:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:

entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: A ≥ 4,00 m.

en otros pasillos: A ≥ 1,80 m.

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: A ≥ 1,40 m.

b) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada no excede de 400 m²:

- si está previsto el uso de carros para transporte de productos:

entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: A ≥ 3,00 m.

en otros pasillos: A ≥ 1,40 m.

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: A ≥ 1,20 m.

(5) La anchura mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.

(6) Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se coloquen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición.

(7) No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida del recinto.

(8) Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de recintos cerrados, tales como cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc.

(9) La anchura mínima es la que se establece en DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1.

(10) Cuando la evacuación de estas zonas conduzca a espacios interiores, los elementos de evacuación en dichos espacios se dimensionarán como elementos interiores, excepto cuando sean escaleras o pasillos protegidos que únicamente sirvan a la evacuación de las zonas al aire libre y conduzcan directamente a salidas de edificio, o bien cuando transcurran por un espacio con una seguridad equivalente a la de un sector de riesgo mínimo (p. ej. estadios deportivos) en cuyo caso se puede mantener el dimensionamiento aplicado en las zonas al aire libre.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 41 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Siendo:

A = Anchura del elemento, [m]

As = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

h = Altura de evacuación ascendente, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

11.3.2.1.1 Puertas y Pasos

En el peor de los casos:

$$A \geq P / 200 \geq 0{,}80 \text{ m}$$

$$\mathbf{A \geq 0{,}80 \text{ m}}$$

Las puertas y pasos de evacuación han de ser de 0.8 m, siendo las de

11.3.2.1.2 Pasillos y Rampas

$$A \geq P / 200 \geq 1{,}00 \text{ m}$$

$$\mathbf{A \geq 1{,}00 \text{ m}}$$

Los pasillos, en su punto más estrecho son de 1,00 m. Con lo que cumple

11.3.2.1.3 Escaleras no protegidas para evacuación descendente

No son necesarias.

11.3.2.1.4 Resumiendo

Elemento	Anchura mínima (m)
Puertas y Pasos	0,80
Pasillos y Rampas	1,00

11.3.2.2 Protección de las escaleras.

No es necesario debido a la escasa altura de evacuación descendente.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 42 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

11.3.2.3 Puertas situadas en los recorridos de evacuación.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

11.3.2.4 Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a. Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b. La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c. Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducira error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e. En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f. Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuandoseanfotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en lanorma UNE 23035-3:2003.

11.3.2.5 Control del humo de incendio.

No es de aplicación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 43 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

12 SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD

12.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

12.1.1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos del establecimiento, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización, debiéndose mantener dicha clase durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas (2). Duchas.	3

En el caso que nos ocupa, tanto la zona de duchas y escaleras deberán de ser de clase 3, por evitar discontinuidades entre pavimentos, y teniendo en cuenta que existirán zonas de paso desde las duchas hasta las taquillas, se instalará pavimento antideslizante de clase 3 en toda la superficie de aseos y vestuarios, estando en todo caso del lado de la seguridad de los usuarios.

Zona	Clase
Duchas	**3**
Escaleras	**3**
Aseos	**3**
Vestuarios	**3**

En función de la clase, la resistencia al deslizamiento del suelo (Rd) debe ser la establecida en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 44 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Zona	Clase	Rd
Duchas	**3**	Rd> 45
Escaleras	**3**	Rd> 45
Aseos	**3**	Rd> 45
Vestuarios	**3**	Rd> 45

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

12.1.2 DISCONTINUIDAD DEL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 1,2 cm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Se cumple.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

No existen barreras para delimitar la circulación.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

a. en zonas de uso restringido;
b. en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
c. en los accesos y en las salidas de los edificios;
d. en el acceso a un estrado o escenario.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 45 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

12.1.3 DESNIVELES

No existirán desniveles. El hueco de la escalera y la tronja se cerrarán mediante tabiquería de pladur, impidiendo caídas a distinto nivel.

12.1.4 ESCALERAS

Las escaleras se consideran de uso general, por ser empleadas por más de 10 usuarios, a pesar de que todos ellos sean usuarios habituales.

12.1.4.1 Peldaños

- La huella medirá 28 cm como mínimo, y no se admitirá bocel.

  La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: 54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm.

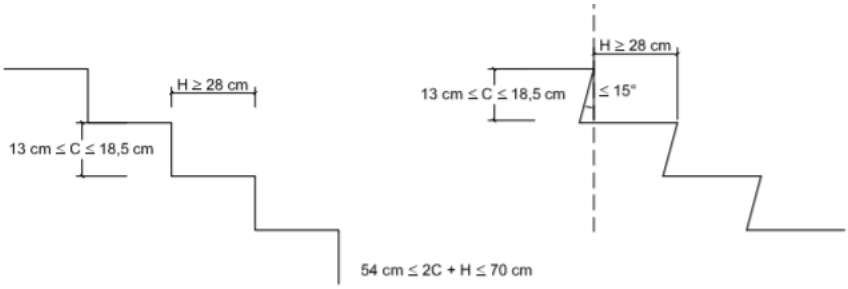


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

12.1.4.2 Tramos

La escalera se dividirá en dos tramos, cada uno de ellos salvará una altura vertical inferior a 2,25 metros.

La anchura será superior a la mínima definida en la tabla 4.1 del CTE- DB –SUA 1.

Tabla 4.1 Escaleras de *uso general*. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 (1)			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria *Pública concurrencia* y *Comercial*	0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40			
Sanitario Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	

(1) En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

(2) Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

Para una ocupación máxima de 33 personas, según el CTE-DB-SI, la anchura útil mínima será de 0,90 cm.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 46 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

12.1.4.3 Mesetas.

La meseta mantendrá el ancho de la escalera, y tendrá una longitud de 1 metro.

12.1.4.4 Pasamanos.

Se dispondrá de un pasamanos en uno de los lados de la escalera. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm, será firme y fácil de asir, y estará separado del paramento al menos 4 cm, además su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

12.1.5 RAMPAS

No existen

12.1.6 LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

No es aplicable, porque el establecimiento no está considerado Residencial Vivienda.

12.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

12.2.1 IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

12.2.2 IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de Edificios que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 47 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m^2 cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

12.2.3 IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

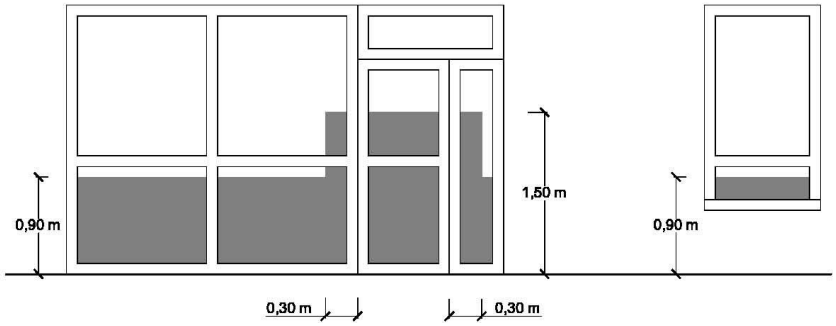
Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

2 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.



12.2.4 IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

No existen elementos insuficientemente perceptibles en la reforma contemplada en el presente proyecto.

12.2.5 ATRAPAMIENTO

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

En el establecimiento no existen puertas correderas, por lo que este punto no será de aplicación.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 48 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

12.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN EDIFICIOS

Cuando las puertas de un Edificio tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del Edificio. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos Edificios tendrán iluminación controlada desde su interior.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 49 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

13 INSTALACIONES DE AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE Y SANEAMIENTO

13.1 INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

13.1.1 MÉTODO DE CÁLCULO

A efectos de cálculo de las instalaciones emplearemos la "Normas Básicas para instalaciones interiores de suministro de agua", y cuando ésta entre en contradicción con el CTE, en cuanto a dimensiones mínimas (etc.) utilizaremos esta norma.

13.1.2 EMPRESA SUMINISTRADORA

La empresa suministradora ya aporta agua al establecimiento a través de un contador individual.

13.1.3 CAUDAL INSTALADO Y DE CÁLCULO

Ellocaldispondrá de red de agua fría, la cual se compone de los siguientes elementos:

Aparatos Instalados

APARATOS	CANTIDAD	Q min(l/s)	Q tot
Lavabo	9	0,10	0,90
Duchas	10	0,20	2,00
Inodoro con fluxor	6	1,25	7,50
Urinario con grifo temporizado	5	0,15	0,75
Vertedero	1	0,20	0,20
		Total	**11.35**

Artículo 1.3 de las Normas Básicas:

Según la cuantía de dicho caudal instalado se distinguen los siguientes tipos de suministros:

Suministro tipo A:

Su caudal instalado es inferior a 0,6 l/s.; corresponde a locales dotados de servicio de agua en la cocina, lavadero y sanitario

Suministro tipo B.

Su caudal instalado es igual o superior a 0,6 l/s., e inferior a 1 l/s., corresponde a locales dotados de servicio de agua en la cocina, lavadero y cuarto de baño completo.

Suministro tipo C.

Su caudal instalado es igual o superior a 1 l/s., e inferior a 1,5 l/s., corresponde a locales dotados de servicio de agua en la cocina, lavadero y cuarto de baño completo.

Suministro tipo D.

Su caudal instalado es igual o superior a 1,5 l/s., e inferior a 2 l/s., corresponde a locales dotados de servicio de agua en la cocina, "office", lavadero y cuarto de baño y otro de aseo.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 50 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Suministro tipo E.

Su caudal instalado es igual o superior a 2 l/s., e inferior a 3 l/s., corresponde a locales dotados de servicio de agua en la cocina, "office", lavadero y dos cuartos de baño y otro de aseo.

En el supuesto de algún tipo de suministro con caudal superior a los 3 l/s., se efectuará el cálculo particular que corresponda, como es el caso.

13.1.4 TUBERÍA DE ACOMETIDA AL INTERIOR

No es objeto de este proyecto por estar calculada y justificada en el proyecto que obtuvo licencia de ocupación.

13.1.5 TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN.

No es objeto de este proyecto por estar calculada y justificada en el proyecto que obtuvo licencia de ocupación

13.1.6 CONTADOR Y VÁLVULAS DE ENTRADA Y SALIDA.

No es objeto de este proyecto por estar calculada y justificada en el proyecto que obtuvo licencia de ocupación

13.1.7 DIÁMETRO DERIVACIÓN DE SUMINISTRO.

Tras el cálculo hidráulico que figura en el correspondiente anexo, el diámetro adecuado para la derivación de suministro es de 50mm

- Diámetro Derivación de suministro: 50 mm
- Material: Polipropileno reticular PP-R
- Material Uniones y accesorios en tubería de Polipropileno: Piezas de Polipropileno.

13.1.8 DIÁMETRO DERIVACIÓN A APARATOS.

Según la tabla 4.2 de la HS-4, las tuberías de suministro a aparatos para tubería de cobre o plástico deben de tener las medidas indicadas en los planos, donde aparece perfectamente identificado la distribución de las tuberías, dimensione y sus materiales:

- Material: polipropileno reticular.
- Material uniones y accesorios en tubería de Polipropileno: Piezas de Polipropileno.
- Material uniones de grifería con la tubería: Piezas de latón o bronce.

13.2 INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE.

El caudal consumido por los aparatos con agua caliente será:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 51 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

APARATOS	CANTIDAD	Q min(l/s)	Q tot
Lavabos	9	0,065	0,585
Duchas	10	0,10	1,0
		Tot	**1,585**

Para el suministro de agua caliente se instalará un sistema solar con acumulador eléctrico de 500 l de capacidad y 6.000W siguientes características:

- Capacidad útil: 500 litros.
- Potencia: 6.000 W.
- Presión máxima circuito ACS: 8 bar.

13.3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

13.3.1.1 Descripción de la instalación actual.

Se reforma la instalación de saneamiento para adaptarse a las nuevas necesidades. Esta nueva instalación se conectará a la existente, a donde se verterán las aguas de la misma manera que antes de la reforma.

Se instalarán desagües en todos los aparatos sanitarios existentes, además se dispondrán sumideros y rejillas en zonas estratégicas para facilitar las operaciones de limpieza de los aseos, cuando así se requiera.

13.3.1.2 Diámetro mínimo de los desagües en función del número de aparatos instalados.

En el establecimiento existe:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 52 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

APARATOS	CANTIDAD
Lavabos	9
Duchas	10
Urinarios	5
Inodoro	6
Sumideros sifónicos	3

Según las especificaciones técnicas de la tabla 4.1 del HS-4, para uso público, los diámetros mínimos de Sifón y de ramal de desagüe son:

- Lavabo ϕ_{min} = 40 mm.
- Duchas ϕ_{min}= 50 mm.
- Urinario ϕ_{min}= 40 mm.
- Inodoro ϕ_{min} = 100 mm.
- Sumiderossifónicos ϕ_{min} = 50 mm.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 53 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

14 INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.

Para el diseño de la instalación de ventilación se han tenido en cuenta las condiciones de uso particulares del vestuario objeto del proyecto. Ante la imposibilidad de garantizar una ventilación natrural, se instalará un sistema de extracción mecánico.

La ventilación de la planta baja se resuelve mediante dos extractores, uno de ellos destinado a evacuar el aire de la zona de vestuario y aseos, y el otro para evacuar el aire húmedo de la zona de duchas.

Para garantizar la ventilación de las zonas libres de aire húmedo se ejecutará un plenum de extracción que conecte con un extractor situado en cubierta. Esta zona dispondrá de un control de ventilación por ocupación mediante detección automática de CO2.

La zona de duchas se ventilará mediante un sistema de ventilación mecánica mediante conductos de PVC, que conectan directamente con una caja de ventilación situada en la cubierta. De esta manera se evita que los vapores húmedos puedan deteriorar el interior de los falsos techos, por donde además, discurren otras instalaciones, el control de ventilación de esta zona se realizará mediante detección de presencia de usuarios en la zona de duchas.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 54 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

14.1.1.1 Calidad del aire interior

Las condiciones de calidad de aire interior están fuera del alcance del CTE-HS3, puesto que no se trata de un edificio de viviendas, ni aparcamiento, ni garaje, por lo que son de aplicación las condiciones establecidas en el RITE.

Los índices de calidad del aire interior (IDA) vienen definidos por el RITE en función de los usos de los locales y estancias del edificio. Según el citado reglamento se establecen cuatro categorías:

- IDA 1 (aire de calidad óptima)
- IDA 2 (aire de buena calidad)
- IDA 3 (aire de calidad media)
- IDA 4 (aire de calidad baja)

Para este tipo de locales la calidad de aire exigida es **IDA 3.**

En función de la clasificación anterior, los caudales de aire interior por persona serán:

- IDA 1: 20 dm^3/s
- IDA 2: 12,5 dm^3/s
- IDA 3: 8 dm^3/s

Para determinar los caudales totales de aire exterior hay que tener en cuenta la ocupación de cada una de las zonas en función del uso que tenga cada una. Para esto se han utilizado los valores estándar definidos en el CTE, DB-SI3, Evacuación de Ocupantes, que en la tabla 2.1 fija los siguientes niveles:

Uso previsto	Zona, tipo de actividad.	Ocupación m^2/persona

Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional, accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza Aseos de Planta	Ocupación nula 3

Por lo tanto, la ocupación máxima de los aseos y vestuarios, de acuerdo con el CTE-DB SI, es la siguiente.

Área	Superficie (m^2)	Ocupación	Caudal mínimo teórico (m^3/h)
Planta baja Zona aseos	34,80	12	345,6
Planta baja Zona vestuario	44,64	15	432
Planta baja Zona duchas	32,43	11	316,8 (1)
Planta alta	97.92	33	950,4

(1) En la zona de duchas, se dotará de un caudal mayor, a razón de 50 m^3/h· ducha, para evitar la aparición de vapores, nieblas y condensaciones en el momento de máxima ocupación.

Por lo tanto, se prevén simultáneamente, entre vestuarios y aseos, 71 personas, un número que consideramos adecuado dadas las condiciones de funcionamiento del centro, y que en todo caso se sitúan en el lado de la seguridad, por lo que una ventilación que garantice una calidad del aire aceptable para tal número de ocupantes será más que suficiente, y en todo caso requerirá de un controlde caudal en función de la ocupación, de manera que se reduzca el consumo en los momentos en los que las zonas no estén ocupadas.

14.1.1.2 Velocidad del aire en los conductos y elementos terminales

En base a la normativa vigente y a la experiencia en el diseño y ejecución de instalaciones similares, se utilizarán los siguientes valores:

VELOCIDAD EN CONDUCTOS	
Conductos principales	5- 6,5 m/s
Conductos derivados	3- 3,5 m/s

VELOCIDAD EN LAS REJILLAS	
Oficinas y habitaciones	2,5 m/s
Restaurante, bares, discoteca	4,0 m/s

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 55 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Toma de aire exterior	2,5 m/s

14.1.1.3 Niveles de ruido máximo permitidos

En base a la norma ITE 02.2.3 y teniendo en cuenta la experiencia, se determina como criterio preliminar unos niveles máximos de ruido a ser considerados en el diseño y que son tenidos en cuenta en la elección de los equipos y unidades terminales de difusión de aire.

Tipo de local	Valores máximos de niveles sonoros en dBA	
	Día	Noche
Administrativo y de oficinas	45	-
Comercial	55	-
Ocio	50	-
Residencial	40	30
Piezas habitables excepto cocina	35	30
Pasillos, aseos y cocinas	40	35
Espacios comunes: vestíbulos, pasillos	50	-
Espacios de servicio: aseos, cocinas, lavaderos	55	-

Se entiende por día, el período comprendido entre las 8 y las 22 horas, excepto en las zonas sanitarias, que será ente 8 y 21 horas, el resto de las horas del total de las 24 integrarán el período de noche.

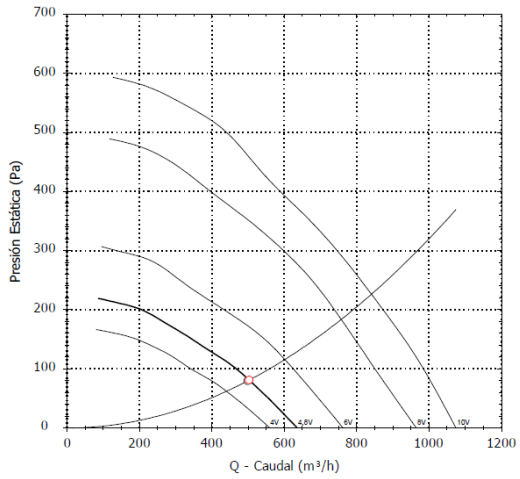
14.1.1.4 Selección de los equipos de ventilación.

De acuerdo con planos y hojas de cálculo adjuntas, los ventiladores a instalar tendrán las siguientes características.

Caja de ventilación para la zona de duchas.

Punto de trabajo requerido	
Caudal	500 m³/h
Presión estática	80 Pa
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 kg/m³
Frecuencia	50 Hz
Tensión	1-230V-50Hz
Punto trabajo	
Caudal	503 m³/h
Presión estática	81 Pa
Presión dinámica	11,9 Pa
Presión total	93 Pa
Pot Elect absorbida	0,049 kW
Rend Total	
Velocidad descarga	4,5 m/s
Velocidad ventilador	1746 rpm
Potencia específica	0,35 W/l/s
Potencia específica reg	
Construcción	
Diámetro	200 mm
Tamaño ventilador	200
Palas	0
Peso	23,00 kg

Curva



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 56 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Caja de ventilaciónpara zona de vestuario y aseos.

Punto de trabajo requerido

Caudal	1.750 m³/h
Presión estática	100 Pa
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 kg/m³
Frecuencia	50 Hz
Tensión	1-230V-50Hz

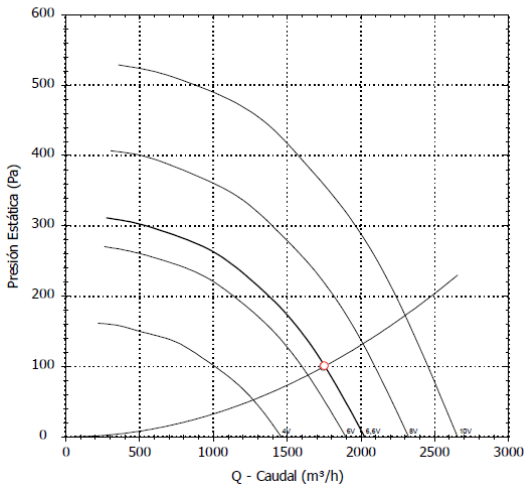
Punto trabajo

Caudal	1.754 m³/h
Presión estática	101 Pa
Presión dinámica	9,05 Pa
Presión total	110 Pa
Pot Elect absorbida	0,150 kW
Rend Total	
Velocidad descarga	3,9 m/s
Velocidad ventilador	1474 rpm
Potencia específica	0,31 W/l/s
Potencia específica reg	

Construcción

Diámetro	400 mm
Tamaño ventilador	400
Palas	0
Peso	33,00 kg

Curva



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 57 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

15 LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

15.1 CONTENIDO BÁSICO DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE. (OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN).

Artículo 1: Normativa sobre prevención de riesgos laborales

La normativa sobre prevención de riesgos laborales está constituida por la presente Ley, sus disposiciones de desarrollo o complementarias y cuantas otras normas, legales o convencionales, contengan prescripciones relativas a la adopción de medidas preventivas en el ámbito laboral o susceptibles de producirlas en dicho ámbito.

Artículo 2: Objeto y carácter de la norma

- La presente Ley tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

  A tales efectos, esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y de la salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

  Las disposiciones de carácter laboral contenidas en esta Ley y en sus normas reglamentarias tendrán en todo caso el carácter de Derecho necesario mínimo indisponible, pudiendo ser mejoradas y desarrolladas en los convenios colectivos.

Artículo 3: Ámbito de aplicación

1. Esta Ley y sus normas de desarrollo serán de aplicación tanto en el ámbito de las relaciones laborales reguladas en el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, como en el de las relaciones de carácter administrativo o estatutario del personal civil al servicio de las Administraciones públicas, con las peculiaridades que, en este caso, se contemplan en la presente Ley o en sus normas de desarrollo. Ello sin perjuicio del cumplimiento de las obligaciones específicas que se establecen para fabricantes, importadores y suministradores, y de los derechos y obligaciones que puedan derivarse para los trabajadores autónomos. Igualmente serán aplicables a las sociedades cooperativas, constituidas de acuerdo con la legislación que les sea de aplicación, en las que existan socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal, con las particularidades derivadas de su normativa específica.

Cuando en la presente Ley se haga referencia a trabajadores y empresarios, se entenderán también comprendidos en estos términos, respectivamente, de una parte, el personal civil con relación de carácter administrativo o estatutario y la Administración pública para la que presta servicios, en los términos expresados en la disposición adicional tercera de esta Ley, y de otra, los socios de las

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 58 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

cooperativas a que se refiere el párrafo anterior y las sociedades cooperativas para las que prestan sus servicios.

15.2 DESARROLLO ESPECÍFICO

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales incide sobre todo en la labor preventiva, a tales efectos se han considerado una serie de elementos a la hora de diseñar el presente proyecto:

1. La superficie y cubicación del establecimiento y sus dependencias es muy superior a la necesaria según el número de empleados.
2. El suelo ha de ser liso en toda su extensión, siendo adecuado para ser lavado. En nuestro caso, es liso.
3. En todo espacio de trabajo del establecimiento hay iluminación artificial que garantiza un mínimo de 200 lux/m^2.
4. Los servicios de higiene no darán sus puertas, ni ventanas en ningún caso hacia la zona de trabajo o servicio de clientes, como así ocurre en nuestro caso, estando dotados de lavabos y retretes con descarga automática.

Según el RD 486/1997 de Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo establece en su Anexo V que:

"Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias". El aseo tiene dimensiones suficientes para que sirva como vestuario para los trabajadores.

"Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados." En el caso que nos ocupa se habilitará un único aseo, que además sea accesible, y debido al bajo número de personal previsto, no será necesaria la diferenciación de aseos.

16 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Para justificar la elaboración de un Estudio Básico o Completo de Seguridad y Salud es necesario acudir al Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Este RD establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que ***se den alguno de los supuestos siguientes***:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.

No se cumple.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 59 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

No se cumple.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

No se cumple.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

No se cumple.

Por lo tanto, en el anexo correspondiente, se realizará un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

17 PLAZO DE EJECUCIÓN.

Se prevé un plazo de ejecución de 25 días, con una media de 4 trabajadores.

18 PRESUPUESTO.

El presente proyecto tiene un presupuesto de ejecución material que asciende a la cantidad de **ciento ocho mil noventa y dos euros con treinta y nueve céntimos (108.092,39 €).**

19 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento 1: Memoria

Anejo 1:Memoria de cálculo

Anejo 2: Justificación de precios

Anejo 3: Estudio básico de seguridad y salud

Documento 2: Pliegos de condiciones

Documento 3: Planos

Documento 4: Presupuesto

20 PLANOS.

El índice de planos es el siguiente:

01 Situación.
02.1 Estado actual cubierta.
02.2 Estado actual sótano.
02.3 Estado actual planta baja.
02.4 Estado reformado
02.5 Sección reformado I.
02.6 Sección reformado II.
03.1 Demolición
03.2 Albañilería.
03.3.1 Estructuras.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 60 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

03.3.2 Estructura. Pórticos
03.3.3 Estructura. Pórticos vista lateral
03.3.4 Estructura. Detalles Constructivos I
03.3.5 Estructura. Detalles Constructivos II
03.3.6 Estructura. Detalles Constructivos III
03.3.7 Estructura. Detalles Constructivos IV
03.4 Falso techo.
03.5.1 Mobiliario I
03.5.2 Mobiliario II
03.5.3 Mobiliario III
04.1 Instalación eléctrica. Iluminación.
04.2 Instalación eléctrica. Fuerza.
05 Protección contra incendios.
06.1 Fontanería.
06.2 Saneamiento.
07 Ventilación.
08 Esquema unifilar.
09.1 Seguridad y salud I.
09.2 Seguridad y salud II.
09.3 Seguridad y salud III.
09.4 Seguridad y salud IV.

En Santa Cruz de Tenerife, 07 de septiembre de 2017.

Leopoldo Mansito Pérez

Ingeniero Industrial
Colegiado nº 199, COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez

Ingeniero Industrial
Colegiado nº 478, COIITF.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 61 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 62 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

ANEJO 01

Memoria justificativa

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

DeCom Ingeniería

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 63 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

ANEJO 1.1

Memoria justificativa Instalación eléctrica en B.T.

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 2
2. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN 2
3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN: 2
Origen de la instalación 2
Cuadro general de distribución 2
4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 5
5. CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO 6
Intensidad máxima admisible 6
Caída de tensión 6
Corrientes de cortocircuito 8
6. CÁLCULOS 9
Sección de las líneas 9
Cálculo de los dispositivos de protección 12
7. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA 16
Resistencia de la puesta a tierra de las masas 16
Resistencia de la puesta a tierra del neutro 16
Protección contra contactos indirectos 16
8. CUADRO DE RESULTADOS 17

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 64 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general para la protección contra sobreintensidades.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

2. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

- Potencia total inistalada: **16,02 kW**
- Potencia total demandada: **9,82 kW**
- Potencia total calculada: **9,92 kW**

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Tipo	Potencia unitaria (W)	Número	Potencia total instalada (W)
Luminaria 12W	12	14	168
Luminaria 23W	23	38	874
Luminaria de emergencia	8	12	96
Toma de corriente 16A	200	9	1800
Termo eléctrico	6000	1	6000
Secador de manos	1600	4	6400
Bomba de recirculación	70	1	70
Caja de ventilación	200	1	200
Caja de ventilación	400	1	400
Total			**16.008**

3. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

Origen de la instalación

El origen de la instalación cualga de un cuadro existente, con protección mediante un magnetotérmico de 32 A.

El tipo de línea de alimentación será: RZ1-K (AS) 5(1x6).

Cuadro general de distribución

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 65 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cuadro Vestuarios	3F+N	9.82	0.94	40.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x10) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 6 kA; Curva: C

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Cuadro Vestuarios	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

Cuadro Vestuarios

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
A1 Alumbrado zona urinarios	F+N	0.28	1.00	20.00	Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
E1 Emergencias zona urinarios	F+N	0.02	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
A2 Alumbrado zona duchas	F+N	0.34	1.00	20.00	Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
E2 Emergencias zona duchas	F+N	0.03	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
A3 Alumbrado zona tronja	F+N	0.43	1.00	20.00	Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
E3 Emergencias zona tronja	F+N	0.05	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
F1 Tomas planta baja	F+N	1.20	1.00	20.00	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)
F2 Tomas tronja	F+N	0.60	1.00	20.00	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)
F3 Secamanos planta baja	F+N	3.20	0.80	20.00	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 66 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
F4 Secamanos tronja	F+N	3.20	0.80	20.00	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)
F5 Termo	F+N	6.00	1.00	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x6)
F6 Bomba de recirculación	F+N	0.07	1.00	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
F7 Caja de ventilación plenum	F+N	0.40	1.00	20.00	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)
F8 Caja de ventilación duchas	F+N	0.20	1.00	20.00	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
A1 Alumbrado zona urinarios	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
E1 Emergencias zona urinarios	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
A2 Alumbrado zona duchas	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
E2 Emergencias zona duchas	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
A3 Alumbrado zona tronja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
E3 Emergencias zona tronja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 67 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Esquemas	Tipo de instalación
F1 Tomas planta baja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
F2 Tomas tronja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
F3 Secamanos planta baja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
F4 Secamanos tronja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
F5 Termo	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
F6 Bomba de recirculación	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
F7 Caja de ventilación plenum	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
F8 Caja de ventilación duchas	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 68 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma toma de tierra y los conductores de protección.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno.

El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 15.00 Ω

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 10.00 Ω

TOMA DE TIERRA

No se especifica.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

5. CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO

Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

1. Intensidad nominal en servicio trifásico:

Caída de tensión

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

Caída de tensión en monofásico:

Caída de tensión en trifásico:

Con:

I Intensidad calculada *(A)*

R Resistencia de la línea (W), ver apartado (A)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 69 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

X Reactancia de la línea (W), ver apartado (C)
j Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 70 de 703

Con:

R_{tcc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura q *(W)*
R_{20cc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C *(W)*
Ys Incremento de la resistencia debido al efecto piel;
Yp Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
a Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $°C^{-1}$
q Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (°C), ver apartado (B)
r_{20} Resistividad del conductor a 20°C *(W mm² / m)*
S Sección del conductor *(mm²)*
L Longitud de la línea *(m)*

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

[17]

Con:

T Temperatura real estimada en el conductor *(°C)*
$T_{máx}$ Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento *(°C)*
T_0 Temperatura ambiente del conductor *(°C)*
I Intensidad prevista para el conductor *(A)*
$I_{máx}$ Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación *(A)*

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
S £ 120 mm²	X » 0
S = 150 mm²	X » 0.15 R
S = 185 mm²	X » 0.20 R
S = 240 mm²	X » 0.25 R

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 71 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Corrientes de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa I(1)
- Corriente de secuencia inversa I(2)
- Corriente homopolar I(0)

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Z_k en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial $I''_k = I''_{k3}$ teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

c Factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0
U_n Tensión nominal fase-fase V
Z_k Impedancia de cortocircuito equivalente mW

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximandamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra I''_{k1}, para un cortocircuito alejado de un alternador con $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, se calcula mediante la expresión:

6. CÁLCULOS

Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión:

- Circuitos interiores de la instalación:
  - 3%: para circuitos de alumbrado.
  - 5%: para el resto de circuitos.

Caída de tensión acumulada:

- Circuitos interiores de la instalación:
  - 4.5%: para circuitos de alumbrado.
  - 6.5%: para el resto de circuitos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 72 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Línea de conexión

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
	3F+N	9.82	0.94	10.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	43.68	15.24	0.21	-

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C	0.91	-	-	1.00

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuadro Vestuarios	3F+N	9.82	0.94	40.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	43.68	15.24	0.84	1.05

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Cuadro Vestuarios	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

Cuadro Vestuarios

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
A1 Alumbrado zona urinarios	F+N	0.28	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	15.23	1.21	0.28	1.32
E1 Emergencias zona urinarios	F+N	0.02	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	15.23	0.10	0.02	1.07
A2 Alumbrado zona duchas	F+N	0.34	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	15.23	1.45	0.33	1.38
E2 Emergencias zona duchas	F+N	0.03	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	15.23	0.14	0.03	1.08

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 73 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
A3 Alumbrado zona tronja	F+N	0.43	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	15.23	1.85	0.42	1.48
E3 Emergencias zona tronja	F+N	0.05	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	15.23	0.21	0.05	1.10
F1 Tomas planta baja	F+N	1.20	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)	20.88	5.20	0.72	1.76
F2 Tomas tronja	F+N	0.60	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)	20.88	2.60	0.36	1.40
F3 Secamanos planta baja	F+N	3.20	0.80	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)	20.88	17.32	2.04	3.09
F4 Secamanos tronja	F+N	3.20	0.80	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)	20.88	17.32	2.04	3.09
F5 Termo	F+N	6.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x6)	35.67	25.98	1.18	2.22
F6 Bomba de recirculación	F+N	0.07	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	15.23	0.32	0.06	1.10
F7 Caja de ventilación plenum	F+N	0.40	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	15.23	2.17	0.50	1.54
F8 Caja de ventilación duchas	F+N	0.20	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	15.23	1.08	0.25	1.29

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
A1 Alumbrado zona urinarios	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
E1 Emergencias zona urinarios	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
A2 Alumbrado zona duchas	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
E2 Emergencias zona duchas	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
A3 Alumbrado zona tronja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
E3 Emergencias zona tronja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 74 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
F1 Tomas planta baja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
F2 Tomas tronja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
F3 Secamanos planta baja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
F4 Secamanos tronja	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
F5 Termo	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
F6 Bomba de recirculación	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
F7 Caja de ventilación plenum	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
F8 Caja de ventilación duchas	B1: Conductores aislados, bajo tubo en montaje superficial Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

Cálculo de los dispositivos de protección

Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$I_B \leq I_n \leq I_Z$

$I_2 \leq 1{,}45 \times I_Z$

Con:

- I_B Intensidad de diseño del circuito
- I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección
- I_Z Intensidad permanente admisible del cable
- I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{CU} > I_{CCmáx}$$

$$I_{CS} > I_{CCmáx}$$

Con:

- $I_{CCmáx}$ Máxima intensidad de cortocircuito prevista
- I_{CU} Poder de corte último

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 75 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

I_{cs} Poder de corte de servicio

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t, en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

Con:

I_{cc} Intensidad de cortocircuito

t_{cc} Tiempo de duración del cortocircuito

S_{cable} Sección del cable

k Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A

t_{cable} Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad k^2S^2 debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar (I^2t) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Con:

I^2t Energía específica pasante del dispositivo de protección

S Tiempo de duración del cortocircuito

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Línea de conexión

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
	3F+N	9.82	15.24	-	43.68	-	-

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
	3F+N	-	-	-	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 76 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
Cuadro Vestuarios	3F+N	9.82	15.24	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 6 kA; Curva: C	43.68	36.25	63.34

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	$T_{Cable\ cc\ máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
Cuadro Vestuarios	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 50 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	5.84 0.65	0.02 1.74	<0.10 <0.10

Cuadro Vestuarios

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
A1 Alumbrado zona urinarios	F+N	0.28	1.21	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
E1 Emergencias zona urinarios	F+N	0.02	0.10	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
A2 Alumbrado zona duchas	F+N	0.34	1.45	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
E2 Emergencias zona duchas	F+N	0.03	0.14	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
A3 Alumbrado zona tronja	F+N	0.43	1.85	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
E3 Emergencias zona tronja	F+N	0.05	0.21	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
F1 Tomas planta baja	F+N	1.20	5.20	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
F2 Tomas tronja	F+N	0.60	2.60	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
F3 Secamanos planta baja	F+N	3.20	17.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 77 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
F4 Secamanos tronja	F+N	3.20	17.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	29.00	30.28
F5 Termo	F+N	6.00	25.98	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 6 kA; Curva: C	35.67	46.40	51.72
F6 Bomba de recirculación	F+N	0.07	0.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
F7 Caja de ventilación plenum	F+N	0.40	2.17	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
F8 Caja de ventilación duchas	F+N	0.20	1.08	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
A1 Alumbrado zona urinarios	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.37 0.32	0.02 0.28	<0.10 <0.10
E1 Emergencias zona urinarios	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.37 0.32	0.02 0.28	<0.10 <0.10
A2 Alumbrado zona duchas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.37 0.32	0.02 0.28	<0.10 <0.10
E2 Emergencias zona duchas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.37 0.32	0.02 0.28	<0.10 <0.10
A3 Alumbrado zona tronja	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.35 0.32	0.02 0.29	<0.10 <0.10
E3 Emergencias zona tronja	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.35 0.32	0.02 0.29	<0.10 <0.10
F1 Tomas planta baja	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.38 0.42	0.04 0.48	<0.10 <0.10
F2 Tomas tronja	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.38 0.42	0.04 0.48	<0.10 <0.10
F3 Secamanos planta baja	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.38 0.42	0.04 0.48	<0.10 <0.10
F4 Secamanos tronja	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.38 0.42	0.04 0.48	<0.10 <0.10

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 78 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
F5 Termo	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.38 0.58	0.25 1.40	<0.10 <0.10
F6 Bomba de recirculación	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.38 0.38	0.02 0.21	<0.10 <0.10
F7 Caja de ventilación plenum	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.38 0.32	0.02 0.28	<0.10 <0.10
F8 Caja de ventilación duchas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.38 0.32	0.02 0.28	<0.10 <0.10

7. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

Resistencia de la puesta a tierra de las masas

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 15.00 W.

Resistencia de la puesta a tierra del neutro

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 10.00 W.

Protección contra contactos indirectos

Esquema de conexión a tierra TT

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TT y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

Con:

- I_d Corriente de defecto
- U_0 Tensión entre fase y neutro
- R_A Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas
- R_B Resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
A1 Alumbrado zona urinarios	F+N	1.21	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.06	0.03

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 79 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
E1 Emergencias zona urinarios	F+N	0.10	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.06	0.03
A2 Alumbrado zona duchas	F+N	1.45	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.06	0.03
E2 Emergencias zona duchas	F+N	0.14	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.06	0.03
A3 Alumbrado zona tronja	F+N	1.85	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.06	0.03
E3 Emergencias zona tronja	F+N	0.21	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.06	0.03
F1 Tomas planta baja	F+N	5.20	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
F2 Tomas tronja	F+N	2.60	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
F3 Secamanos planta baja	F+N	17.32	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
F4 Secamanos tronja	F+N	17.32	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
F5 Termo	F+N	25.98	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
F6 Bomba de recirculación	F+N	0.32	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.09	0.03
F7 Caja de ventilación plenum	F+N	2.17	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.06	0.03
F8 Caja de ventilación duchas	F+N	1.08	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.06	0.03

Con:

I_{DN} Corriente diferencial-residual asignada al DDR.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{nodisparo}$ (A)	I_f (A)
F1 Tomas planta baja	F+N	5.20	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
F2 Tomas tronja	F+N	2.60	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
F3 Secamanos planta baja	F+N	17.32	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
F4 Secamanos tronja	F+N	17.32	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
F5 Termo	F+N	25.98	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0007
F6 Bomba de recirculación	F+N	0.32	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0007
F7 Caja de ventilación plenum	F+N	2.17	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
F8 Caja de ventilación duchas	F+N	1.08	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010

8. CUADRO DE RESULTADOS

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 80 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Instalación interior

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	IB (A)	IZ (A)	DU (%)	DUac (%)	Canaliz. (mm)
Instalación interior	9923.50	10.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	15.24	43.68	0.21	-	Sin conducto
Cuadro Vestuarios	9923.50	40.00	RZ1-K (AS) 5(1x10)	15.24	60.06	0.50	0.71	Tubo 32 mm

Descripción	IB (A)	In (A)	IZ (A)	Iccmáx (A)	Pdc (kA)	Iccmín (A)	Im (kA)	Id (A)	Sens.dif. (mA)
Instalación interior	15.24	25.00	43.68	12.00	-	2.47	-	-	-
Cuadro Vestuarios	15.24	40.00	60.06	5.84	6.00	0.93	0.50	-	-

Cuadro Vestuarios

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	DU (%)	DU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Alumbrado 1	303.00	0.10	H07Z1-K (AS) 3(1x6)	1.31	35.67	0.00	1.05	Puente
Alumbrado 2	368.00	0.10	H07Z1-K (AS) 3(1x6)	1.59	35.67	0.00	1.05	Puente
Alumbrado 3	475.00	1.00	H07Z1-K (AS) 3(1x6)	2.06	35.67	0.01	1.06	Puente
F1 Tomas planta baja	1200.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)	5.20	20.88	0.72	1.76	Tubo 20 mm
F2 Tomas tronja	600.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)	2.60	20.88	0.36	1.40	Tubo 20 mm
F3 Secamanos planta baja	3200.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)	17.32	20.88	2.04	3.09	Tubo 20 mm
F4 Secamanos tronja	3200.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x2.5)	17.32	20.88	2.04	3.09	Tubo 20 mm
F5 Termo	6000.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x6)	25.98	35.67	1.18	2.22	Tubo 20 mm
F6 Bomba de recirculación	75.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	0.32	15.23	0.06	1.10	Tubo 20 mm
F7 Caja de ventilación plenum	500.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	2.17	15.23	0.50	1.54	Tubo 20 mm
F8 Caja de ventilación duchas	250.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	1.08	15.23	0.25	1.29	Tubo 20 mm

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$Icc_{máx}$ (A)	Pdc (kA)	$Icc_{mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
Alumbrado 1	1.31	10.00	35.67	1.38	6.00	0.72	0.10	-	-
Alumbrado 2	1.59	10.00	35.67	1.38	6.00	0.72	0.10	-	-
Alumbrado 3	2.06	10.00	35.67	1.38	6.00	0.71	0.10	-	-
F1 Tomas planta baja	5.20	16.00	20.88	1.38	6.00	0.42	0.16	9.11	30
F2 Tomas tronja	2.60	16.00	20.88	1.38	6.00	0.42	0.16	9.11	30
F3 Secamanos planta baja	17.32	20.00	20.88	1.38	6.00	0.42	0.20	9.11	30
F4 Secamanos tronja	17.32	20.00	20.88	1.38	6.00	0.42	0.20	9.11	30
F5 Termo	25.98	32.00	35.67	1.38	6.00	0.58	0.32	9.15	30
F6 Bomba de recirculación	0.32	10.00	15.23	1.38	6.00	0.38	0.10	9.09	30
F7 Caja de ventilación plenum	2.17	10.00	15.23	1.38	6.00	0.32	0.10	9.06	30
F8 Caja de ventilación duchas	1.08	10.00	15.23	1.38	6.00	0.32	0.10	9.06	30

Alumbrado 1

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	DU (%)	DU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
A1 Alumbrado zona urinarios	279.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	1.21	15.23	0.28	1.32	Tubo 20 mm
E1 Emergencias zona urinarios	24.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	0.10	15.23	0.02	1.07	Tubo 20 mm

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$Icc_{máx}$ (A)	Pdc (kA)	$Icc_{mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
A1 Alumbrado zona urinarios	1.21	10.00	15.23	1.37	6.00	0.32	0.10	9.06	30

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 81 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$I_{CC máx}$ (A)	Pdc (kA)	$I_{CC mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
E1 Emergencias zona urinarios	0.10	10.00	15.23	1.37	6.00	0.32	0.10	9.06	30

Alumbrado 2

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	DU (%)	DU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
A2 Alumbrado zona duchas	336.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	1.45	15.23	0.33	1.38	Tubo 20 mm
E2 Emergencias zona duchas	32.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	0.14	15.23	0.03	1.08	Tubo 20 mm

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$I_{CC máx}$ (A)	Pdc (kA)	$I_{CC mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
A2 Alumbrado zona duchas	1.45	10.00	15.23	1.37	6.00	0.32	0.10	9.06	30
E2 Emergencias zona duchas	0.14	10.00	15.23	1.37	6.00	0.32	0.10	9.06	30

Alumbrado 3

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	DU (%)	DU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
A3 Alumbrado zona tronja	427.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	1.85	15.23	0.42	1.48	Tubo 20 mm
E3 Emergencias zona tronja	48.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3(1x1.5)	0.21	15.23	0.05	1.10	Tubo 20 mm

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$I_{CC máx}$ (A)	Pdc (kA)	$I_{CC mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
A3 Alumbrado zona tronja	1.85	10.00	15.23	1.35	6.00	0.32	0.10	9.06	30
E3 Emergencias zona tronja	0.21	10.00	15.23	1.35	6.00	0.32	0.10	9.06	30

En Santa Cruz de Tenerife, a 07 de septiembre de 2017

Leopoldo Mansito Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 199, COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 478, COIITF.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 82 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 83 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

ANEJO 1.2

Memoria justificativa Alumbrado

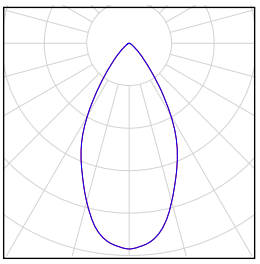
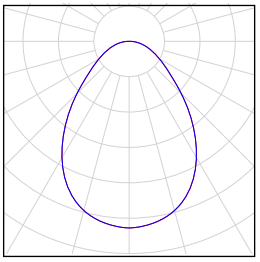
DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@coiitf.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

1704 Alumbrado

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
16	Disano Illuminazione - Low glare 2 - DIMM Fosnova Low glare 2 4000K-60g CLD CELL-D DIMM blanco Emisión de luz 1 Lámpara: 1xled-sharp 4000/60g Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 829 lm Flujo luminoso de las luminarias: 829 lm Potencia: 12.0 W Rendimiento lumínico: 69.1 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xled-sharp 4000/60g: CCT 3000 K, CRI 100		
40	Philips Lighting - BBS490 1xLLED-4000 M PGO Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLLED-4000 Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1828 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1828 lm Potencia: 23.0 W Rendimiento lumínico: 79.5 lm/W Indicaciones colorimétricas 1xLLED-4000: CCT 3000 K, CRI 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 86384 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 86384 lm, Potencia total: 1112.0 W, Rendimiento lumínico: 77.7 lm/W

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 84 de 703

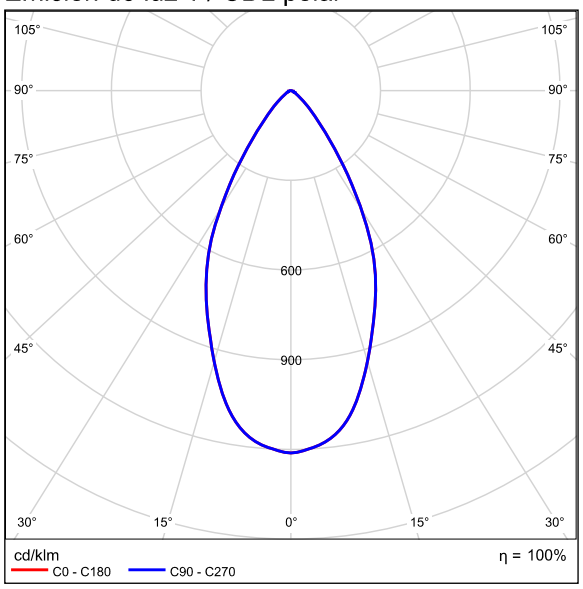
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Disano Illuminazione Low glare 2 - DIMM Fosnova Low glare 2 4000K-60g CLD CELL-D DIMM blanco 1xled-sharp 4000/60g

Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
Flujo luminoso de lámparas: 829 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 829 lm
Potencia: 12.0 W
Rendimiento lumínico: 69.1 lm/W

Indicaciones colorimétricas
1xled-sharp 4000/60g: CCT 3000 K, CRI 100

Emisión de luz 1 / CDL polar

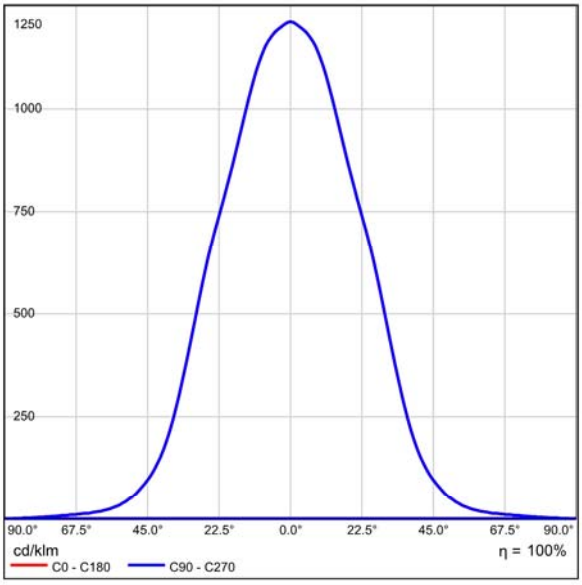


Low glare representa la evolución tecnológica del foco para empotrar. Las ventajas principales de este producto de última generación son el
ahorro energético, la gran flexibilidad de uso y una calidad superior de la iluminación.
Los LEDS de última generación de 7 W permiten un ahorro considerable, si se comparan con los antiguos productos, incluso del 80%, y
tienen una vida útil que llega a las 40.000 horas, que garantiza un mantenimiento óptimo del flujo luminoso
La calidad alta de los focos Low glare está garantizada, también, por temperaturas de color específicas ((3.000K, 4.000K, 2.500K, 5.600K y
13.000K) y ópticas apantalladas antideslumbramiento
Regulable con dimmer con los dispositivos más comunes (por ejemplo, para halógenas)
Totalmente ensamblado y listo para instalar
Corpo: de aluminio ajustable con muelles.
Específicas con óptica anti-deslumbramiento para una mayor comodidad.
Puede ser instalado en un orificio por lo menos hasta Ø64 a ø88.
Bajo pedido: 38° con subcódigo -0089. Bajo pedido: 60° con subcódigo -0032
LED 8W - 230V - 800lm - 2750k - CRI 83 - 40000h
LED 8W - 230V - 800lm - 3000k - CRI 83 - 40000h
LED 8W - 230V - 800lm - 4000k - CRI 83 - 40000h
Clasificación riesgo fotobiológico: Grupo exento.
Factor de potencia: ≥ 0.9
Mantenimiento del flujo luminoso al 70% 40000h (L70B50)
Un potencia menor se traduce en un ahorro mayor, con más de un 80% de ahorro

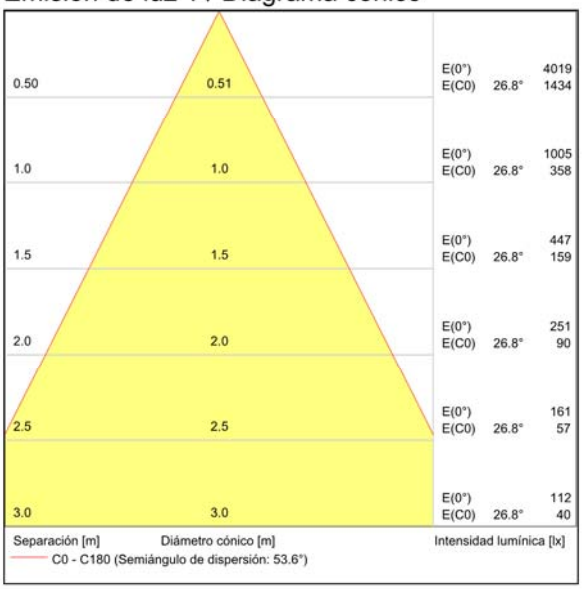
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 85 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Emisión de luz 1 / CDL lineal



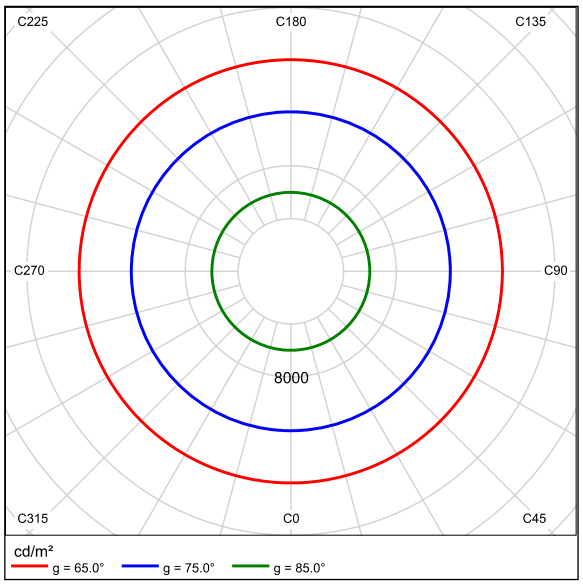
Emisión de luz 1 / Diagrama conico



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 86 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.8	23.5	23.0	23.7	23.9	22.8	23.5	23.0	23.7	23.9
	3H	22.8	23.5	23.1	23.7	24.0	22.8	23.5	23.1	23.7	24.0
	4H	22.8	23.5	23.1	23.7	24.0	22.8	23.5	23.1	23.7	24.0
	6H	22.8	23.4	23.1	23.7	24.0	22.8	23.4	23.1	23.7	24.0
	8H	22.8	23.4	23.1	23.7	24.0	22.8	23.4	23.1	23.7	24.0
	12H	22.8	23.3	23.1	23.6	23.9	22.8	23.3	23.1	23.6	23.9
4H	2H	22.7	23.3	23.0	23.6	23.8	22.7	23.3	23.0	23.6	23.8
	3H	22.8	23.3	23.1	23.6	24.0	22.8	23.3	23.1	23.6	24.0
	4H	22.9	23.3	23.2	23.7	24.0	22.9	23.3	23.2	23.7	24.0
	6H	22.9	23.3	23.3	23.6	24.0	22.9	23.3	23.3	23.6	24.0
	8H	22.9	23.2	23.3	23.6	24.0	22.9	23.2	23.3	23.6	24.0
	12H	22.9	23.2	23.3	23.6	24.0	22.9	23.2	23.3	23.6	24.0
8H	4H	22.8	23.2	23.2	23.6	24.0	22.8	23.2	23.2	23.6	24.0
	6H	22.9	23.2	23.3	23.6	24.0	22.9	23.2	23.3	23.6	24.0
	8H	22.9	23.1	23.4	23.6	24.0	22.9	23.1	23.4	23.6	24.0
	12H	22.9	23.1	23.4	23.5	24.0	22.9	23.1	23.4	23.5	24.0
12H	4H	22.8	23.1	23.2	23.5	23.9	22.8	23.1	23.2	23.5	23.9
	6H	22.9	23.1	23.3	23.5	24.0	22.9	23.1	23.3	23.5	24.0
	8H	22.9	23.1	23.4	23.5	24.0	22.9	23.1	23.4	23.5	24.0

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+3.1 / -3.4	+3.1 / -3.4
S = 1.5H	+5.5 / -4.4	+5.5 / -4.4
S = 2.0H	+7.4 / -5.1	+7.4 / -5.1
Tabla estándar	BK01	BK01
umando de corrección	4.8	4.8

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 829lm Flujo luminoso total

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 87 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

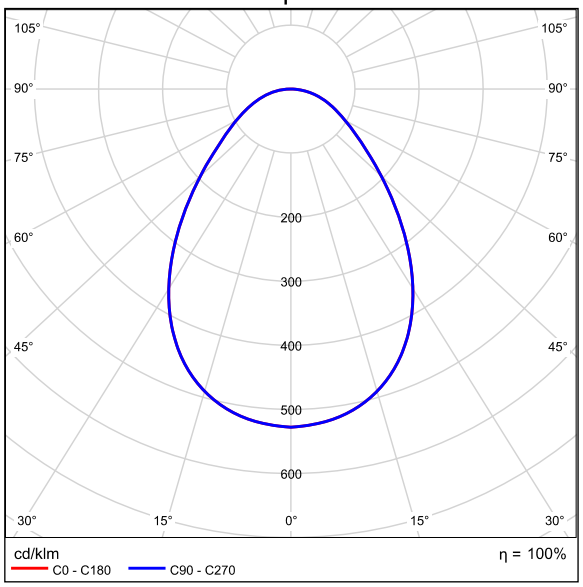
Philips Lighting BBS490 1xLLED-4000 M PGO 1xLLED-4000

Grado de eficacia de funcionamiento: 100%
Flujo luminoso de lámparas: 1828 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 1828 lm
Potencia: 23.0 W
Rendimiento lumínico: 79.5 lm/W

Indicaciones colorimétricas
1xLLED-4000: CCT 3000 K, CRI 100

LuxSpace – high-efficiency sustainable solution
The highly energy-efficient LuxSpace family makes it possible to achieve extremely low power consumption without sacrificing light quality in general lighting applications. This results in significant energy savings compared with traditional CFL solutions. LuxSpace features the latest LED technology and delivers reliable light output, stable color performance and high color rendering. Downlight versions are available in three sizes and four outputs – LuxSpace Micro for 125 mm cut-outs, LuxSpace Mini (round and square versions) for 150 mm cut-outs and LuxSpace Compact (round and square versions) and Compact Power for 200 mm cut-outs – covering all downlight applications. Also available for general lighting applications is LuxSpace Surface-mounted. All LuxSpace models offer a compact look and feel, and a perfect fit. They are very easy to install, and their long lifetime means an end to the hassle of relamping.
There is also a choice of accessories, ensuring maximum performance in all applications. In addition to LuxSpace for general lighting applications, LuxSpace Accent is also available (in fixed, adjustable and elbow versions) for high-flux accent lighting applications

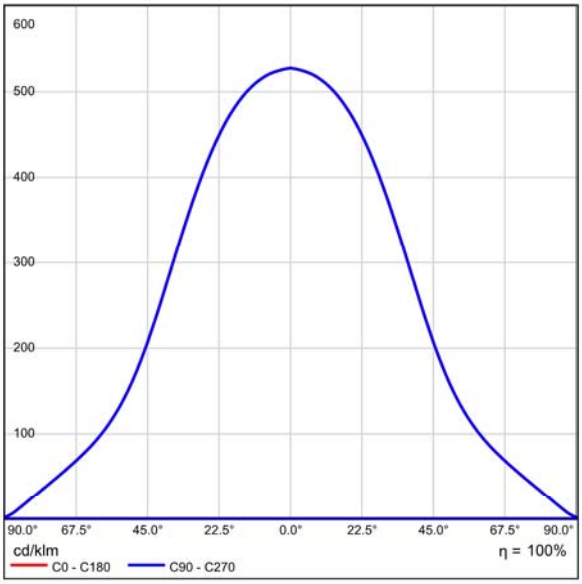
Emisión de luz 1 / CDL polar



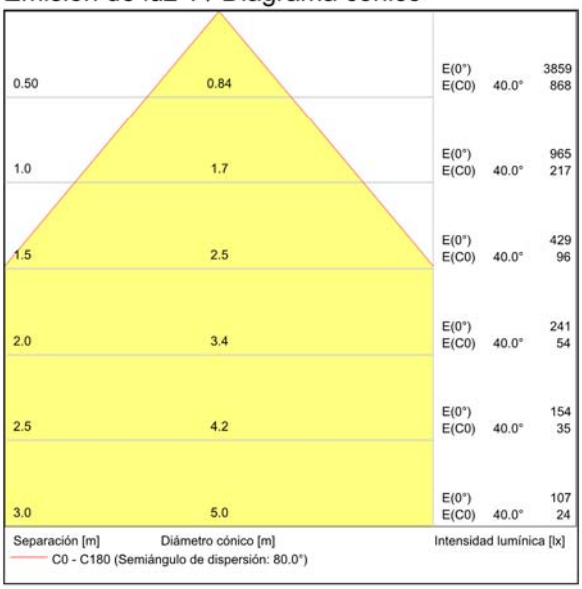
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 88 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Emisión de luz 1 / CDL lineal



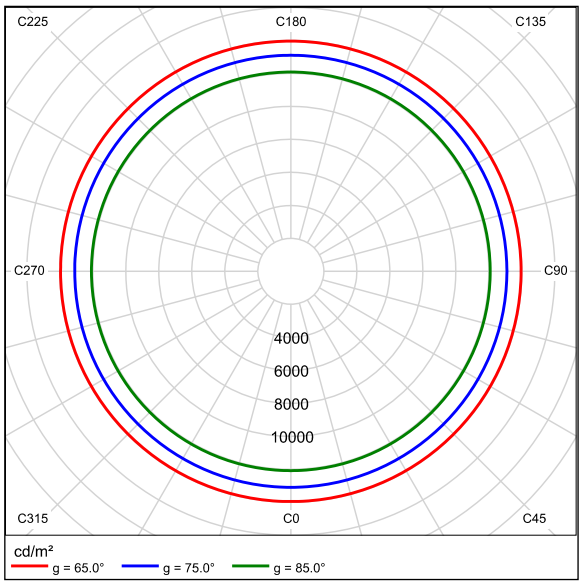
Emisión de luz 1 / Diagrama conico



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 89 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

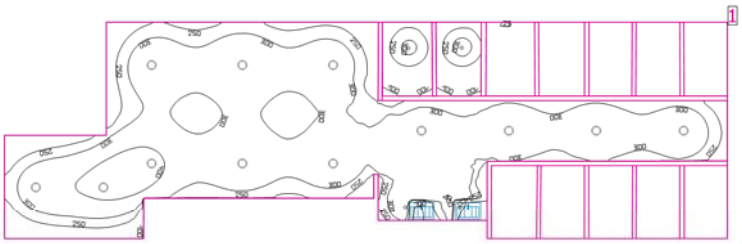
Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.6	22.8	21.9	23.0	23.2	21.6	22.8	21.9	23.0	23.2
	3H	22.8	23.8	23.1	24.1	24.3	22.8	23.8	23.1	24.1	24.3
	4H	23.4	24.3	23.7	24.6	24.9	23.4	24.3	23.7	24.6	24.9
	6H	23.8	24.7	24.2	25.0	25.3	23.8	24.7	24.2	25.0	25.3
	8H	24.0	24.9	24.4	25.2	25.5	24.0	24.9	24.4	25.2	25.5
	12H	24.2	25.0	24.5	25.3	25.6	24.2	25.0	24.5	25.3	25.6
4H	2H	22.1	23.1	22.4	23.3	23.6	22.1	23.1	22.4	23.3	23.6
	3H	23.5	24.3	23.9	24.7	25.0	23.5	24.3	23.9	24.7	25.0
	4H	24.2	25.0	24.6	25.3	25.7	24.2	25.0	24.6	25.3	25.7
	6H	24.9	25.5	25.3	25.9	26.3	24.9	25.5	25.3	25.9	26.3
	8H	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5
	12H	25.3	25.8	25.8	26.2	26.7	25.3	25.8	25.8	26.2	26.7
8H	4H	24.5	25.1	25.0	25.5	25.9	24.5	25.1	25.0	25.5	25.9
	6H	25.3	25.8	25.8	26.2	26.7	25.3	25.8	25.8	26.2	26.7
	8H	25.7	26.1	26.1	26.5	27.0	25.7	26.1	26.1	26.5	27.0
	12H	25.9	26.3	26.4	26.8	27.3	25.9	26.3	26.4	26.8	27.3
12H	4H	24.6	25.1	25.0	25.5	25.9	24.6	25.1	25.0	25.5	25.9
	6H	25.4	25.8	25.9	26.3	26.7	25.4	25.8	25.9	26.3	26.7
	8H	25.8	26.1	26.3	26.6	27.1	25.8	26.1	26.3	26.6	27.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5				
S = 2.0H		+0.6 / -0.9					+0.6 / -0.9				
Tabla estándar		BK05					BK05				
umando de corrección		7.9					7.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1828lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 90 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Local 1



Altura del local: 2.600 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 59.7%, Suelo 14.1%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 1	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	272 (≥ 500)	5.54	458	0.02	0.01

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4	Disano Illuminazione - Low glare 2 - DIMM Fosnova Low glare 2 4000K-60g CLD CELL-D DIMM blanco	829	12.0	69.1
12	Philips Lighting - BBS490 1xLLED-4000 M PGO	1828	23.0	79.5
	Suma total de luminarias	25252	324.0	77.9

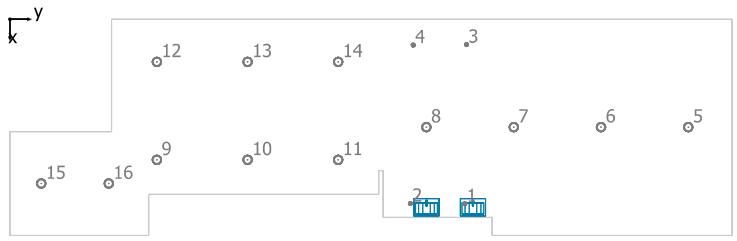
Potencia específica de conexión: 4.55 W/m² (Superficie de planta de la estancia 71.14 m²)

Consumo: 890 kWh/a de un máximo de 2500 kWh/a

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 91 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Local 1



Disano Illuminazione Low glare 2 - DIMM Fosnova Low glare 2 4000K-60g CLD CELL-D DIMM blanco

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	4.268	10.520	2.673
2	4.263	9.261	2.673
3	0.586	10.560	2.673
4	0.596	9.327	2.673

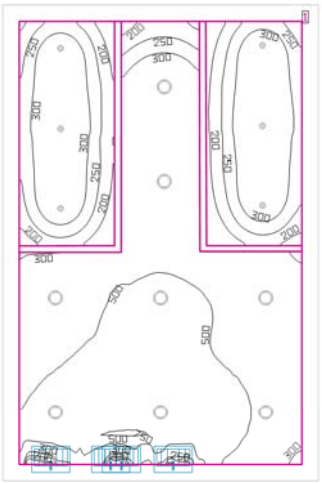
Philips Lighting BBS490 1xLLED-4000 M PGO

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
5	2.495	15.690	2.725
6	2.495	13.671	2.725
7	2.495	11.652	2.725
8	2.495	9.632	2.725
9	3.250	3.398	2.725
10	3.250	5.495	2.725
11	3.250	7.591	2.725
12	0.984	3.398	2.725
13	0.984	5.495	2.725
14	0.984	7.591	2.725
15	3.800	0.722	2.725
16	3.800	2.284	2.725

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 92 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Local 2



Altura del local: 2.600 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 2	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	414 (≥ 200)	121	760	0.29	0.16

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
9	Disano Illuminazione - Low glare 2 - DIMM Fosnova Low glare 2 4000K-60g CLD CELL-D DIMM blanco	829	12.0	69.1
8	Philips Lighting - BBS490 1xLLED-4000 M PGO	1828	23.0	79.5
	Suma total de luminarias	22085	292.0	75.6

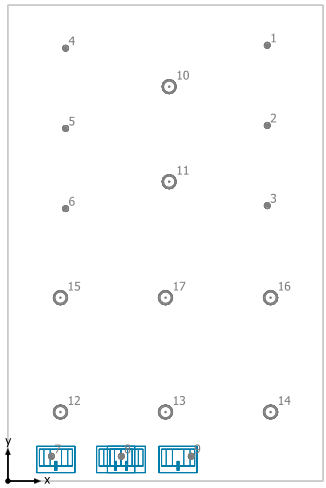
Potencia específica de conexión: 8.39 W/m² (Superficie de planta de la estancia 34.80 m²),
Potencia específica de conexión: 10.06 W/m² = 2.43 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 29.03 m²)

Consumo: 240 kWh/a de un máximo de 1250 kWh/a

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 93 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Local 2



Disano Illuminazione Low glare 2 - DIMM Fosnova Low glare 2 4000K-60g CLD CELL-D DIMM blanco

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	3.950	6.639	2.673
2	3.950	5.417	2.673
3	3.950	4.195	2.673
4	0.879	6.594	2.673
5	0.879	5.372	2.673
6	0.879	4.150	2.673
7	0.663	0.378	2.673
8	1.728	0.378	2.673
9	2.792	0.378	2.673

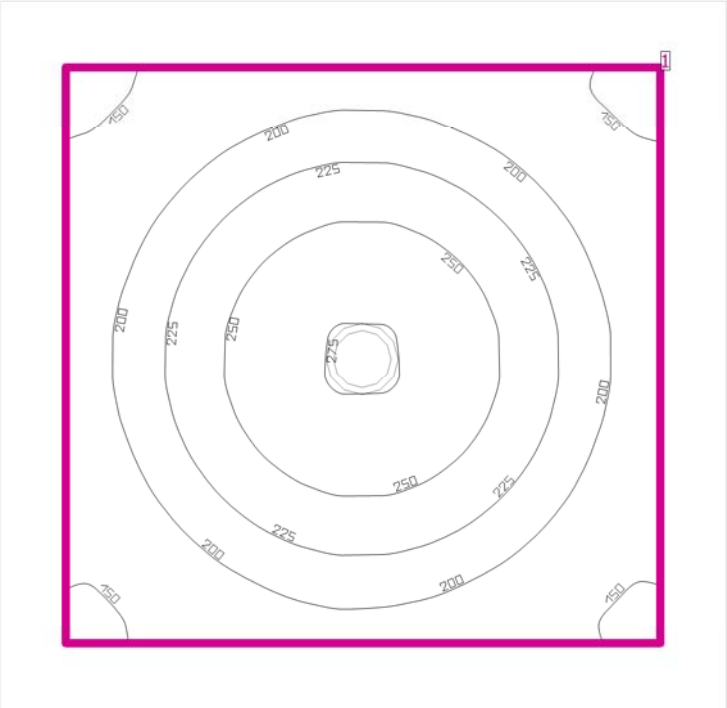
Philips Lighting BBS490 1xLLED-4000 M PGO

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
10	2.456	6.008	2.725
11	2.456	4.560	2.725
12	0.800	1.051	2.725
13	2.400	1.051	2.725
14	4.000	1.051	2.725
15	0.800	2.793	2.725
16	4.000	2.793	2.725
17	2.400	2.793	2.725

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 94 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Local 3



Altura del local: 2.600 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 3	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	210 (≥ 200)	136	276	0.65	0.49

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1	Philips Lighting - BBS490 1xLLED-4000 M PGO	1828	23.0	79.5
	Suma total de luminarias	1828	23.0	79.5

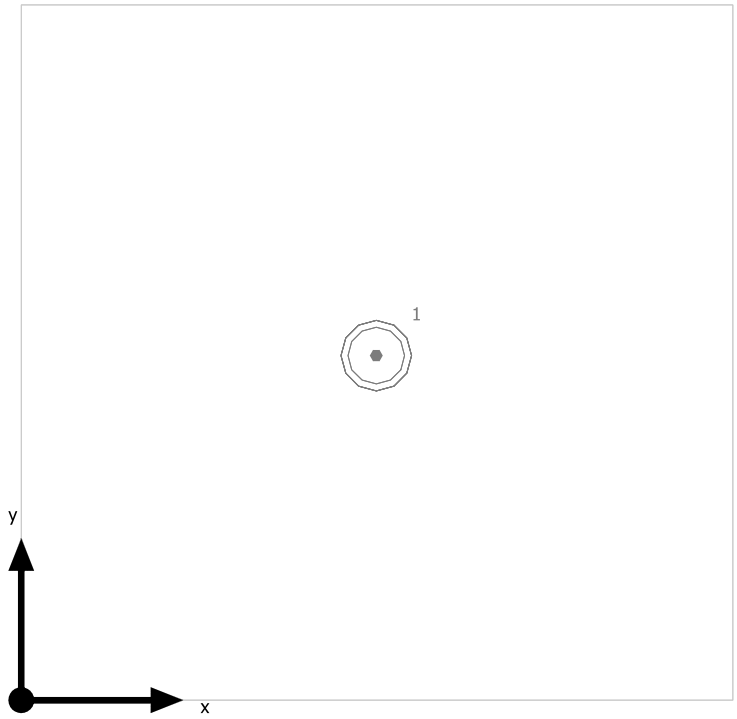
Potencia específica de conexión: 4.86 W/m² (Superficie de planta de la estancia 4.73 m²),
Potencia específica de conexión: 7.30 W/m² = 3.47 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 3.15 m²)

Consumo: 90 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 95 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Local 3



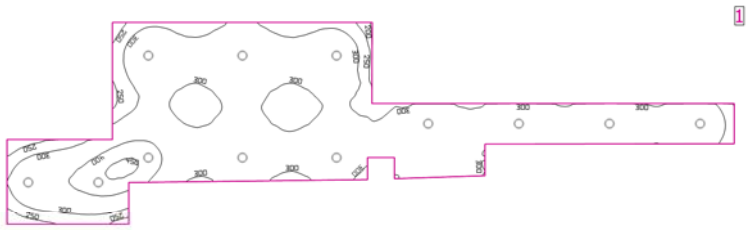
Philips Lighting BBS490 1xLLED-4000 M PGO

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	1.098	1.065	2.725

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 96 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Área 1



Altura del local: 2.600 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 63.8%, Suelo 11.5%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	general aseos	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	329 (≥ 200)	191	460	0.58	0.42

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
12	Philips Lighting - BBS490 1xLLED-4000 M PGO	1828	23.0	79.5
	Suma total de luminarias	21936	276.0	79.5

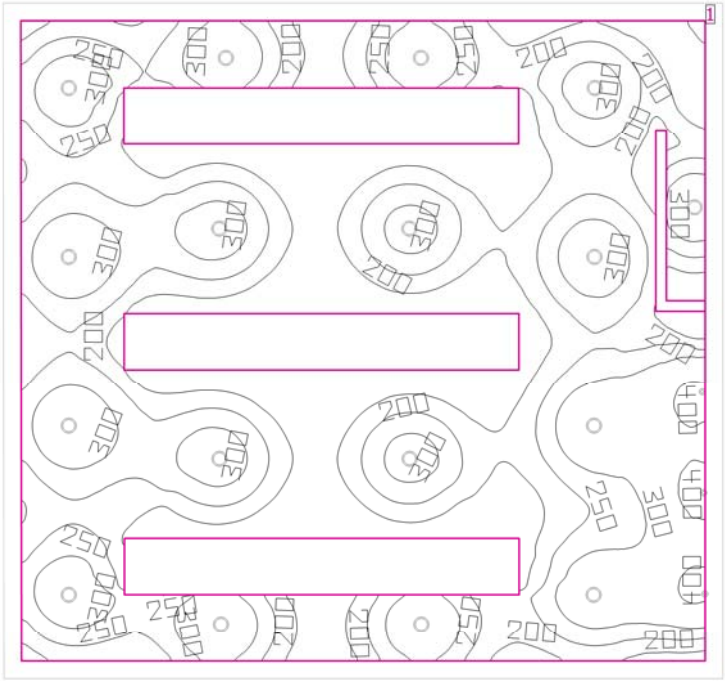
Potencia específica de conexión: 6.16 W/m² (Superficie de planta de la estancia 44.79 m²),
Potencia específica de conexión: 8.12 W/m² = 2.47 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 33.99 m²)

Consumo: 230 kWh/a de un máximo de 1600 kWh/a

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 97 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Vestuario



Altura del local: 2.600 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Vestuario	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	249 (≥ 200)	88.1	426	0.35	0.21

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3	Disano Illuminazione - Low glare 2 - DIMM Fosnova Low glare 2 4000K-60g CLD CELL-D DIMM blanco	829	12.0	69.1
17	Philips Lighting - BBS490 1xLLED-4000 M PGO	1828	23.0	79.5
	Suma total de luminarias	33563	427.0	78.6

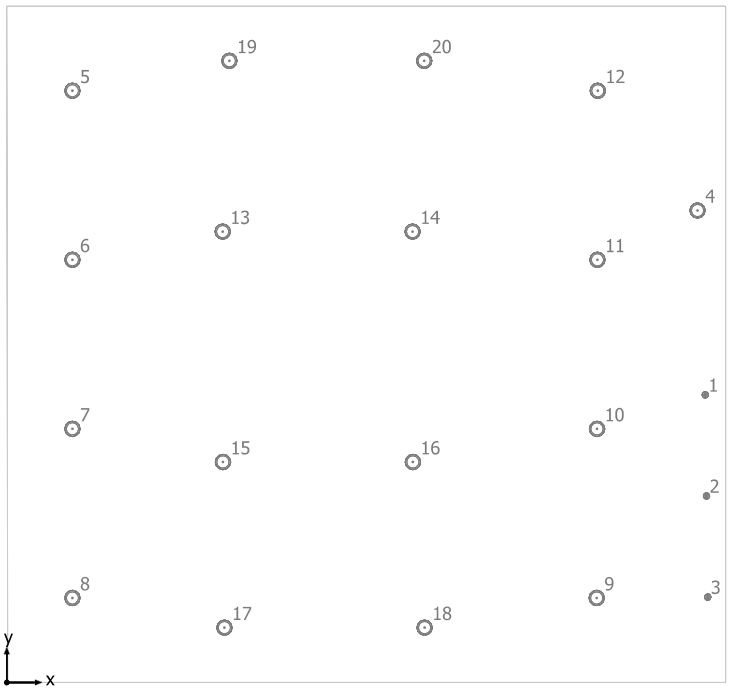
Potencia específica de conexión: 4.36 W/m² (Superficie de planta de la estancia 97.90 m²),
Potencia específica de conexión: 4.84 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 88.25 m²)

Consumo: 350 kWh/a de un máximo de 3450 kWh/a

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 98 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Vestuario



Disano Illuminazione Low glare 2 - DIMM Fosnova Low glare 2 4000K-60g CLD CELL-D DIMM blanco

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	9.913	4.083	2.573
2	9.931	2.648	2.573
3	9.949	1.213	2.573

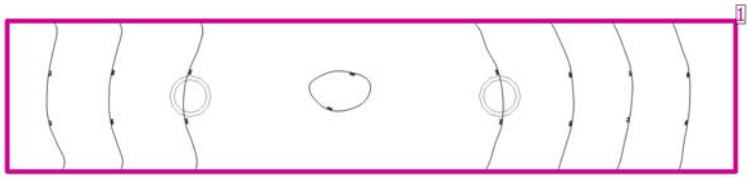
Philips Lighting BBS490 1xLLED-4000 M PGO

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
4	9.804	6.700	2.625
5	0.931	8.400	2.625
6	0.931	6.000	2.625
7	0.931	3.600	2.625
8	0.931	1.200	2.625
9	8.372	1.200	2.625
10	8.378	3.600	2.625
11	8.383	6.000	2.625
12	8.388	8.400	2.625
13	3.064	6.400	2.625
14	5.760	6.400	2.625
15	3.068	3.130	2.625
16	5.764	3.130	2.625
17	3.089	0.779	2.625
18	5.930	0.779	2.625
19	3.159	8.825	2.625
20	5.924	8.825	2.625

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 99 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Escaleras



Altura del local: 2.600 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil 6	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	208 (≥ 150)	134	251	0.64	0.53

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Philips Lighting - BBS490 1xLLED-4000 M PGO	1828	23.0	79.5
	Suma total de luminarias	3656	46.0	79.5

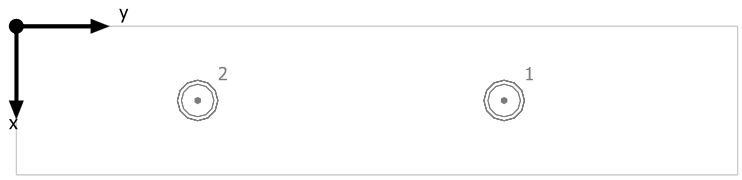
Potencia específica de conexión: 14.81 W/m² (Superficie de planta de la estancia 3.11 m²)

Consumo: 51 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 100 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Escaleras



Philips Lighting BBS490 1xLLED-4000 M PGO

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]
1	0.400	2.626	2.725
2	0.400	0.976	2.725

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 101 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 102 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

ANEJO 01.3

Memoria justificativa Alumbrado de emergencia

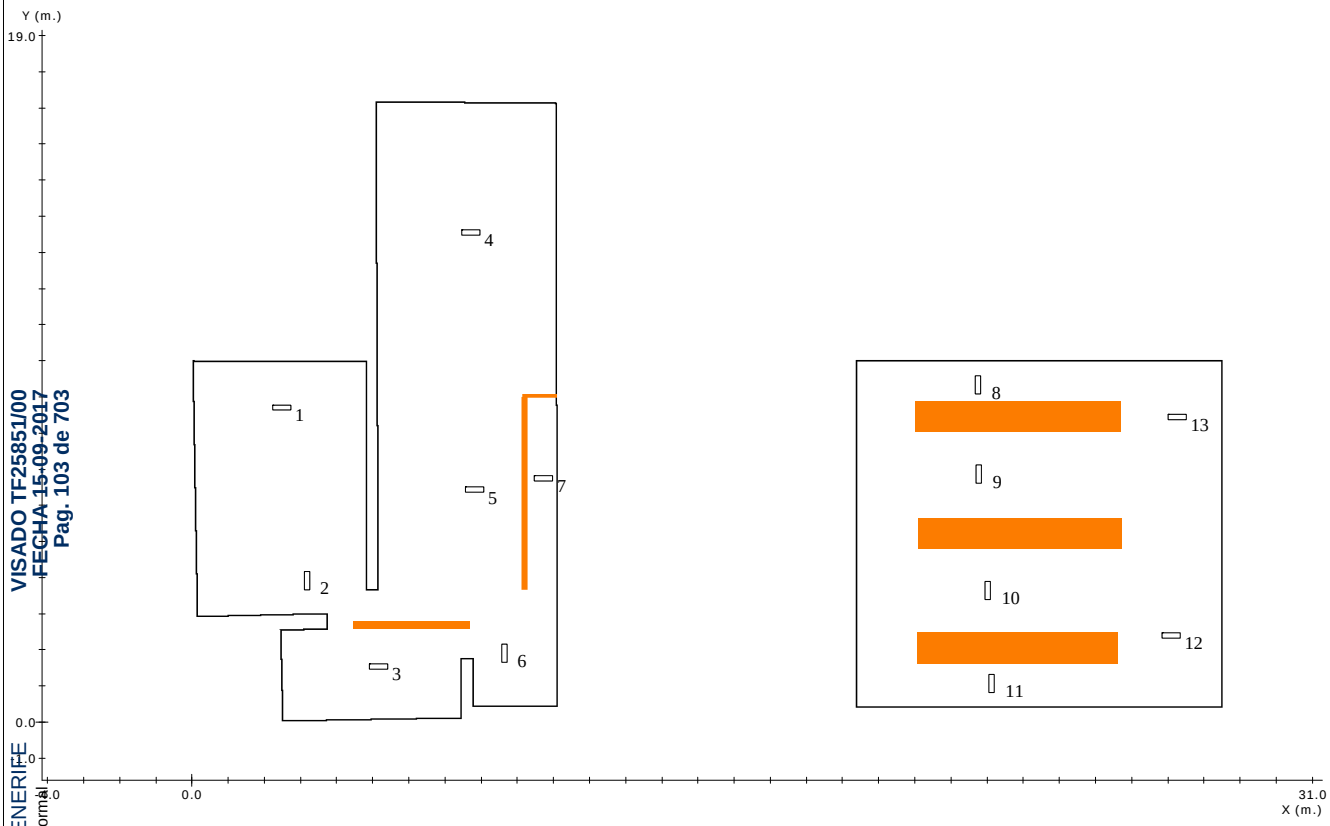
DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

Plano de situación de Productos



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 103 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	HYDRA N2	Daisalux	2.48	8.71	2.50	0	0	0	--
2	HYDRA N2	Daisalux	3.18	3.92	2.50	90	0	0	--
3	HYDRA N2	Daisalux	5.16	1.54	2.50	0	0	0	--
4	HYDRA N2	Daisalux	7.71	13.56	2.50	0	0	0	--
5	HYDRA N2	Daisalux	7.82	6.43	2.50	0	0	0	--
6	HYDRA N2	Daisalux	8.64	1.91	2.50	90	0	0	--
7	HYDRA N2	Daisalux	9.73	6.74	2.50	0	0	0	--
8	HYDRA N2	Daisalux	21.75	9.34	2.50	90	0	0	--
9	HYDRA N2	Daisalux	21.77	6.86	2.50	90	0	0	--

1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la esa

2: Catálogo España - 2016 Abril (7.00.04)

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
10	HYDRA N2	Daisalux	22.02	3.64	2.50	90	0	0	--
11	HYDRA N2	Daisalux	22.13	1.07	2.50	90	0	0	--
12	HYDRA N2	Daisalux	27.09	2.40	2.50	0	0	0	--
13	HYDRA N2	Daisalux	27.27	8.44	2.50	0	0	0	--

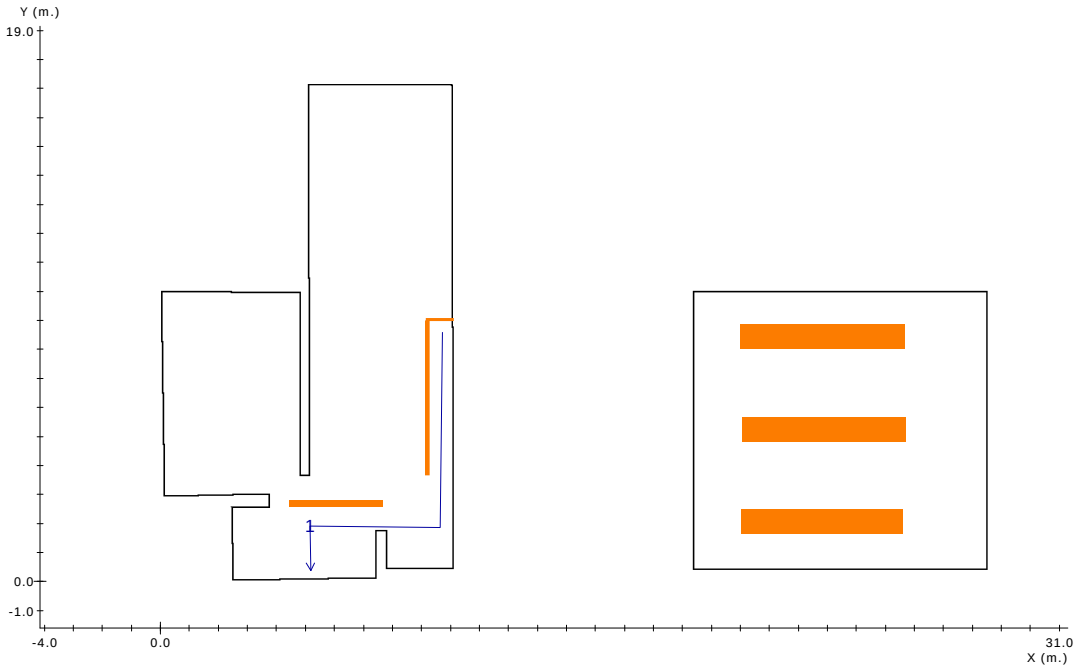
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 104 de 703

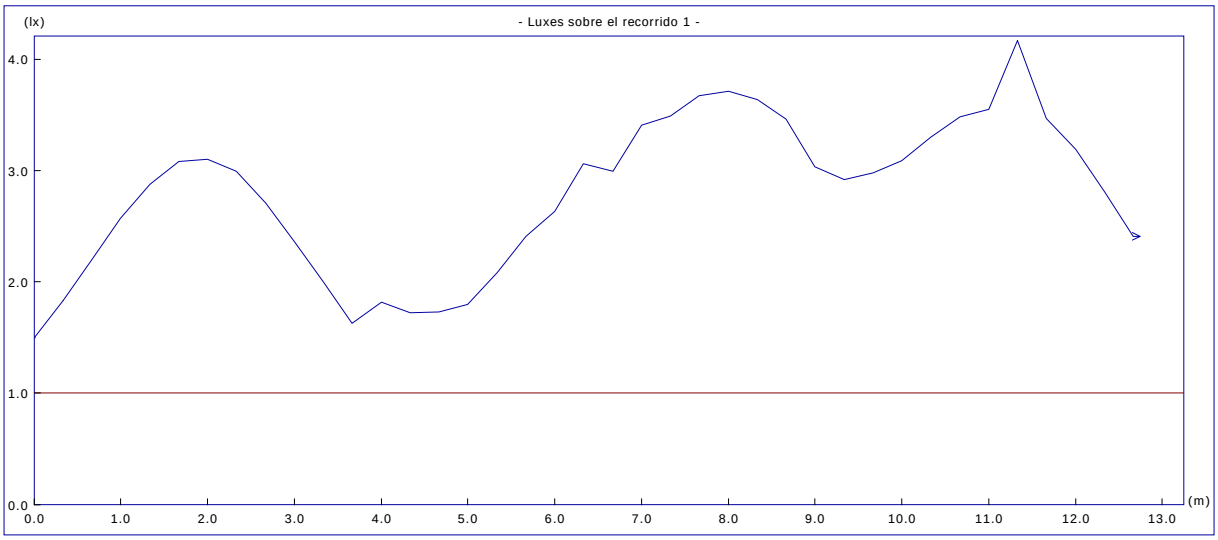
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la esa

2: Catálogo España - 2016 Abril (7.00.04)

Recorridos de Evacuación





Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.33 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.8 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.50 lx.
lx. máximos:	----	4.17 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la esa

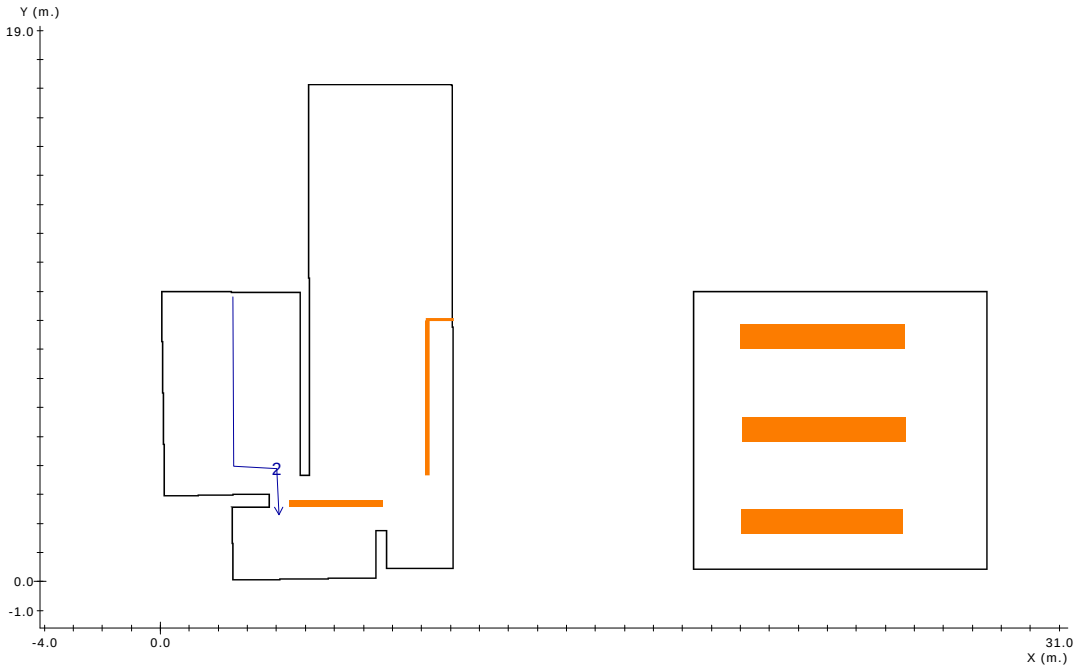
2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja ón, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

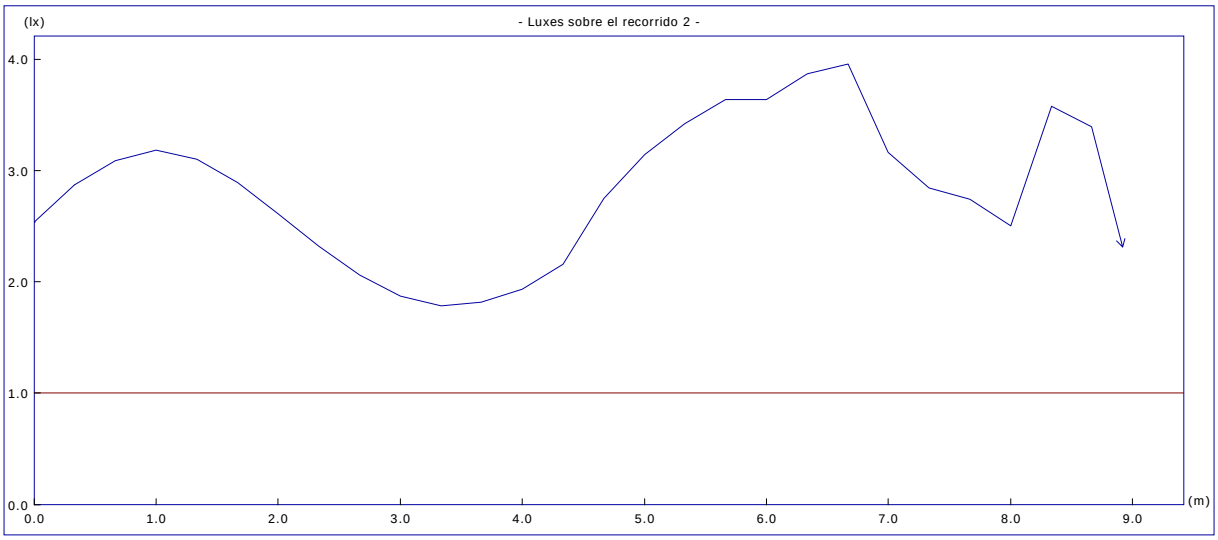
3: Catálogo España - 2016 Abril (7.00.04)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 105 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Recorridos de Evacuación





Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.33 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.2 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.78 lx.
lx. máximos:	----	3.96 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la esa

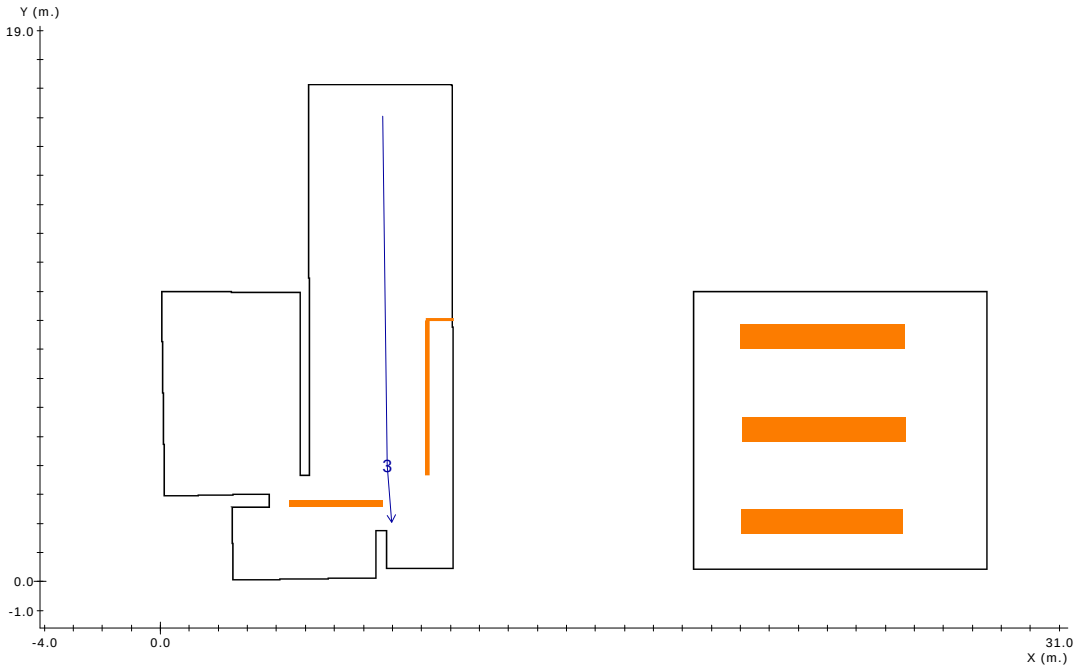
2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja ón, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

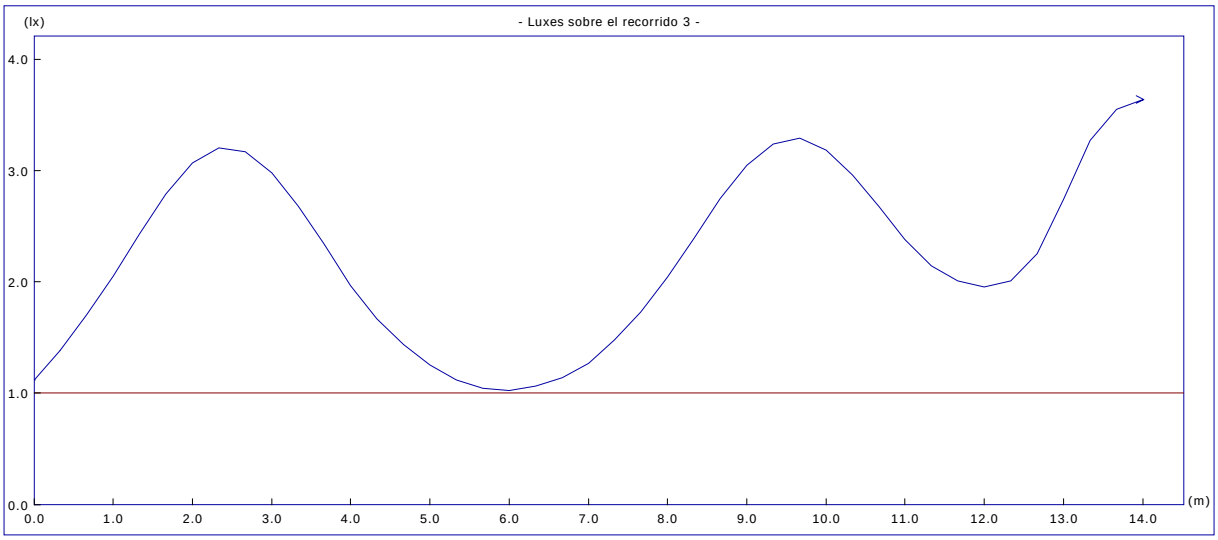
3: Catálogo España - 2016 Abril (7.00.04)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 106 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Recorridos de Evacuación





Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.33 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	3.6 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.02 lx.
lx. máximos:	----	3.64 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la esa

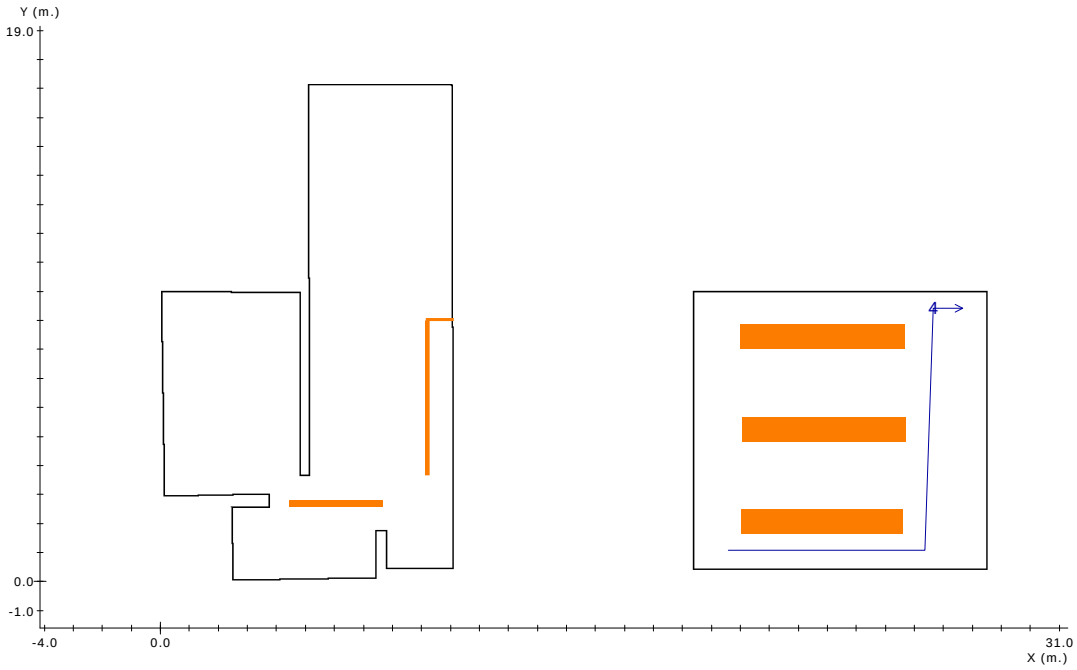
2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja ón, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

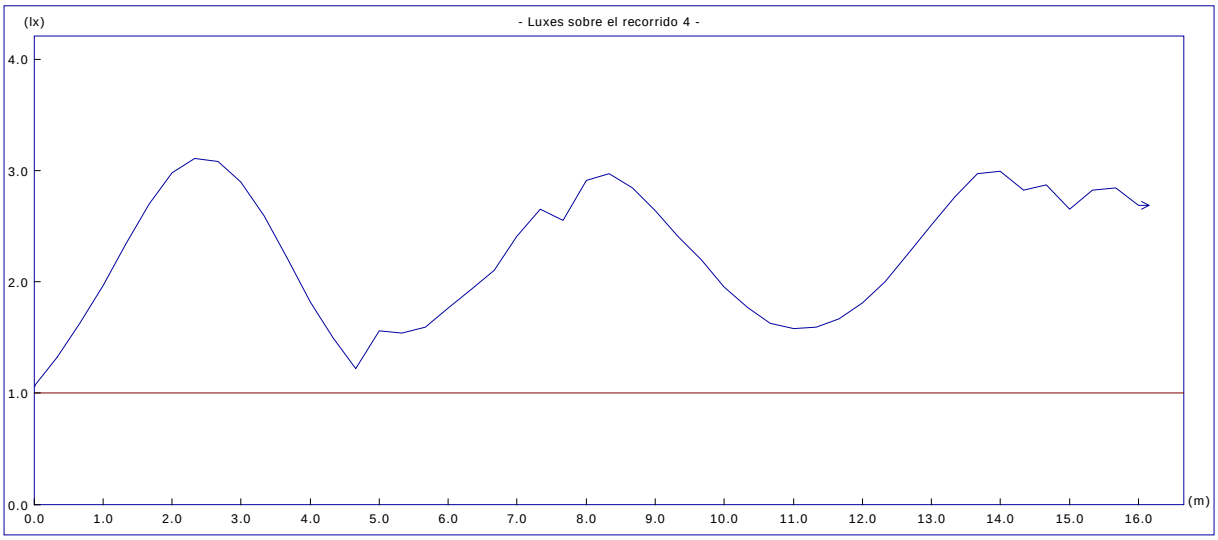
3: Catálogo España - 2016 Abril (7.00.04)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 107 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Recorridos de Evacuación





Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.33 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.06 lx.
lx. máximos:	----	3.11 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la esa

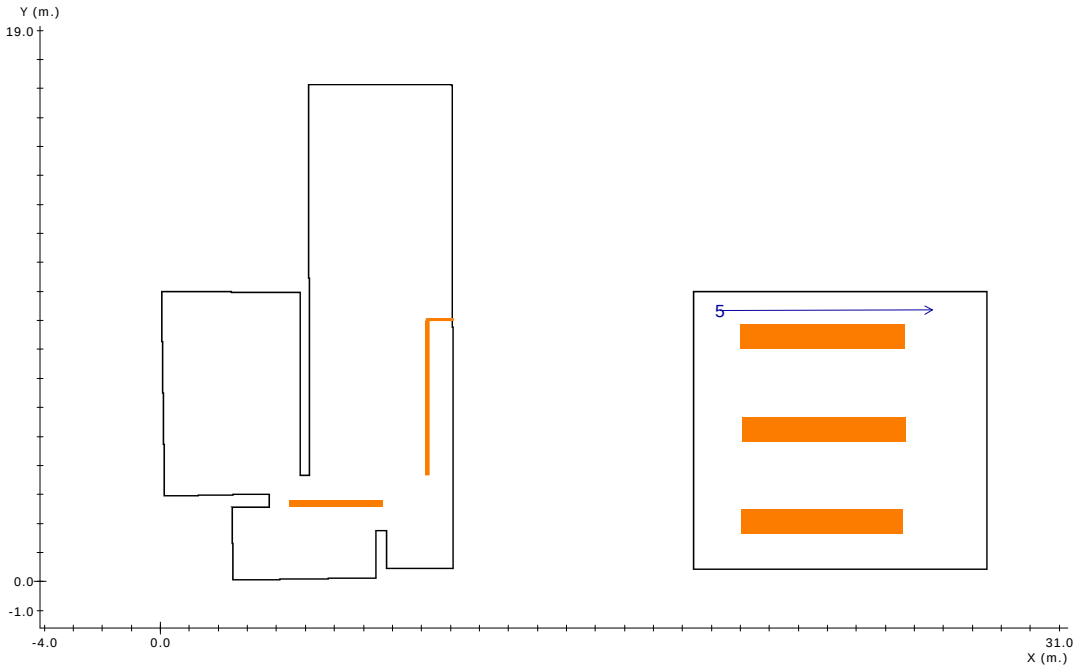
2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja ón, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

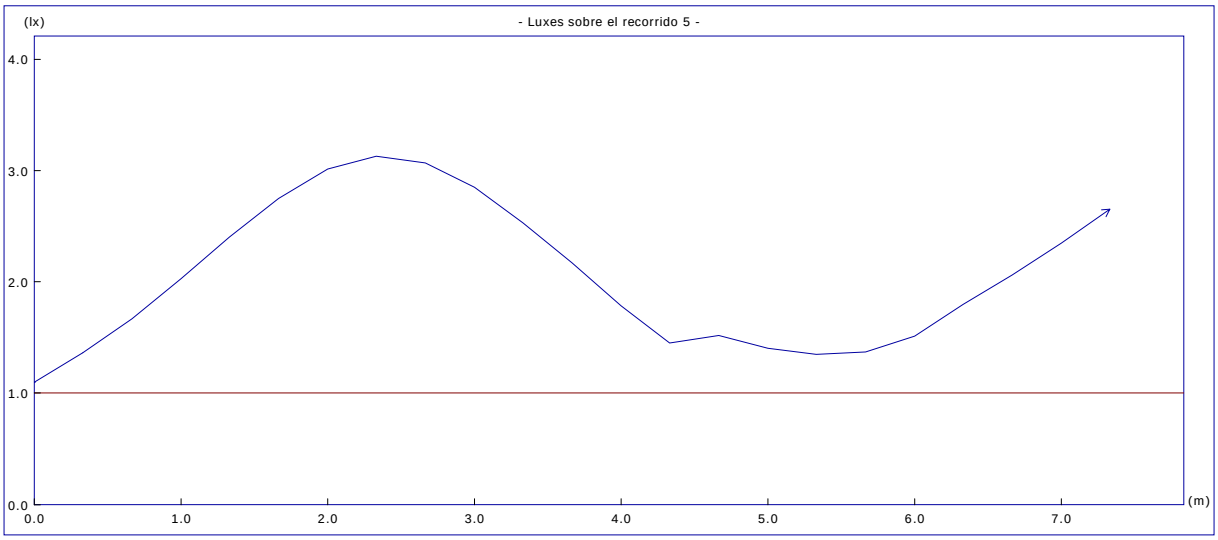
3: Catálogo España - 2016 Abril (7.00.04)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 108 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Recorridos de Evacuación





Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.33 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.8 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.10 lx.
	lx. máximos:	----	3.13 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la esa

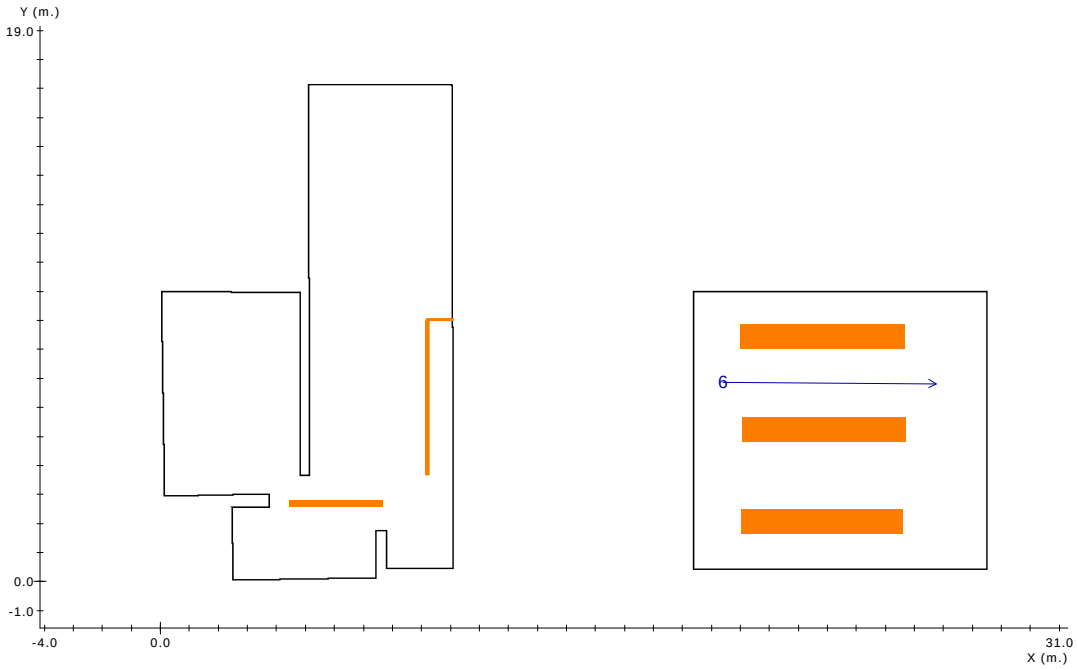
2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja ón, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

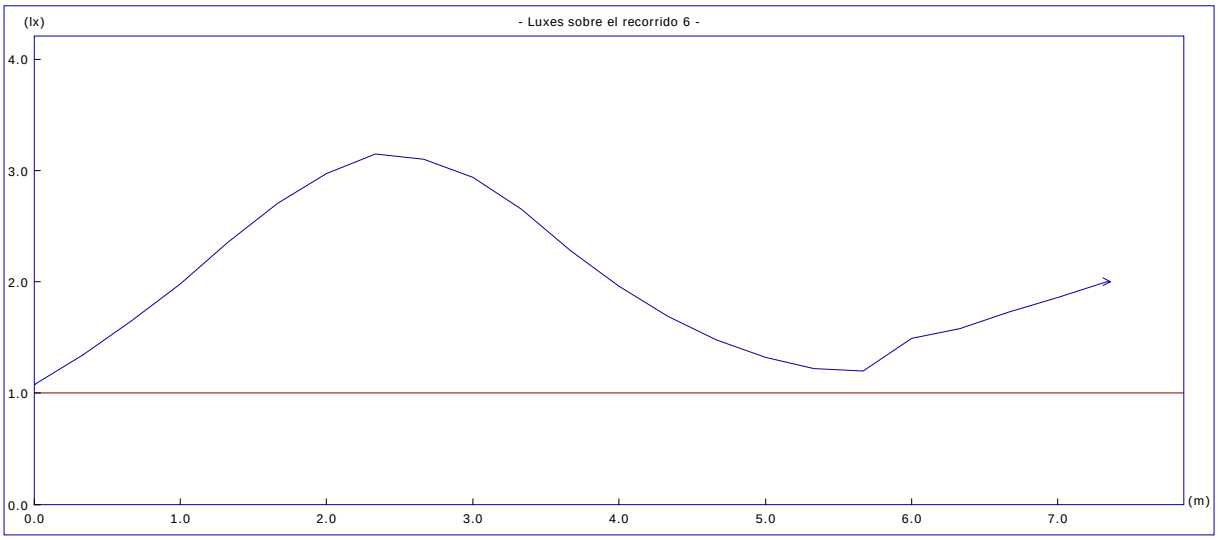
3: Catálogo España - 2016 Abril (7.00.04)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 109 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Recorridos de Evacuación





Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.33 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
	Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.9 mx/mn
	lx. mínimos:	1.00 lx.	1.08 lx.
	lx. máximos:	----	3.15 lx.
	Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la esa

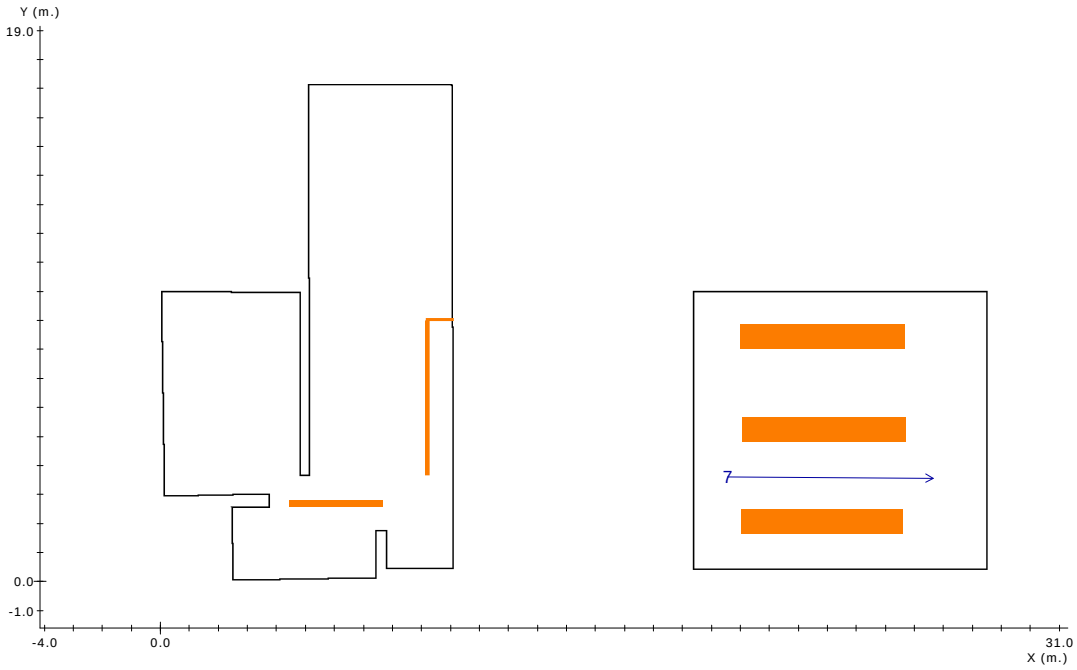
2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja ón, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

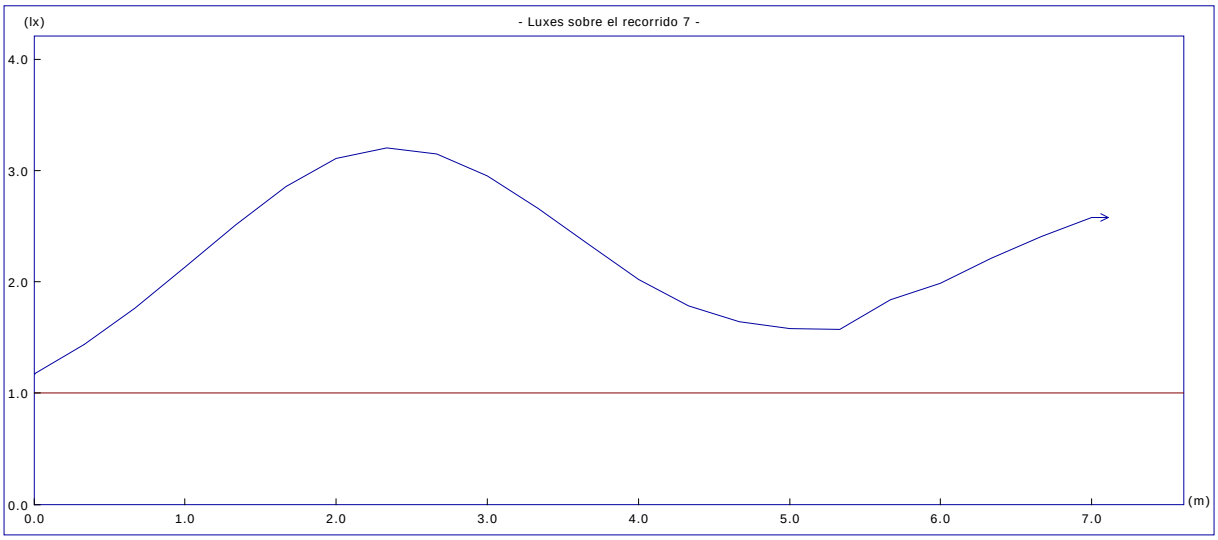
3: Catálogo España - 2016 Abril (7.00.04)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 110 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Recorridos de Evacuación





Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.33 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	2.7 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.17 lx.
lx. máximos:	----	3.20 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la esa

2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja ón, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

3: Catálogo España - 2016 Abril (7.00.04)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 111 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 112 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

ANEJO 1.4

Memoria justificativa Instalación de fontanería

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

ÍNDICE

1. CÁLCULOS 2
1.1.- Bases de cálculo 2
1.1.1.- Redes de distribución 2
1.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace 4
1.1.3.- Redes de A.C.S. 5
1.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación 5
1.2.- Dimensionado 6
1.2.1.- Acometidas 6
1.2.2.- Tubos de alimentación 7
1.2.3.- Grupos de presión 7
1.2.4.- Instalaciones particulares 7
1.2.5.- Aislamiento térmico 9

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 113 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

1. CÁLCULOS

1.1.- Bases de cálculo

1.1.1.- Redes de distribución

1.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q_{min} AF (l/s)	Q_{min} A.C.S. (l/s)	P_{min} (m.c.a.)
Consumo genérico (agua fría)	0.10	-	12
Consumo genérico (agua fría)	0.20	-	12
Consumo genérico (agua fría)	0.15	-	12
Consumo genérico (agua fría)	1.25	-	12
Consumo genérico (agua caliente)	-	0.700	12
Consumo genérico (agua caliente)	-	0.100	12

Abreviaturas utilizadas			
Q_{min} AF	*Caudal instantáneo mínimo de agua fría*	P_{min}	*Presión mínima*
Q_{min} A.C.S.	*Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.*		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 40 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

1.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

siendo:

Re: Número de Reynolds

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 114 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

e_r: Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s^2]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

  tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.50 m/s.

  tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 2.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

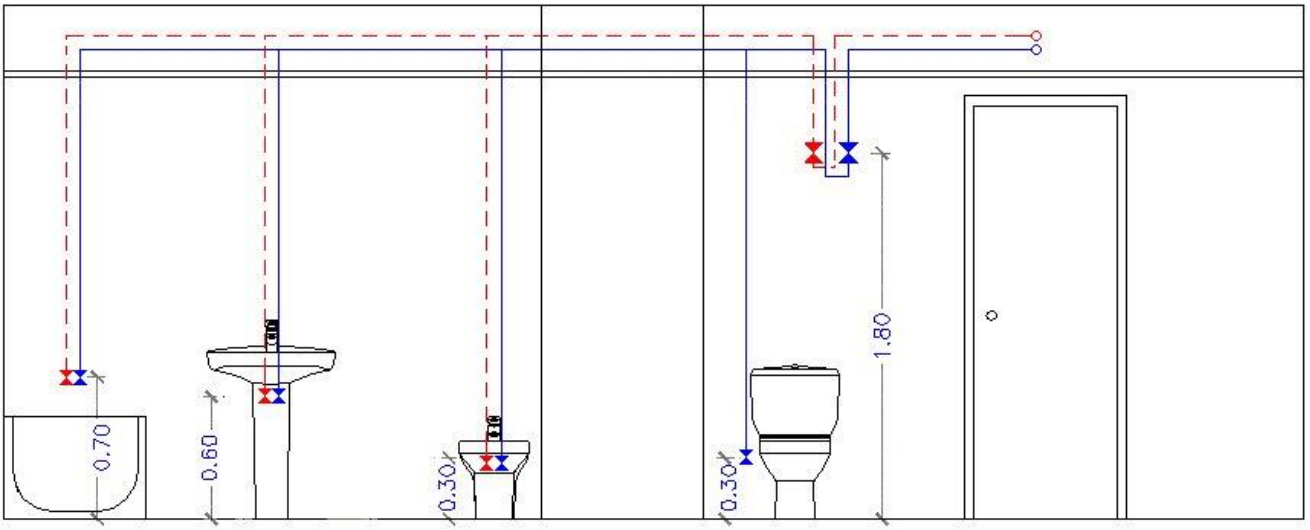
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 115 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

1.1.1.3.- Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la perdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

1.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Consumo genérico (agua fría)	---	---
Consumo genérico (agua fría)	---	---
Consumo genérico (agua fría)	---	---
Consumo genérico (agua fría)	---	---
Consumo genérico (agua caliente)	---	---
Consumo genérico (agua caliente)	---	---

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 116 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Distribuidor principal	1	25

1.1.3.- Redes de A.C.S.

1.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

1.1.3.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
$1^{1/4}$	1100
$1^{1/2}$	1800
2	3300

1.1.3.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

1.1.3.4.- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

1.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

1.1.4.1.- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 117 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

1.1.4.2.- Grupo de presión

Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm^3/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm^3/s, tres para caudales de hasta 30 dm^3/s y cuatro para más de 30 dm^3/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]

Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]

Va: Volumen mínimo de agua [l]

Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]

1.2.- Dimensionado

1.2.1.- Acometidas

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 118 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
1-2	0.59	0.71	18.65	0.13	2.44	0.30	41.90	40.00	1.77	0.06	29.50	29.14

Abreviaturas utilizadas			
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	D_{com}	*Diámetro comercial*
Q_b	*Caudal bruto*	v	*Velocidad*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	J	*Pérdida de carga del tramo*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{ent}	*Presión de entrada*
h	*Desnivel*	P_{sal}	*Presión de salida*

1.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
2-3	1.46	1.75	18.65	0.13	2.44	-0.30	41.90	40.00	1.77	0.15	25.14	25.29
3-4	25.45	30.54	18.65	0.13	2.44	0.00	41.90	40.00	1.77	2.56	27.42	24.36

Abreviaturas utilizadas			
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	D_{com}	*Diámetro comercial*
Q_b	*Caudal bruto*	v	*Velocidad*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	J	*Pérdida de carga del tramo*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{ent}	*Presión de entrada*
h	*Desnivel*	P_{sal}	*Presión de salida*

1.2.3.- Grupos de presión

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 2,2 kW (3).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q_{cal} (l/s)	P_{cal} (m.c.a.)	Q_{dis} (l/s)	P_{dis} (m.c.a.)	V_{dep} (l)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
3	2.44	2.13	2.44	2.13	24.00	25.29	27.42

Abreviaturas utilizadas			
Gp	*Grupo de presión*	P_{dis}	*Presión de diseño*
Q_{cal}	*Caudal de cálculo*	V_{dep}	*Capacidad del depósito de membrana*
P_{cal}	*Presión de cálculo*	P_{ent}	*Presión de entrada*
Q_{dis}	*Caudal de diseño*	P_{sal}	*Presión de salida*

1.2.4.- Instalaciones particulares

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 119 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

1.2.4.1.- Instalaciones particulares

Tubo multicapa de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random resistente a la temperatura/polipropileno copolímero random (PP-RCT/PP-RCT/PP-R), PN=20 atm, según UNE-EN ISO 15874-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares

Tramo	T_{tub}	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
4-5	Instalación interior (F)	1.76	2.12	18.65	0.13	2.44	0.00	36.20	50.00	2.37	0.35	24.36	24.01
5-6	Instalación interior (F)	7.94	9.52	7.70	0.25	1.91	4.70	36.20	50.00	1.86	1.00	24.01	18.31
6-7	Instalación interior (F)	11.44	13.73	7.30	0.26	1.88	1.90	36.20	50.00	1.83	1.41	18.31	15.00
7-8	Instalación interior (C)	1.94	2.33	7.30	0.26	1.88	-1.90	36.20	50.00	1.83	0.24	14.00	15.66
8-9	Instalación interior (C)	6.08	7.29	2.80	0.50	1.41	0.00	29.00	40.00	2.14	1.31	15.66	13.85
9-10	Cuarto húmedo (C)	0.34	0.41	2.80	0.50	1.41	0.00	29.00	40.00	2.14	0.07	13.85	13.78
10-11	Cuarto húmedo (C)	0.43	0.52	2.10	0.61	1.29	0.00	29.00	40.00	1.95	0.08	13.78	13.70
11-12	Cuarto húmedo (C)	0.45	0.55	1.40	0.80	1.12	0.00	29.00	40.00	1.70	0.06	13.70	13.63
12-13	Puntal (C)	2.22	2.66	0.70	1.00	0.70	1.20	23.20	32.00	1.66	0.40	13.63	12.04

Abreviaturas utilizadas

T_{tub}	*Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)*	D_{int}	*Diámetro interior*
L_r	*Longitud medida sobre planos*	D_{com}	*Diámetro comercial*
L_t	*Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})*	v	*Velocidad*
Q_b	*Caudal bruto*	J	*Pérdida de carga del tramo*
K	*Coeficiente de simultaneidad*	P_{ent}	*Presión de entrada*
Q	*Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)*	P_{sal}	*Presión de salida*
h	*Desnivel*		

Instalación interior: ent (Oficina)

Punto de consumo con mayor caída de presión (Gc): Consumo genérico (agua caliente)

1.2.4.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.

Referencia	Descripción	Q_{cal} (l/s)
ent	Acumulador eléctrico para el servicio de A.C.S., de suelo, resistencia blindada, capacidad 500 l, potencia 6000 W.	1.88

Abreviaturas utilizadas

Q_{cal}	*Caudal de cálculo*

1.2.4.3.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación

Ref	Descripción	Q_{cal} (l/s)	P_{cal} (m.c.a.)
ent	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.41	0.56

Abreviaturas utilizadas

Ref	*Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación*	P_{cal}	*Presión de cálculo*
Q_{cal}	*Caudal de cálculo*		

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 120 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

1.2.5.- Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 65 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

En Santa Cruz de Tenerife, a 07 de septiembre de 2017

Leopoldo Mansito Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 199, COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 478, COIITF.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 121 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 122 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

ANEJO 1.5

Memoria justificativa Contribución solar térmica.

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

ÍNDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN 2
2. CONTRIBUCIÓN SOLAR 2
3. DIMENSIONADO 3
4. COLECTOR SOLAR TÉRMICO 3

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 123 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Documento Básico Ahorro de energía, DB-HE 4, exige una contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, ACS, a:

a) Edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d.

Por reforma íntegra de la instalación térmica se entiende, a estos efectos, aquella que incluye los equipos de generación y demás elementos ligados a la producción y suministro de ACS, incluidos los circuitos de distribución.

b) Ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial.

c) Climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Por lo que según el apartado a) al ser una reforma íntegra de la instalación térmica, se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS.

2. CONTRIBUCIÓN SOLAR

La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual para ACS, obtenidos a partir de los valores mensuales.

En la tabla 2.1 del DB-HE 4, se establece, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a una temperatura de 60ºC, la contribución solar mínima anual exigida para cubir las necesidades de ACS.

Se tiene un caudal demandado de ACS de 1,585 l/s, considerando la utilización de los vestuarios para parte de los dos turnos de trabajo de 80 personas, en el que las duchas tienen una duración de 5min = 300 s por persona, disponiendo de diez duchas en los vestuarios, y los lavabos se utilizaran cada uno durante 160 s, se tiene una demanda diaria de 695 l/día, considerando la utilización de las duchas una vez por cada turno.

La zona climática de Canarias, corresponde a la zona V.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Se tiene una contribución mínima de un 60% de la demanda de ACS total anual.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 124 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 125 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

3. DIMENSIONADO

El sistema de acumulación solar se debe dimensionar en función de la energía que aportga a lo largo del día, y no solo en función de la potencia de los captadores solares, por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser esta simultánea con la generación.

Para el diseño se ha tenido en cuenta, como se menciona en el párrafo anterior, los dos turnos de trabajos conformados por 80 trabajadores, que darán uso de las instalaciones. Con lo que se obtuvo una demanda diaria de 695 l/día, por lo que la demanda anual, teniendo en cuanta los fines de semana, festivos y vacaciones, quedan 225 días de trabajo anual, quedando un caudal anual de 156.375 l/año.

La contribución solar anual será el 60% del caudal anual, 156.375 l/año.

Por lo que se instalará un colector solar capaz de producir 156.375 l/año y a su vez cubra las exigencias diarias del vestuario.

La contribución diaría será de 486,5 l/día, para lo que el colector solar se elegirá acorde a las exigencias demandadas y unas horas de sol medias de 9 h/día.

Según el DB-HE 4 2.2.5 el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

Donde:

A= sunma de las área de los captadores [m^2]

V= volumen de la acumulación solar [litros]

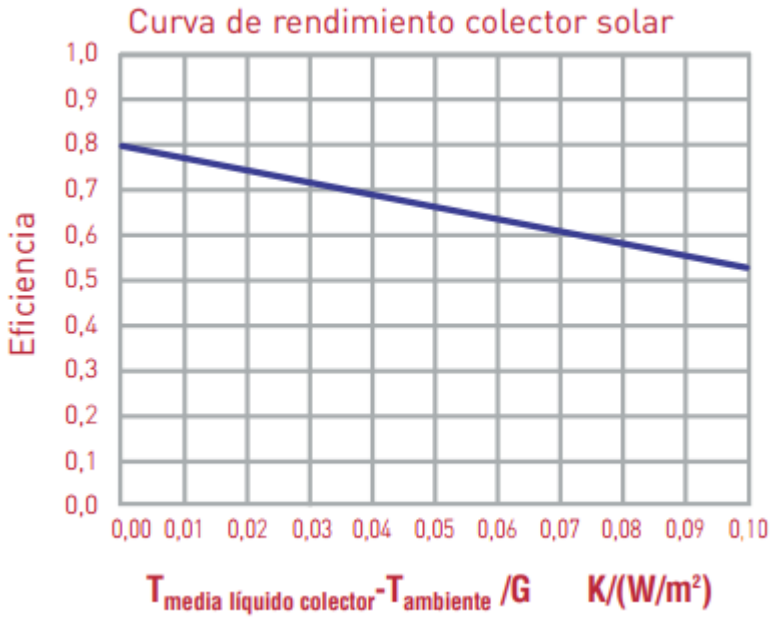
4. COLECTOR SOLAR TÉRMICO

El colector elegido es un Ariston KAIROS XP 2.5 – 1V, con las siguientes características:

DATOS TÉCNICOS		COLECTOR SOLAR KAIROS XP 2.5-1 V
Peso	kg	46
Presión de ejercicio	bar	6
Diámetro tubos	mm	18
Capacidad líquido del colector	l	2,1
Absorción	%	95
Emisión	%	5
Superficie de apertura	m^2	2,256
Superficie de absorción	m^2	2,241
Eta []0 (sobre área de apertura)		0,808*
k1	W/m^2K	3,131*
k2	W/m^2K^2	0,016*
Temperatura de estancación	°C	198
Caudal mín/máx/recomendado	l/h	36/102/60

* Los datos hacen referencia al área de apertura

Código	3020058



El colector elegido produce 60 l/h, con lo que durante el día se tendrá un caudal diario de 540 l/día.

Se colocaran 2 colectores solares, cumpliendo así con la siguiente condición:

$$50 < V/A < 180$$

Utilizando el termo eléctrico como acumulador de 500 litros y un área del colector de 2,241 m².

$$50 < \frac{500}{2 \cdot 2{,}241} < 180$$

$$50 < 111{,}557 < 180$$

Con 2 colectores se tendrá 1.080 l/día > 486,5 l/día, cubriendo así la contribución solar diaria y anual

En Santa Cruz de Tenerife, a 07 de septiembre de 2017

Leopoldo Mansito Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 199, COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 478, COIITF.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 126 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 127 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

ANEJO 1.6

Memoria justificativa Instalación de ventilación

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

ÍNDICE

1. MEMORIA DE CÁLCULO 2
1.1.-DATOS DEL EDIFICIO 2
2. SUBSISTEMA "Ventilación zona de duchas" 2
Método de Rozamiento Constante 3
1.3.- SUBSISTEMA "Ventilación aseos y vestuarios" 4
Método de Rozamiento Constante 5
3. ANEJO DE CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS 6
2.1.- SUBSISTEMA "Ventilación zona de duchas" 6
2.2.- SUBSISTEMA "Ventilación aseos y vestuarios (plenum)" 8
4. LISTADO DE ELEMENTOS 9

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 128 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

1. MEMORIA DE CÁLCULO

1.1.-DATOS DEL EDIFICIO

Uso del edificio:	Espacios de servicio: aseos, cocinas, lavaderos
Altitud geográfica:	345.00 m.

2. SUBSISTEMA "VENTILACIÓN ZONA DE DUCHAS"

1.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	500.0 m³/h.
Presión estática necesaria:	56.56 Pa.
Presión total necesaria:	85.28 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20.0 °C.
Velocidad de descarga:	6.9 m/s.

1.2.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$ y utilizando la ecuación de Blasius $f = 0{,}173 \cdot \alpha \cdot \mathrm{Re}^{-0.18} \cdot Dh^{-0.04}$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1{,}82}}{Dh^{1{,}22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15.0 °C y 40.0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1,000.00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

ΔPf:	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
f:	Factor de fricción (adimensional).
ε::	Rugosidad absoluta del material en mm.
Dh:	Diámetro hidráulico en m.
v:	Velocidad en m/s.
Re:	Número de Reynolds (adimensional).
L:	Longitud total en m.
α:	Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 129 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

ΔPs:	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
Co:	coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
v:	Velocidad en m/s.
ρ:	Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

$$\Delta P_t = \sum \Delta P_f + \sum \Delta P_s$$

Siendo:

ΔPt:	Pérdidas de presión totales en Pa.
ΔPf:	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
ΔPs:	Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

$$P_{st} = P_t - \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

Siendo:

Pst:	Presión estática.
Pt:	Presión total.
v:	Velocidad en m/s.
ρ:	Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

1.2.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de retorno

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 130 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

La red de conductos de retorno consta de **16** conductos y **10** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **500.0 m³/h**.

Pérdida de carga en el conducto principal **7.306 Pa/m**.

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [13]** y alcanza el valor **85.28 Pa**.

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [5]** y alcanza el valor **47.34 Pa**.

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **6.9 m/s**.

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [12-15]** y tiene el valor **1.4 m/s**.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 131 de 703

1.3.- SUBSISTEMA "Ventilación aseos y vestuarios"

1.3.1.- CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

Caudal de aspiración y descarga:	1,727.6 m³/h.
Presión estática necesaria:	56.45 Pa.
Presión total necesaria:	113.97 Pa.
Temperatura del aire en los conductos:	20.0 °C.
Velocidad de descarga:	9.8 m/s.

1.3.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual ASHRAE HANDBOOK . FUNDAMENTALS 1997 editado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. y en el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación DTIE 5.01 editado por ATECYR, de las cuales reproducimos las más importantes:

1- Pérdidas de presión por fricción:

$\Delta P_f = f \cdot \frac{L}{Dh} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$ y utilizando la ecuación de Blasius $f = 0{,}173 \cdot \alpha \cdot \mathrm{Re}^{-0.18} \cdot Dh^{-0.04}$

se obtiene la ecuación para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14{,}1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1{,}82}}{Dh^{1{,}22}}$$

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15.0 °C y 40.0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1,000.00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Siendo:

ΔPf:	Pérdidas de presión por fricción en Pa.
f:	Factor de fricción (adimensional).
ε::	Rugosidad absoluta del material en mm.
Dh:	Diámetro hidráulico en m.
v:	Velocidad en m/s.
Re:	Número de Reynolds (adimensional).
L:	Longitud total en m.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

α: Factor que depende del material utilizado (adimensional).

2- Pérdidas de presión por singularidades:

$$\Delta P_s = Co \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Siendo:

ΔPs: Pérdidas de presión por singularidades en Pa.
Co: coeficiente de pérdida dinámica (adimensional).
v: Velocidad en m/s.
ρ: Densidad del aire húmedo kg/m³.

Los coeficientes Co de pérdida de carga dinámica se tienen tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos.

3- Pérdidas de presión total, estática y dinámica:

La pérdida de presión total en un sistema se obtiene como la suma de las pérdidas por fricción a lo largo de los conductos, más las pérdidas en las singularidades situadas en el camino más desfavorable, incluyendo en este grupo todas las transformaciones, los filtros, compuertas, plenum, etc. y la boca final.

$$\Delta P_t = \sum \Delta P_f + \sum \Delta P_s$$

Siendo:

ΔPt: Pérdidas de presión totales en Pa.
ΔPf: Pérdidas de presión por fricción en Pa.
ΔPs: Pérdidas de presión por singularidades en Pa.

En cualquier punto de la instalación es posible obtener la presión estática como diferencia entre la presión total y la presión dinámica:

$$P_{st} = P_t - \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

Siendo:

Pst: Presión estática.
Pt: Presión total.
v: Velocidad en m/s.
ρ: Densidad del aire húmedo kg/m³.

4- Métodos de dimensionamiento:

Para el dimensionado del circuito de retorno se ha utilizado el método de Rozamiento constante.

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 132 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de éste tramo.

1.3.3.- DIMENSIONES SELECCIONADAS

Conductos de retorno

La red de conductos de retorno consta de **5** conductos y **3** bocas de distribución. Los resultados detallados tramo a tramo se exponen en los anejos de cálculo incluidos en esta memoria. A continuación se detallan los resultados más importantes:

Caudal de retorno **1,727.6 m³/h**.

Pérdida de carga en el conducto principal **4.222 Pa/m**.

La mayor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [5]** y alcanza el valor **113.94 Pa**.

La menor pérdida de carga se produce en la boca **Boca retorno [6]** y alcanza el valor **83.51 Pa**.

La máxima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [1-2]** y tiene el valor **9.8 m/s**.

La mínima velocidad se alcanza en el conducto **Conducto [3-5]** y tiene el valor **6.0 m/s**.

3. ANEJO DE CÁLCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

2.1.- SUBSISTEMA "Ventilación zona de duchas"

2.1.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	□Ps Pa	□Pb Pa	□Pe Pa	□Pc Pa	□Pv Pa
Boca retorno [4]	GPD-80	50.0	50.0	14.9	0.00567	1.2	4.12	16.67	37.69	2.56	85.28
Boca retorno [5]	GPD-80	50.0	50.0	14.9	0.00567	1.2	4.12	16.67	37.95	2.56	85.28
Boca retorno [7]	GPD-80	50.0	50.0	14.9	0.00567	1.2	4.12	16.67	19.67	2.56	85.28
Boca retorno [8]	GPD-80	50.0	50.0	14.9	0.00567	1.2	4.12	16.67	19.92	2.56	85.28
Boca retorno [10]	GPD-80	50.0	50.0	14.9	0.00567	1.2	4.12	16.67	7.17	2.56	85.28
Boca retorno [11]	GPD-80	50.0	50.0	14.9	0.00567	1.2	4.12	16.67	7.42	2.56	85.28
Boca retorno [13]	GPD-80	50.0	50.0	14.9	0.00567	1.2	4.12	16.66	0.00	2.56	85.28
Boca retorno [14]	GPD-80	50.0	50.0	14.9	0.00567	1.2	4.12	16.66	0.25	2.56	85.28
Boca retorno [16]	GPD-80	50.0	50.0	14.9	0.00567	1.2	4.12	16.67	1.70	2.56	85.28
Boca retorno [17]	GPD-80	50.0	50.0	14.9	0.00567	1.2	4.12	16.67	1.95	2.56	85.28

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 133 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Q Nom.: Caudal nominal;
Q real: Caudal real;
Nivel s.: Nivel sonoro;
S Ent.: Sección a la entrada;
V Sal.: Velocidad a la salida;
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

2.1.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	□Ps. Pa	□Pf. Pa	□Pt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	ø 160	0.02011	160	0.67	0.00	500.0	6.9	0.00	4.92	4.92	80.36
Conducto [2-3]	ø 160	0.02011	160	2.88	1.18	500.0	6.9	8.62	21.06	29.68	50.68
Conducto [3-4]	ø 82	0.00528	82	0.98	-4.62	50.0	2.6	-13.15	2.78	-10.37	61.04
Conducto [3-5]	ø 82	0.00528	82	0.89	-4.62	50.0	2.6	-13.15	2.53	-10.62	61.30
Conducto [3-6]	ø 160	0.02011	160	1.00	0.94	400.0	5.5	4.60	4.87	9.46	41.22
Conducto [6-7]	ø 82	0.00528	82	0.98	-1.61	50.0	2.6	-4.58	2.78	-1.80	43.02
Conducto [6-8]	ø 82	0.00528	82	0.89	-1.61	50.0	2.6	-4.58	2.53	-2.06	43.27
Conducto [6-9]	ø 160	0.02011	160	1.20	1.20	300.0	4.1	3.45	3.46	6.91	34.31
Conducto [9-10]	ø 82	0.00528	82	0.98	0.35	50.0	2.6	1.01	2.78	3.79	30.52
Conducto [9-11]	ø 82	0.00528	82	0.89	0.35	50.0	2.6	1.01	2.53	3.54	30.77
Conducto [9-12]	ø 160	0.02011	160	1.08	1.75	200.0	2.8	2.41	1.49	3.90	30.41
Conducto [12-13]	ø 82	0.00528	82	0.98	1.50	50.0	2.6	4.28	2.78	7.06	23.35
Conducto [12-14]	ø 82	0.00528	82	0.89	1.50	50.0	2.6	4.28	2.53	6.80	23.60
Conducto [12-15]	ø 160	0.02011	160	1.12	3.82	100.0	1.4	1.49	0.44	1.93	28.48
Conducto [15-16]	ø 82	0.00528	82	0.98	0.23	50.0	2.6	0.64	2.78	3.42	25.05
Conducto [15-17]	ø 82	0.00528	82	0.89	0.23	50.0	2.6	0.64	2.53	3.17	25.30

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 134 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

2.2.- SUBSISTEMA "Ventilación aseos y vestuarios (plenum)"

2.2.1.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

RETORNO Referencia	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. m³/h	Q real m³/h	Nivel s. dBA	S Ent. m²	V Sal. m/s	□Ps Pa	□Pb Pa	□Pe Pa	□Pc Pa	□Pv Pa
Boca retorno [4]	250x150	345.6	345.7	28.0	0.03750	3.7	15.93	17.87	11.90	0.00	113.97
Boca retorno [5]	250x150	432.0	432.0	35.0	0.03750	4.7	8.43	27.92	0.00	0.30	113.94
Boca retorno [6]	300x250	950.0	949.9	36.1	0.07500	4.8	21.45	28.70	30.39	0.42	113.90

Q Nom.: Caudal nominal;
Q real: Caudal real;
Nivel s.: Nivel sonoro;
S Ent.: Sección a la entrada;
V Sal.: Velocidad a la salida;
Δ Ps: Pérdida de presión en las transformaciones de conexión;
Δ Pb: Pérdida de presión en la boca;
Δ Pc: Pérdida de presión en el conducto de conexión;
Δ Pe.: Pérdida de presión provocada en la compuerta para el equilibrado del sistema;
Δ Pv: Presión total necesaria desde el ventilador.

2.2.2.- DETALLE DEL CÁLCULO DE LOS CONDUCTOS

RETORNO Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área m²	Deqv. mm	Long m	Leqv. m	Caudal m³/h	Velc. m/s	□Ps. Pa	□Pf. Pa	□Pt Pa	Pt. final Pa
Conducto [1-2]	ø 250	0.04909	250	0.97	0.00	1,727.6	9.8	0.00	4.11	4.11	109.86
Conducto [2-3]	ø 200	0.03142	200	1.50	7.49	777.7	6.9	21.89	4.39	26.28	83.59
Conducto [3-4]	ø 125	0.01227	125	5.30	0.48	345.7	7.8	3.14	34.75	37.89	45.70
Conducto [3-5]	ø 160	0.02011	160	0.71	15.12	432.0	6.0	44.81	2.10	46.91	36.68
Conducto [2-6]	ø 200	0.03142	200	0.33	6.53	949.9	8.4	27.44	1.39	28.83	81.03

Ø eqv.: Diámetro del conducto circular equivalente;
Long.: Longitud de conducto recto;
Leqv.: Longitud equivalente de conducto recto debida a las transformaciones y codos;
Δ Ps.: Pérdida de presión en los accesorios y singularidades;
Δ Pf.: Pérdida de presión por fricción;
Δ P: Pérdida de presión total en el conducto;
Pt. final: Presión total al final del conducto.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 135 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

4. LISTADO DE ELEMENTOS

Unidades	Descripción	Medición
ud	Ventilador Ventilador [1] (500.0 m³/h; 56.56 Pa)	1
ud	Ventilador Ventilador [1] (1,727.6 m³/h; 56.45 Pa)	1
ud	KOOLAIR 2015 - GPD - Boca de extracción GPD-80	10
ud	Rejilla reticular RT 250x150	2
ud	Rejilla reticular RT 300x250	1
m	Conducto C-PVC ø 82 mm	15.27
m	Conducto C-PVC ø 160 mm	6.74
m	Conducto C-Chapa-UNE ø 125 mm	5.30
m	Conducto C-Chapa-UNE ø 160 mm	0.50
m	Conducto C-Chapa-UNE ø 200 mm	1.05
m	Conducto C-Chapa-UNE ø 250 mm	0.77
ud	Conducto C-PVC ø 160 mm Codo 90° liso R/H = 1.50	2
ud	Conducto C-Chapa-UNE ø 160 mm Codo 90° liso R/H = 1.00	1
ud	Conducto C-Chapa-UNE ø 200 mm Codo 90° liso R/H = 1.00	1
ud	Conducto C-Chapa-UNE ø 200 mm Pieza en T	1
ud	Conducto C-Chapa-UNE ø 250 mm Pieza en T	1
ud	Conducto C-Chapa-UNE Reducción ø 200 mm-ø 125 mm	1
ud	Conducto C-Chapa-UNE Reducción ø 200 mm-ø 160 mm	1
ud	Conducto C-Chapa-UNE Reducción ø 250 mm-ø 200 mm	2

En Santa Cruz de Tenerife, a 07 de septiembre de 2017

Leopoldo Mansito Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 199, COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 478, COIITF.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 136 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

DeCom Ingeniería

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 137 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

ANEJO 1.7

Memoria justificativa Cálculo de la estructura

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA 2
1.1.- Normas consideradas 2
1.2.- Estados límite 2
1.2.1.- Situaciones de proyecto 2
1.2.2.- Combinaciones 3
1.3.- Resistencia al fuego 3

2.- ESTRUCTURA 4
2.1.- Geometría 4
2.1.1.- Barras 4
2.2.- Cargas 8
2.2.1.- Barras 8
2.3.- Resultados 11
2.3.1.- Barras 11
2.4.- Uniones 14
2.4.1.- Especificaciones 14
2.4.2.- Referencias y simbología 15
2.4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje 17
2.4.4.- Memoria de cálculo 17
2.4.5.- Medición 93

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 138 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: B. Zonas administrativas

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G Acción permanente
P Acción de pretensado
Q Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{0,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{0,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 139 de 303
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 140 de 703

1.2.2.- Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM 1 Cargas muertas
Q 1 Sobrecarga de uso

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	0.800	0.800	
2	1.350	0.800	
3	0.800	1.350	
4	1.350	1.350	
5	0.800	0.800	1.500
6	1.350	0.800	1.500
7	0.800	1.350	1.500
8	1.350	1.350	1.500

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	0.500

■ **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

3.- Resistencia al fuego

rfiles de acero

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 cal/kg·°C

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	$\alpha_{.t}$ (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{.t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.1.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N5/N8	N5/N8	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N23	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	HE 160 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N13/N10	N13/N10	IPE 120 (IPE)	2.600	0.50	1.00	-	-

VISADO TF025851/00
FECHA 15-09-2017
Pág. 141 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N17/N15	N17/N15	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N15/N13	N15/N13	IPE 120 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N17	N11/N17	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N29/N7	N29/N7	IPE 120 (IPE)	2.600	0.50	1.00	-	-
		N8/N38	N8/N38	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N23/N4	N23/N4	IPE 120 (IPE)	2.600	0.70	1.00	-	-
		N19/N21	N19/N21	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N21/N23	N21/N23	IPE 120 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N19	N2/N19	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N40/N39	N40/N39	UPE 140 (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N41/N40	N41/N40	UPE 140 (UPE)	2.455	1.00	1.00	-	-
		N39/N29	N39/N29	UPE 140 (UPE)	2.342	1.00	1.00	-	-
		N42/N39	N42/N39	IPE 80 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N43/N40	N43/N40	IPE 80 (IPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N43/N42	N43/N42	UPE 140 (UPE)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N44/N43	N44/N43	UPE 140 (UPE)	2.455	1.00	1.00	-	-
		N2/N25	N2/N25	IPE 180 (IPE)	2.050	1.00	1.00	-	-
		N27/N36	N27/N8	IPE 180 (IPE)	1.050	1.00	1.00	-	-
		N36/N8	N27/N8	IPE 180 (IPE)	1.100	1.00	1.00	-	-
		N17/N33	N17/N33	IPE 220 (IPE)	3.800	0.50	1.00	-	-
		N33/N38	N33/N38	IPE 220 (IPE)	1.100	0.50	1.00	-	-
		N19/N17	N19/N17	IPE 220 (IPE)	5.000	0.50	1.00	-	-
		N15/N31	N15/N31	IPE 220 (IPE)	3.800	0.50	1.00	-	-
		N21/N15	N21/N15	IPE 220 (IPE)	5.000	0.50	1.00	-	-
		N13/N35	N13/N35	IPE 220 (IPE)	3.800	0.50	1.00	-	-
		N35/N45	N35/N29	IPE 220 (IPE)	0.150	0.50	1.00	-	-
		N45/N29	N35/N29	IPE 220 (IPE)	0.950	0.50	1.00	-	-
		N23/N13	N23/N13	IPE 220 (IPE)	5.000	0.50	1.00	-	-
		N4/N10	N4/N10	IPE 180 (IPE)	5.000	0.70	1.00	-	-
		N33/N31	N33/N31	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N31/N35	N31/N35	IPE 120 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N35/N37	N35/N37	IPE 120 (IPE)	2.600	0.70	1.00	-	-
		N36/N33	N36/N33	IPE 120 (IPE)	2.500	1.00	1.00	-	-
		N10/N37	N10/N7	IPE 180 (IPE)	3.800	0.50	1.00	-	-
		N37/N7	N10/N7	IPE 180 (IPE)	1.100	0.50	1.00	-	-
		N25/N11	N25/N27	IPE 180 (IPE)	2.950	0.50	1.00	-	-
		N11/N27	N25/N27	IPE 180 (IPE)	2.750	0.50	1.00	-	-
		N42/N45	N42/N45	UPE 140 (UPE)	2.343	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

1.1.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
ef.	Piezas

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 142 de 703

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N5/N8, N9/N10, N12/N13, N14/N15, N16/N17, N18/N19, N20/N21, N22/N23, N24/N25, N26/N27, N28/N29, N30/N31, N32/N33 y N34/N35
2	N13/N10, N17/N15, N15/N13, N11/N17, N29/N7, N8/N38, N23/N4, N19/N21, N21/N23, N2/N19, N33/N31, N31/N35, N35/N37 y N36/N33
3	N40/N39, N41/N40, N39/N29, N43/N42, N44/N43 y N42/N45
4	N42/N39 y N43/N40
5	N2/N25, N27/N8, N4/N10, N10/N7 y N25/N27
6	N17/N33, N33/N38, N19/N17, N15/N31, N21/N15, N13/N35, N35/N29 y N23/N13

Características mecánicas

Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		2	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		3	UPE 140, (UPE)	18.40	8.78	5.49	599.50	78.70	4.05
		4	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70
		5	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		6	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.1.4.- Tabla de medición

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N3/N4	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N6/N7	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N5/N8	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N9/N10	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N12/N13	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N14/N15	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N16/N17	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N18/N19	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N20/N21	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N22/N23	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N24/N25	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N26/N27	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N28/N29	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N30/N31	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N32/N33	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N34/N35	HE 160 B (HEB)	3.000	0.016	127.88
		N13/N10	IPE 120 (IPE)	2.600	0.003	26.94

VISADO TF2015/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 143 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N17/N15	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N15/N13	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N11/N17	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N29/N7	IPE 120 (IPE)	2.600	0.003	26.94
		N8/N38	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N23/N4	IPE 120 (IPE)	2.600	0.003	26.94
		N19/N21	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N21/N23	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N2/N19	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N40/N39	UPE 140 (UPE)	1.000	0.002	14.44
		N41/N40	UPE 140 (UPE)	2.455	0.005	35.45
		N39/N29	UPE 140 (UPE)	2.342	0.004	33.83
		N42/N39	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N43/N40	IPE 80 (IPE)	1.000	0.001	6.00
		N43/N42	UPE 140 (UPE)	1.000	0.002	14.44
		N44/N43	UPE 140 (UPE)	2.455	0.005	35.45
		N2/N25	IPE 180 (IPE)	2.050	0.005	38.46
		N27/N8	IPE 180 (IPE)	2.150	0.005	40.34
		N17/N33	IPE 220 (IPE)	3.800	0.013	99.63
		N33/N38	IPE 220 (IPE)	1.100	0.004	28.84
		N19/N17	IPE 220 (IPE)	5.000	0.017	131.09
		N15/N31	IPE 220 (IPE)	3.800	0.013	99.63
		N21/N15	IPE 220 (IPE)	5.000	0.017	131.09
		N13/N35	IPE 220 (IPE)	3.800	0.013	99.63
		N35/N29	IPE 220 (IPE)	1.100	0.004	28.84
		N23/N13	IPE 220 (IPE)	5.000	0.017	131.09
		N4/N10	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N33/N31	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.90
		N31/N35	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N35/N37	IPE 120 (IPE)	2.600	0.003	26.94
		N36/N33	IPE 120 (IPE)	2.500	0.003	25.91
		N10/N7	IPE 180 (IPE)	4.900	0.012	91.93
		N25/N27	IPE 180 (IPE)	5.700	0.014	106.94
		N42/N45	UPE 140 (UPE)	2.343	0.004	33.84

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.1.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
		HEB	HE 160 B	51.000	51.000		0.277	0.277		2173.90	2173.90	
		IPE	IPE 120	33.902			0.045			351.29		
			IPE 80	2.000			0.002			11.99		
			IPE 180	19.800			0.047			371.48		
	S275		IPE 220	28.600			0.096			749.86		

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 144 de 703
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado		UPE	UPE 140	11.594	84.302		0.021	0.189		167.46	1484.62	
					11.594			0.021			167.46	
						146.895			0.487			3825.98

2.1.1.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 160 B	0.944	51.000	48.144
IPE	IPE 120	0.487	33.902	16.517
	IPE 80	0.336	2.000	0.673
	IPE 180	0.713	19.800	14.125
	IPE 220	0.868	28.600	24.831
UPE	UPE 140	0.530	11.594	6.145
			Total	**110.434**

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras					
ra	Hipótesis	Tipo	Valores	Posición	Dirección

VISADO TF25851/00 FECHA 15-09-2017 Pag 145 de 203
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N8	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
24/N25	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
26/N27	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
28/N29	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
30/N31	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N10	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N15	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N13	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N17	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N7	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N38	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N4	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N23	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N19	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N39	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N39	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N39	Q 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Q 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N29	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N29	CM 1	Uniforme	0.380	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N29	Q 1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N39	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N40	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N42	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N42	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N42	Q 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N43	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N43	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N43	Q 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
2/N25	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
2/N25	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
2/N25	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
27/N36	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional del encargo con la normativa aplicable.
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pág. 246 de 293

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N36	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N36	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N8	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N8	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N8	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N33	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N33	CM 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N33	Q 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N38	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
[illegible]/N38	CM 1	Faja	1.400	-	0.000	0.150	Globales	0.000	0.000	-1.000
[illegible]/N38	CM 1	Faja	0.500	-	0.150	1.100	Globales	0.000	0.000	-1.000
[illegible]/N38	Q 1	Faja	0.700	-	0.000	0.150	Globales	0.000	0.000	-1.000
[illegible]/N38	Q 1	Faja	0.250	-	0.150	1.100	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	CM 1	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	Q 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N31	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N31	CM 1	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N31	Q 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	CM 1	Uniforme	0.900	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	Q 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N35	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N35	CM 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N35	Q 1	Uniforme	0.460	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N45	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N45	CM 1	Uniforme	1.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N45	Q 1	Uniforme	0.710	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N29	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N29	CM 1	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N29	Q 1	Uniforme	0.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N13	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N13	CM 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N13	Q 1	Uniforme	0.460	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	CM 1	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N10	Q 1	Uniforme	0.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N31	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N35	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N33	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N37	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
[illegible]N37	CM 1	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
[illegible]N37	Q 1	Uniforme	0.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
[illegible]N7	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
[illegible]N7	CM 1	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

VISADO TE2505180
FECHA 15-09-2017
Pág. 3/47 de 103

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El visado no acredita la identidad y titulación del autor/es del trabajo profesional. La autenticidad de la firma puede ser comprobada mediante el código de verificación electrónica (CVE) en la sede electrónica del Colegio.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N7	Q 1	Uniforme	0.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N11	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N11	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N11	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N27	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N27	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N27	Q 1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Barras

2.3.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	x: 3 m η = 0.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 0.9	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 0.9**
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.1	x: 3 m η = 17.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 2.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 19.5	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 19.5**
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.0	x: 3 m η = 16.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 18.7	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 18.7**
N5/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.7	x: 3 m η = 0.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η < 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 0.8	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 0.8**
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.7	x: 3 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 7.0	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 7.0**
N12/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.8	x: 3 m η = 12.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 19.8	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 19.8**
N14/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.7	x: 3 m η = 10.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 18.5	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 18.5**
N16/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 11.7	x: 3 m η = 13.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 22.4	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 22.4**
N18/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.5	x: 3 m η = 24.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 2.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 28.3	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 28.3**
N20/N21	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	x: 3 m η = 22.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 2.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 26.1	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 26.1**
N22/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.1	x: 3 m η = 23.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 2.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 26.8	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 26.8**
N24/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.6	x: 3 m η = 12.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 16.9	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 16.9**
N26/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.6	x: 3 m η = 12.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 16.7	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 16.7**
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	x: 3 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 4.9	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 4.9**
N30/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.6	x: 3 m η = 11.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 14.2	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 14.2**
N32/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.7	x: 3 m η = 10.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 14.4	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 14.4**
N34/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.214 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.0	x: 3 m η = 7.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 11.6	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 11.6**
N3/N10	N.P.(7)	x: 0.217 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.3 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.217 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 0.7**
N7/N15	N.P.(7)	x: 0.208 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.25 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 0.7**
N5/N13	N.P.(7)	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1 m η = 0.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 0.4**
/N17	N.P.(7)	x: 0.208 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.25 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 0.7**
/N7	N.P.(7)	x: 0.217 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.3 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.217 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 0.7**
N38	N.P.(7)	x: 0.208 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.25 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 0.7**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag 1481 de 7021

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N23/N4	N.P.(7)	x: 0.217 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.3 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.217 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 0.7**
N19/N21	N.P.(7)	x: 0.208 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.25 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 0.7**
N21/N23	N.P.(7)	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1 m η = 0.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 0.4**
N2/N19	N.P.(7)	x: 0.208 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.25 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 0.7**
N40/N39	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 1 m η = 83.0	x: 1 m η = 1.0	x: 0 m η = 3.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1 m η = 84.1	η < 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 3.8	η = 0.1	**CUMPLE** **η = 84.1**
N41/N40	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.205 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.9	x: 2.455 m η = 74.8	x: 2.455 m η = 3.1	x: 0 m η = 10.1	η = 0.1	x: 0.205 m η < 0.1	x: 0.205 m η < 0.1	x: 2.455 m η = 78.8	x: 0.205 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 78.8**
N39/N29	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.342 m η = 2.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 0 m η = 83.0	x: 0 m η = 2.6	x: 2.342 m η = 14.5	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 85.7	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 85.7**
N42/N39	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η < 0.1	x: 1 m η = 2.0	x: 0 m η = 17.5	x: 1 m η = 0.1	η = 0.7	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 19.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 19.3**
N43/N40	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 0 m η = 3.1	x: 1 m η = 17.5	x: 1 m η = 0.8	η = 0.7	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 20.5	η < 0.1	η = 1.7	x: 1 m η = 0.8	η = 0.7	**CUMPLE** **η = 20.5**
N44/N2	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 0 m η = 48.5	x: 0 m η = 0.6	x: 1 m η = 4.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.2	η < 0.1	η = 1.2	x: 1 m η = 4.1	η < 0.1	**CUMPLE** **η = 49.2**
N24/N2	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.205 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.455 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.0	x: 2.455 m η = 48.5	x: 2.455 m η = 3.2	x: 0 m η = 7.9	η = 0.1	x: 0.205 m η < 0.1	x: 0.205 m η < 0.1	x: 2.455 m η = 51.8	x: 0.205 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 51.8**
N2/N25	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 2.05 m η = 33.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.05 m η = 10.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.05 m η = 33.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 33.4**
N26/N2	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 0 m η = 33.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 10.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 33.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 33.8**
N30/N8	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 0.733 m η = 2.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 4.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.733 m η = 3.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 4.2**
N17/N33	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.5	x: 0 m η = 48.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 18.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 48.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 48.6**
N33/N38	N.P.(7)	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 0 m η = 9.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 6.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 9.2**
N19/N17	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.7	x: 5 m η = 65.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 5 m η = 24.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 5 m η = 66.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 66.6**
N15/N31	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.6	x: 0 m η = 45.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 17.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 46.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 46.0**
N21/N15	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.6	x: 5 m η = 58.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 5 m η = 21.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 5 m η = 59.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 59.9**
N13/N35	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.6	x: 0 m η = 44.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 17.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 45.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 45.0**
N35/N45	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 0 m η = 12.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 7.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 12.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 12.1**
N41/N29	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 0 m η = 8.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 3.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 8.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 8.7**
N23/N13	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.6	x: 5 m η = 59.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 5 m η = 22.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 5 m η = 60.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 60.5**
N7/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 3.9	x: 5 m η = 59.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 5 m η = 17.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 5 m η = 61.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 61.2**
N37/N34	N.P.(7)	x: 0.208 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.25 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 0.7**
N34/N31	N.P.(7)	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1 m η = 0.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 0.4**
N35/N33	N.P.(7)	x: 0.217 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.3 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.217 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 0.7**
N36/N33	N.P.(7)	x: 0.208 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.25 m η = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 0.7**
N10/N17	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.5	x: 0 m η = 58.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 17.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 59.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 59.5**
N37/N2	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.9	x: 1.1 m η = 35.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.1 m η = 14.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.1 m η = 36.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 36.2**
N2/N1	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.9	x: 0 m η = 60.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 17.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 61.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 61.6**
N1/N3	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.8	x: 2.75 m η = 60.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.75 m η = 17.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.75 m η = 61.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 61.5**
N3/N39	x: 0 m $\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.343 m η = 0.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 0 m η = 38.5	x: 0 m η = 3.4	x: 2.343 m η = 3.6	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 42.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **η = 42.6**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
-: No procede

Notaciones que no proceden (N.P.):
(1): La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2): La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3): La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(4): No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(5): La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6): No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(7): La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
(8): La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(9): No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(10): No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
VISADO TF2851400 FECHA 15-09-2017 Bag 1493de 103
COIITF

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N1/N2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.1	x: 3 m η = 0.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 1.3	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.3**
N3/N4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.5	x: 3 m η = 24.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 2.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 27.9	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 27.9**
N6/N7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.4	x: 3 m η = 23.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 2.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 26.9	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 26.9**
N5/N8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.3	x: 3 m η = 0.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.214 m η = 1.3	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.3**
N9/N10	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 12.0	x: 3 m η = 1.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 12.2	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 12.2**
N12/N13	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 19.1	x: 3 m η = 16.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 29.9	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 29.9**
N14/N15	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 19.0	x: 3 m η = 15.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 28.1	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 28.1**
N16/N17	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 20.7	x: 3 m η = 19.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 2.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 33.9	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 33.9**
N18/N19	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.8	x: 3 m η = 33.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 3.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 40.9	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 40.9**
20/N21	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 8.9	x: 3 m η = 31.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 3.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 37.7	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 37.7**
22/N23	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.1	x: 3 m η = 32.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 3.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 38.7	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 38.7**
24/N25	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.0	x: 3 m η = 18.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 24.8	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 24.8**
26/N27	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.0	x: 3 m η = 17.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 2.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 24.6	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 24.6**
N28/N29	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.9	x: 3 m η = 4.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 0.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 7.1	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 7.1**
N30/N31	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.4	x: 3 m η = 16.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 20.6	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 20.6**
N32/N33	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.2	x: 3 m η = 14.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 21.3	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 21.3**
N34/N35	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 10.5	x: 3 m η = 10.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	η = 1.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.214 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3 m η = 17.3	x: 0.214 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 17.3**
N13/N10	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1.3 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.217 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.4**
N17/N15	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1.25 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.3**
N15/N13	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1 m η = 0.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 0.8**
N11/N17	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1.25 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.3**
N29/N7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1.3 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.217 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.4**
N8/N38	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1.25 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.3**
N23/N4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1.3 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.217 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.4**
9/N21	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1.25 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.3**
1/N23	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1 m η = 0.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 0.8**
2/N19	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1.25 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.3**
0/N39	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 1 m η = 80.6	x: 1 m η = 0.9	x: 0 m η = 3.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1 m η = 81.6	η < 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 3.6	η = 0.1	**CUMPLE η = 81.6**
1/N40	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.0	x: 2.455 m η = 72.7	x: 2.455 m η = 3.0	x: 0 m η = 9.8	η = 0.1	x: 0.205 m η < 0.1	x: 0.205 m η < 0.1	x: 2.455 m η = 76.5	x: 0.205 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 76.5**
9/N29	x: 2.342 m η = 2.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 80.6	x: 0 m η = 2.5	x: 2.342 m η = 14.0	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 83.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 83.1**
2/N39	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 1 m η = 4.0	x: 0 m η = 34.4	x: 1 m η = 0.3	η = 1.4	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 37.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 37.9**
3/N40	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 6.0	x: 1 m η = 34.2	x: 1 m η = 1.5	η = 1.4	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 1 m η = 40.2	η < 0.1	η = 3.3	x: 1 m η = 1.6	η = 1.4	**CUMPLE η = 40.2**
3/N42	η = 0.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 75.1	x: 0 m η = 0.9	x: 1 m η = 6.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 76.2	η < 0.1	η = 1.8	x: 1 m η = 6.3	η = 0.1	**CUMPLE η = 76.2**
4/N43	x: 2.455 m η = 0.3	x: 0 m η = 9.1	x: 2.455 m η = 75.1	x: 2.455 m η = 4.8	x: 0 m η = 12.2	η = 0.1	x: 0.205 m η < 0.1	x: 0.205 m η < 0.1	x: 2.455 m η = 80.3	x: 0.205 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 80.3**
2/N25	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 2.05 m η = 57.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.05 m η = 18.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.05 m η = 57.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 57.7**
7/N36	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 58.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 18.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 58.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 58.4**
6/N8	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0.733 m η = 5.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 7.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0.733 m η = 5.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 7.3**
7/N33	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.1	x: 0 m η = 67.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 26.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 68.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 68.0**
3/N38	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 12.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 8.6	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 12.9**
/N17	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 3.6	x: 5 m η = 91.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 5 m η = 33.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 5 m η = 94.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 94.0**
/N31	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.2	x: 0 m η = 63.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 24.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 64.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 64.5**
/N15	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 3.4	x: 5 m η = 82.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 5 m η = 30.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 5 m η = 84.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 84.6**
/N35	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.1	x: 0 m η = 62.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 23.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 63.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 63.0**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pág. 150 de 763

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional redactado con la normativa aplicable.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N35/N45	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.2	x: 0 m η = 16.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 11.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 16.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 16.8**
N45/N29	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.2	x: 0 m η = 12.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 5.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 12.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 12.1**
N23/N13	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 3.5	x: 5 m η = 82.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 5 m η = 30.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 5 m η = 85.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 85.5**
N4/N10	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 6.4	x: 5 m η = 65.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 5 m η = 18.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 5 m η = 67.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 67.4**
N33/N31	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1.25 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.3**
N31/N35	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1 m η = 0.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.2 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 0.8**
N35/N37	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1.3 m η = 1.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.217 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.4**
N36/N33	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 1.25 m η = 1.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 0.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 1.3**
N10/N37	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 2.3	x: 0 m η = 63.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 18.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 65.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 65.0**
N37/N7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.6	x: 1.1 m η = 61.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 1.1 m η = 25.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.1 m η = 62.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 62.6**
N37/N21	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.2	x: 0 m η = 66.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 19.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 67.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 67.1**
N11/N47	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 1.1	x: 2.75 m η = 66.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.75 m η = 19.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.75 m η = 67.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 67.1**
N47/N45	x: 2.343 m η = 1.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0 m η = 60.0	x: 0 m η = 5.3	x: 2.343 m η = 5.6	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 66.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 66.2**

Variables:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4.- Uniones

2.4.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación de trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
VISADO TE25851/00
FECHA: 12-09-2017
Pag: 191 de 703

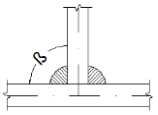
4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

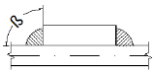
- Si se cumple que β > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que β < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 152 de 703



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

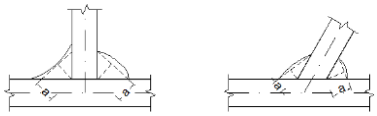
Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

2.4.2.- Referencias y simbología

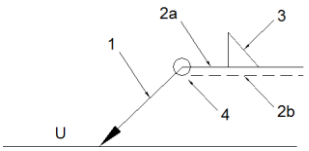
a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.



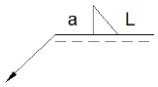
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

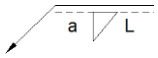


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

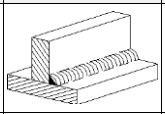
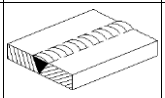
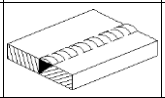
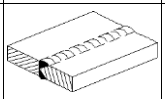
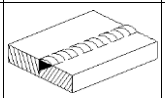
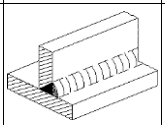
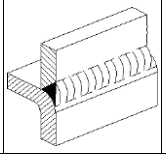


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

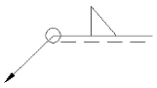
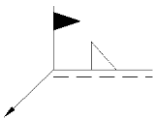
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 153 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

   Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

   a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

   b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

   c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

   a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

   b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

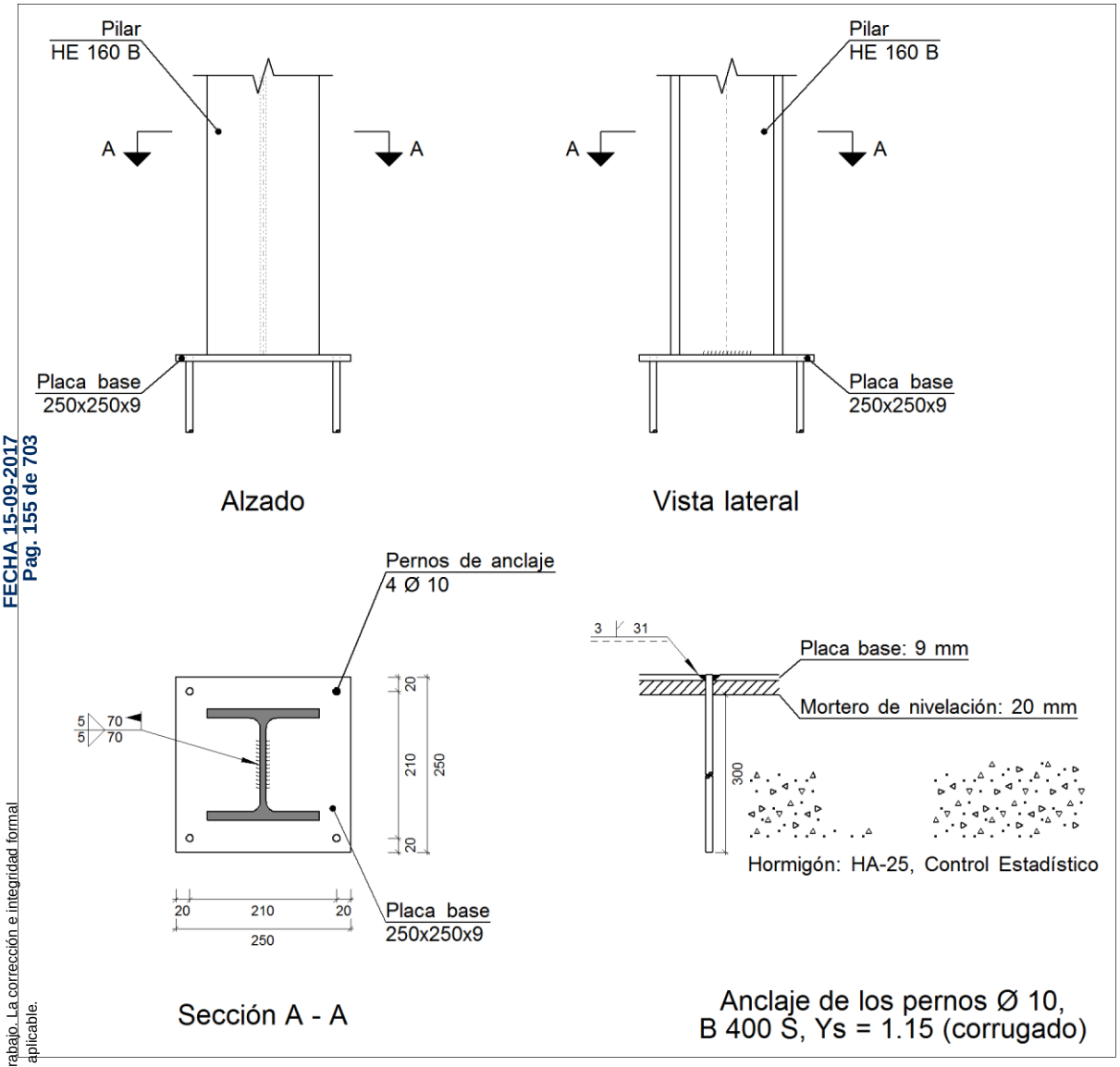
   c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.4.4.- Memoria de cálculo

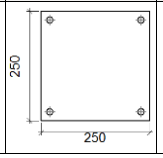
2.4.4.1.- Tipo 1

a) Detalle

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 154 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
	Geometría				Taladros				Acero			
Pieza	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)	
Placa base		250	250	9	4	16	12	3	S275	2803.3	4179.4	

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
mponente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 155 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: la calidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	187.31	261.90	71.52

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	5	70	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	105.7	105.7	6.1	211.7	54.85	105.7	32.22	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
Tracción:	Máximo: 2.614 t Calculado: 0 t	Cumple
Cortante:	Máximo: 1.83 t Calculado: 0.156 t	Cumple
Tracción + Cortante:	Máximo: 2.614 t Calculado: 0.223 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 333.951 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 4.806 t Calculado: 0.136 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 1282.95 kp/cm²	Cumple
Izquierda:	Calculado: 1282.95 kp/cm²	Cumple
Arriba:	Calculado: 1286.79 kp/cm²	Cumple
Abajo:	Calculado: 1286.79 kp/cm²	Cumple

VISADO TF25851/00 FECHA 15-09-2017 Pag. 15 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 894.584	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 894.584	Cumple
- Arriba:	Calculado: 894.584	Cumple
- Abajo:	Calculado: 894.584	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 15 de 703

Uniones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	3	31	9.0	90.00

l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	410.0	0.85

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

d) Medición

Soldaduras

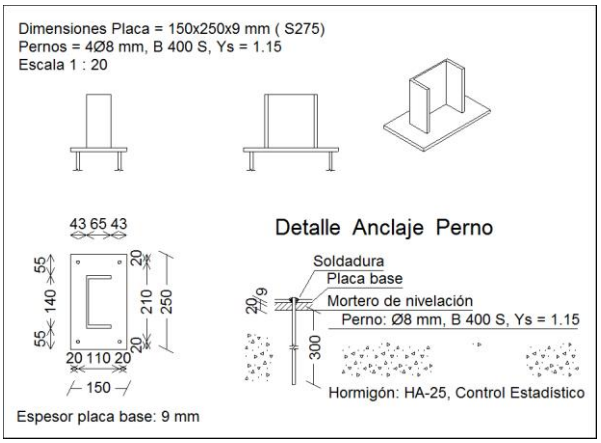
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	126
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	140

Placas de anclaje

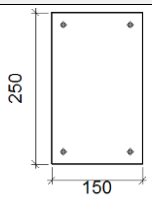
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x9	4.42
			Total	4.42
400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 339	0.84
			Total	0.84

2.4.4.2.- Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios										
Pieza	Geometría				Taladros		Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)	
Placa base		150	250	9	4	8	S275	2803.3	4179.4	

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
Tracción:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0 t	Cumple
Cortante:	Máximo: 1.464 t Calculado: 0.364 t	Cumple

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 158 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación de trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.52 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 1.641 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 1229.65 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 3.844 t Calculado: 0.321 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 237.226 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 237.226 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 415.398 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 415.398 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 5206.87	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 5206.87	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2146.27	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2146.27	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

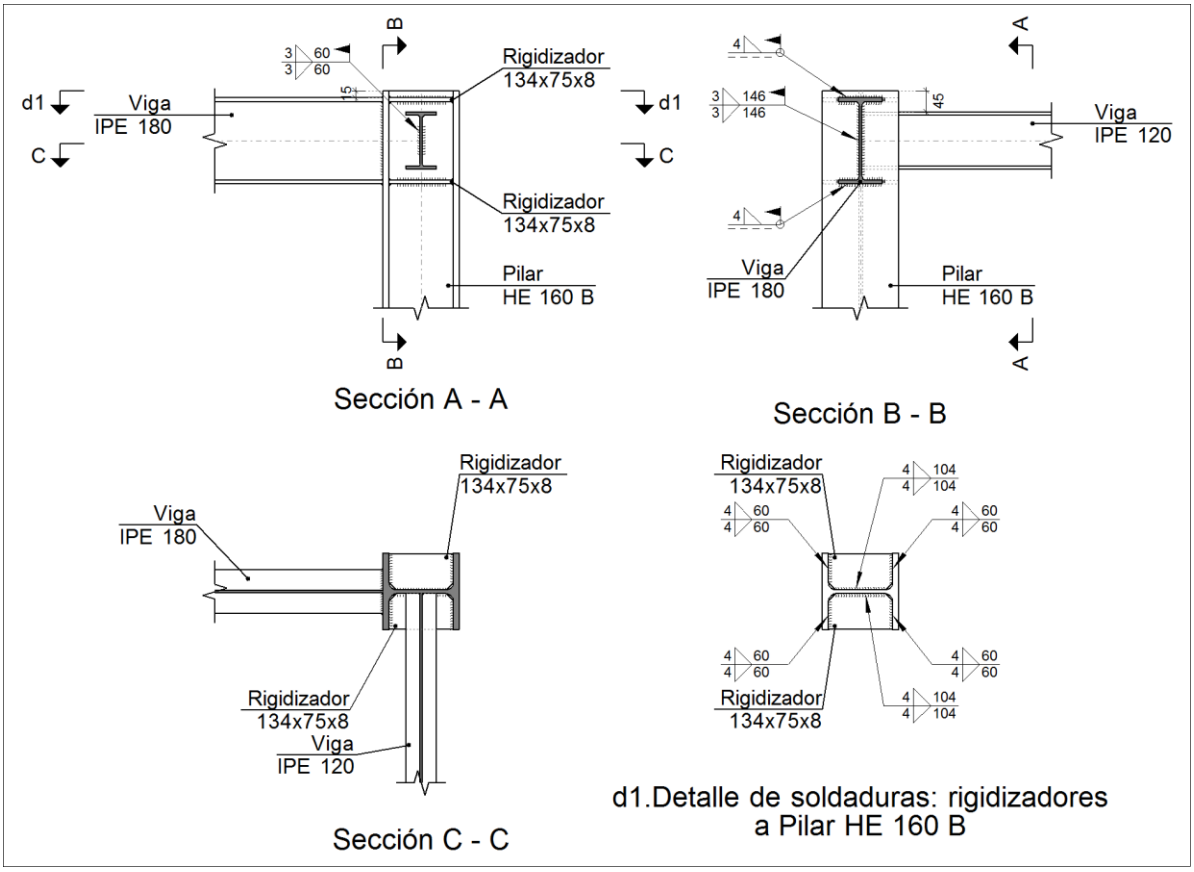
d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	150x250x9	2.65
			Total	2.65
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 337	0.53
			Total	0.53

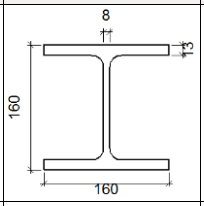
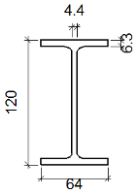
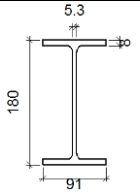
3.4.3.- Tipo 3

a) Detalle

VISADO TF25851/00 FECHA 15-09-2017 Pag. 119 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

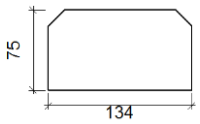


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
		Geometría					Acero		
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 160 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	3.54	195.97	1.81
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	3.26	261.90	1.25
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	3.46	261.90	1.32
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	3.26	261.90	1.25
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	3.46	261.90	1.32
Ala	Cortante	N/mm²	2.25	261.90	0.86

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	2.3	2.3	0.0	4.6	1.20	2.3	0.70	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	1.2	2.2	0.56	0.0	0.00	410.0	0.85
dura del rigidizador or a las alas	2.4	2.4	0.0	4.9	1.27	2.4	0.74	410.0	0.85
dura del rigidizador or al alma	0.0	0.0	1.3	2.3	0.59	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 161 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
Colegio del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	2.3	2.3	0.0	4.6	1.20	2.3	0.70	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	1.2	2.2	0.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	2.4	2.4	0.0	4.9	1.27	2.4	0.74	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	1.3	2.3	0.59	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 162 de 703

2) Viga IPE 180

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	91	8.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	146	5.3	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	91	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	4.4	4.4	0.0	8.9	2.30	4.4	1.35	410.0	0.85
Soldadura del alma	3.7	3.7	4.0	10.1	2.60	3.7	1.12	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	4.6	4.6	0.0	9.2	2.38	4.6	1.40	410.0	0.85

3) Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.13	261.90	0.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
ldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.8	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

a) Medición

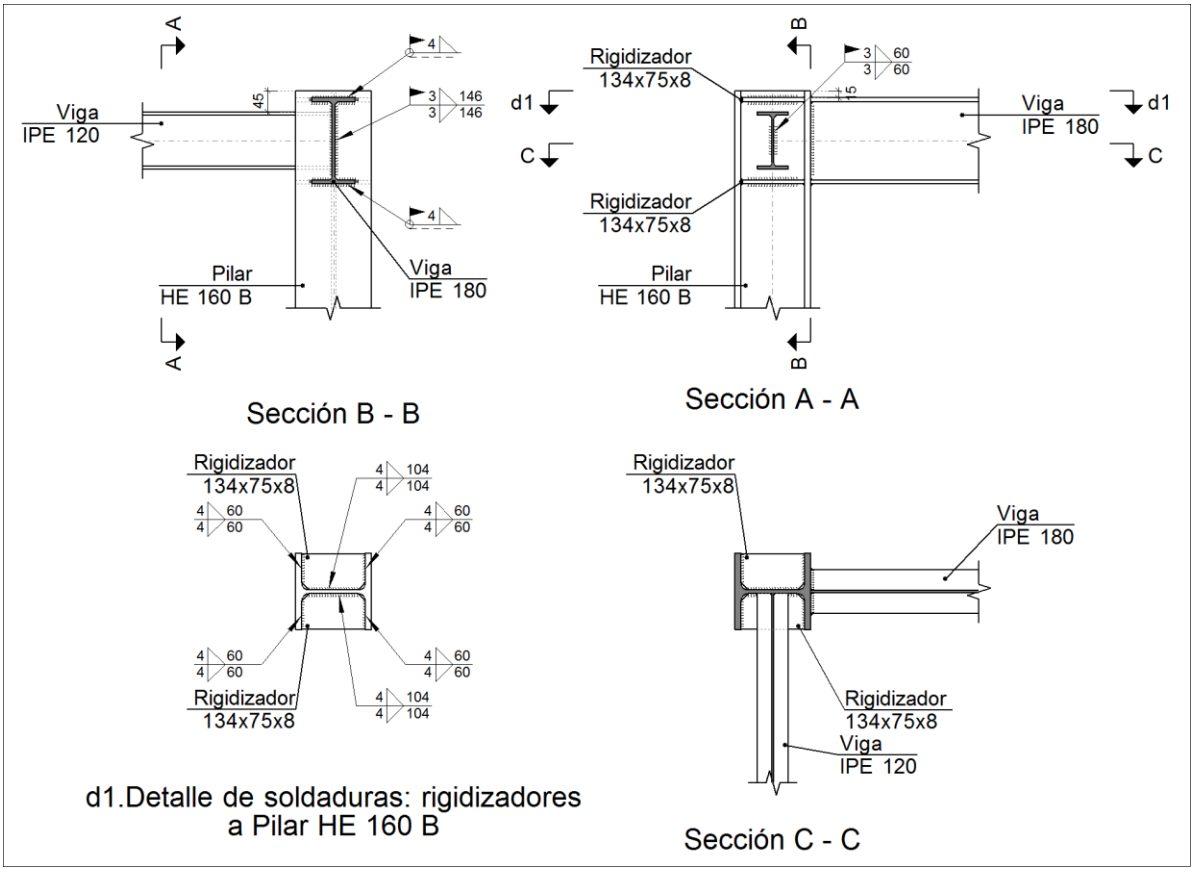
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1792
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	412
			4	349

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x8	2.52
			Total	2.52

2.4.4.4.- Tipo 4

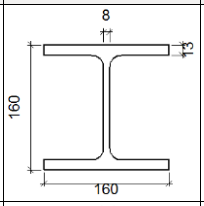
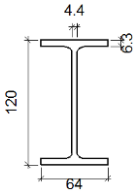
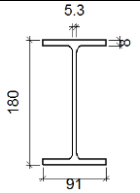
a) Detalle

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 163 de 203
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.



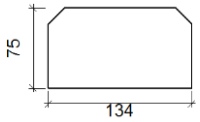
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 160 B

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles										
		Geometría					Acero			
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 164 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	105.88	195.97	54.03
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	97.55	261.90	37.25
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	103.31	261.90	39.45
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	97.55	261.90	37.25
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	103.31	261.90	39.45
Ala	Cortante	N/mm²	52.01	261.90	19.86

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	69.0	69.0	0.0	138.0	35.75	69.0	21.03	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.1	64.2	16.63	0.0	0.00	410.0	0.85
dura del rigidizador or a las alas	73.1	73.1	0.0	146.1	37.86	73.1	22.27	410.0	0.85
dura del rigidizador or al alma	0.0	0.0	39.2	68.0	17.61	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 165 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
Colegio del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	69.0	69.0	0.0	138.0	35.75	69.0	21.03	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	37.1	64.2	16.63	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	73.1	73.1	0.0	146.1	37.86	73.1	22.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	39.2	68.0	17.61	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 166 de 703

2) Viga IPE 180

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	91	8.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	146	5.3	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	91	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	132.8	132.8	0.2	265.6	68.82	132.8	40.48	410.0	0.85
Soldadura del alma	109.6	109.6	29.0	224.9	58.27	109.6	33.41	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	137.5	137.5	0.2	275.0	71.27	137.5	41.92	410.0	0.85

3) Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.17	261.90	0.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
ldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

a) Medición

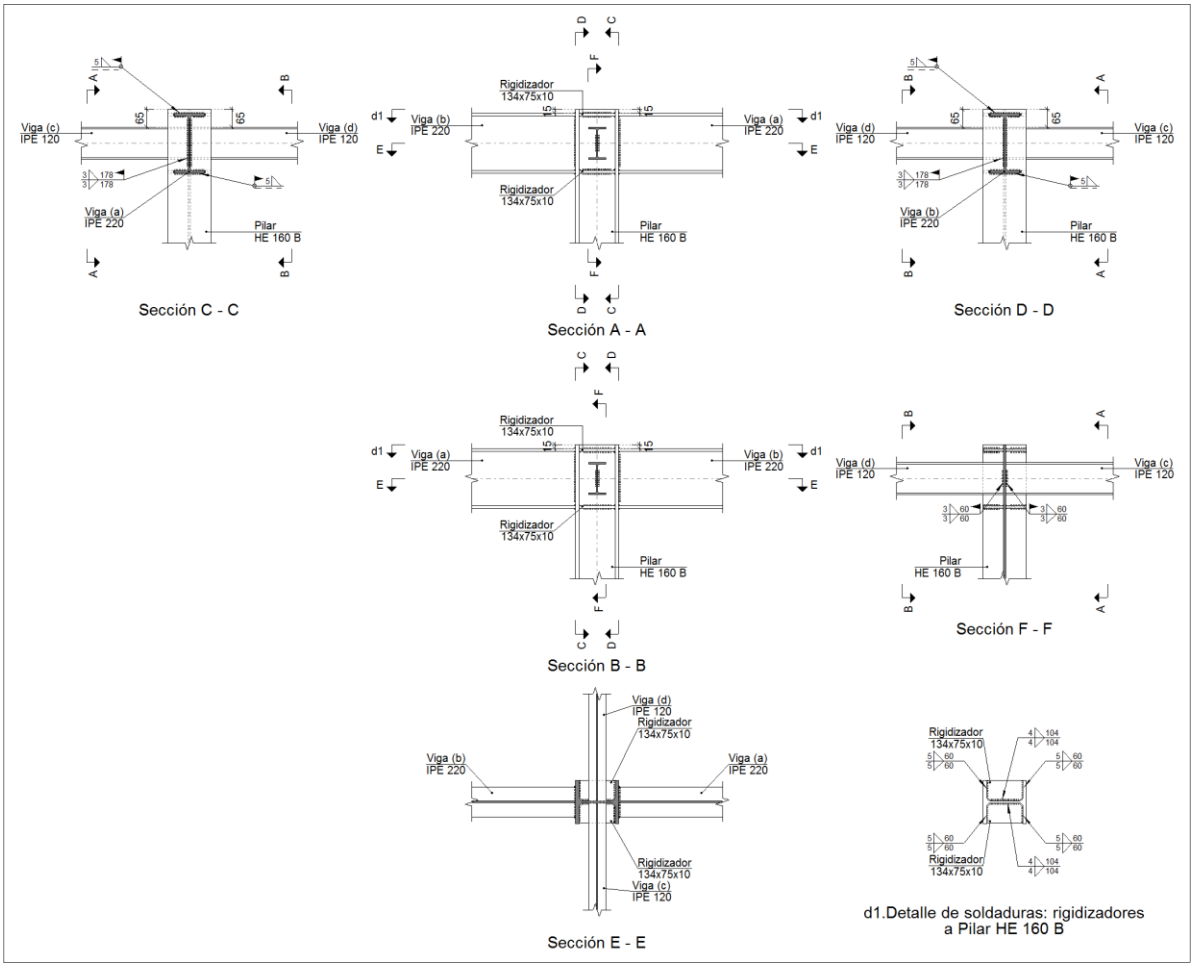
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1792
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	412
			4	349

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x8	2.52
			Total	2.52

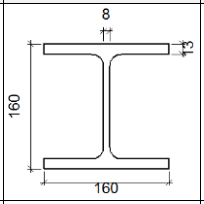
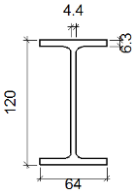
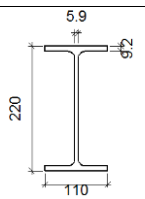
2.4.4.5.- Tipo 5

a) Detalle

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 167 de 203
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

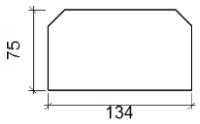


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
		Geometría					Acero		
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
ga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 168 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	10	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	84.25	240.39	35.05
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	171.00	261.90	65.29
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	176.61	261.90	67.43
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	171.00	261.90	65.29
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	176.61	261.90	67.43
Ala	Cortante	N/mm²	56.84	261.90	21.70

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador ior a las alas	120.9	120.9	0.0	241.8	62.67	120.9	36.86	410.0	0.85
dura del rigidizador ior al alma	0.0	0.0	26.0	45.0	11.67	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 169 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	124.9	124.9	0.0	249.8	64.73	124.9	38.07	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	27.9	48.3	12.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	120.9	120.9	0.0	241.8	62.67	120.9	36.86	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	26.0	45.0	11.67	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	124.9	124.9	0.0	249.8	64.73	124.9	38.07	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	27.9	48.3	12.52	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 170 de 303

2) Viga (a) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	178	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	116.1	116.1	0.0	232.2	60.18	116.1	35.40	410.0	0.85
Soldadura del alma	93.0	93.0	42.2	199.9	51.79	93.0	28.36	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	117.6	117.6	0.0	235.3	60.97	117.6	35.86	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
ldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
ldadura del alma	En ángulo	3	178	5.9	90.00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	156.9	156.9	0.1	313.7	81.30	156.9	47.82	410.0	0.85
Soldadura del alma	127.0	127.0	54.1	270.7	70.16	127.0	38.72	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	160.4	160.4	0.1	320.8	83.14	160.4	48.91	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 171 de 703

4) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.13	261.90	0.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.8	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

5) Viga (d) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.17	261.90	0.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras

f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	832
			5	960
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	950
			5	834

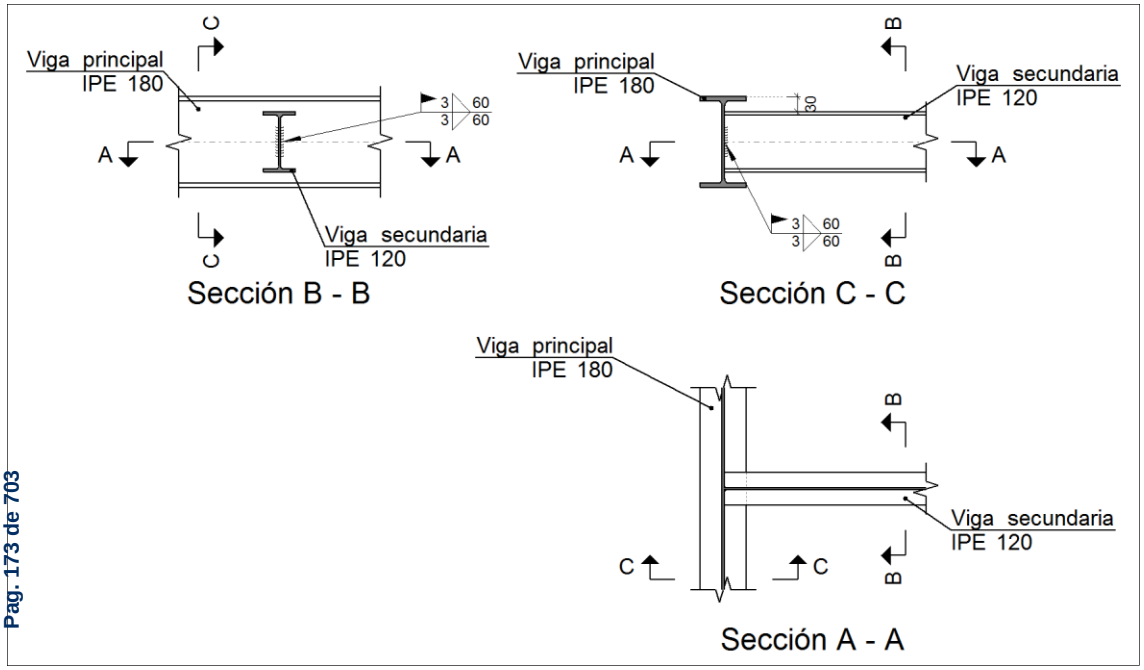
Chapas

Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x10	3.16
			Total	3.16

2.4.4.6.- Tipo 6

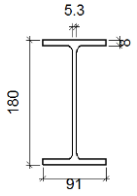
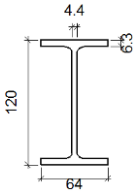
a) Detalle

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 172 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 173 de 703

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
		Geometría					Acero		
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga principal

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Punzonamiento	kN	0.00	35.37	0.00

2) Viga secundaria IPE 120

Comprobaciones de resistencia

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.13	261.90	0.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.8	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

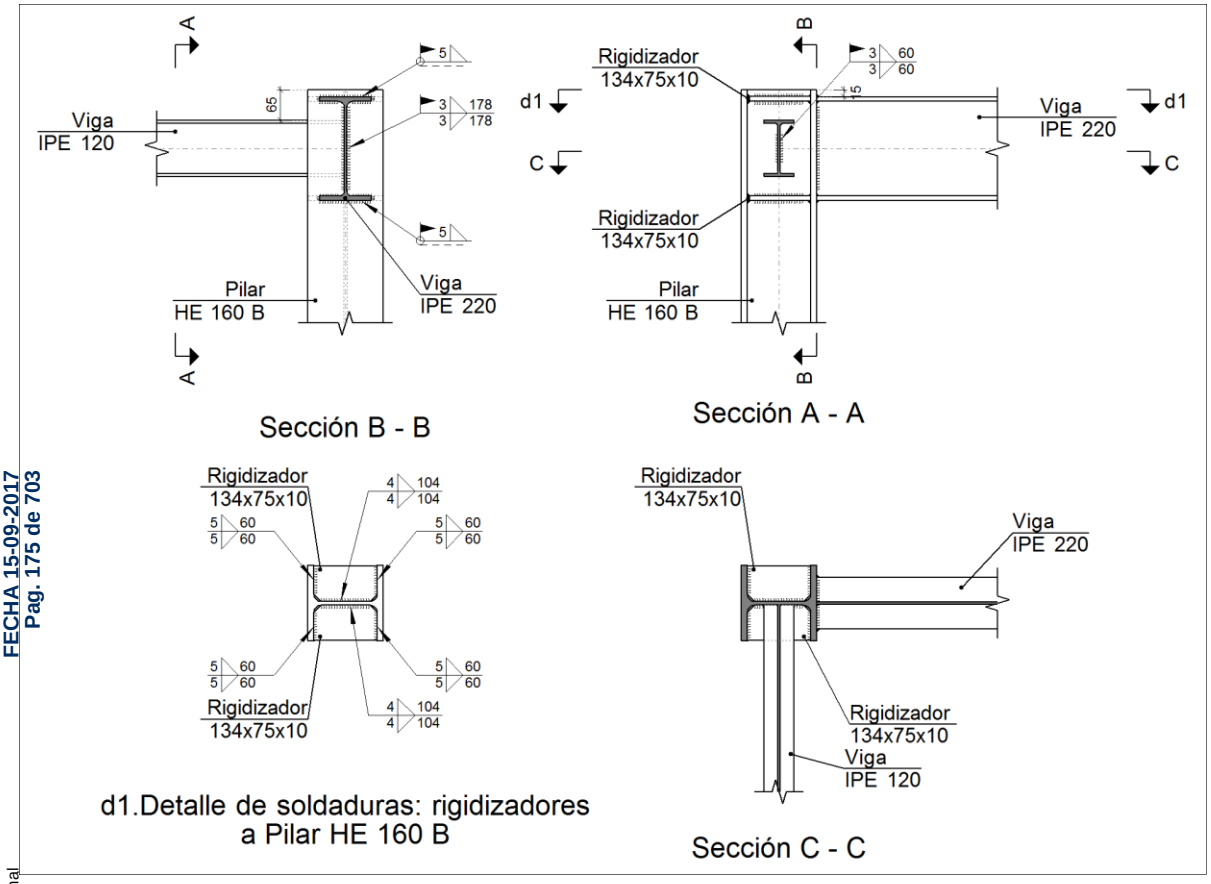
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En el lugar de montaje	En ángulo	3	120

2.4.4.7.- Tipo 7

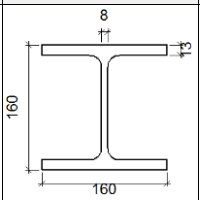
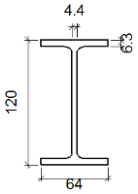
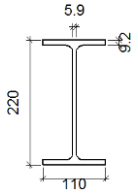
a) Detalle

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag.374 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

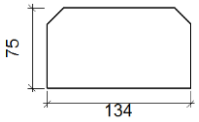


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
		Geometría					Acero		
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 175 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, la corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	10	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	17.74	240.39	7.38
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	9.30	261.90	3.55
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	10.05	261.90	3.84
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	9.30	261.90	3.55
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	10.05	261.90	3.84
Ala	Cortante	N/mm²	12.44	261.90	4.75

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6.6	6.6	0.0	13.2	3.41	6.6	2.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.1	7.1	0.0	14.2	3.68	7.1	2.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	5.9	10.3	2.66	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 176 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional. Cualquier otra manifestación contenida en el trabajo profesional no incluida en el objeto del visado carecerá de validez.
COIITF

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	6.6	6.6	0.0	13.2	3.41	6.6	2.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	5.5	9.5	2.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	7.1	7.1	0.0	14.2	3.68	7.1	2.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	5.9	10.3	2.66	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	178	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	8.6	8.6	0.0	17.2	4.45	8.6	2.62	410.0	0.85
Soldadura del alma	7.2	7.2	1.3	14.6	3.78	7.2	2.20	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	9.1	9.1	0.0	18.1	4.70	9.1	2.77	410.0	0.85

3) Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.17	261.90	0.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
dura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 177 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

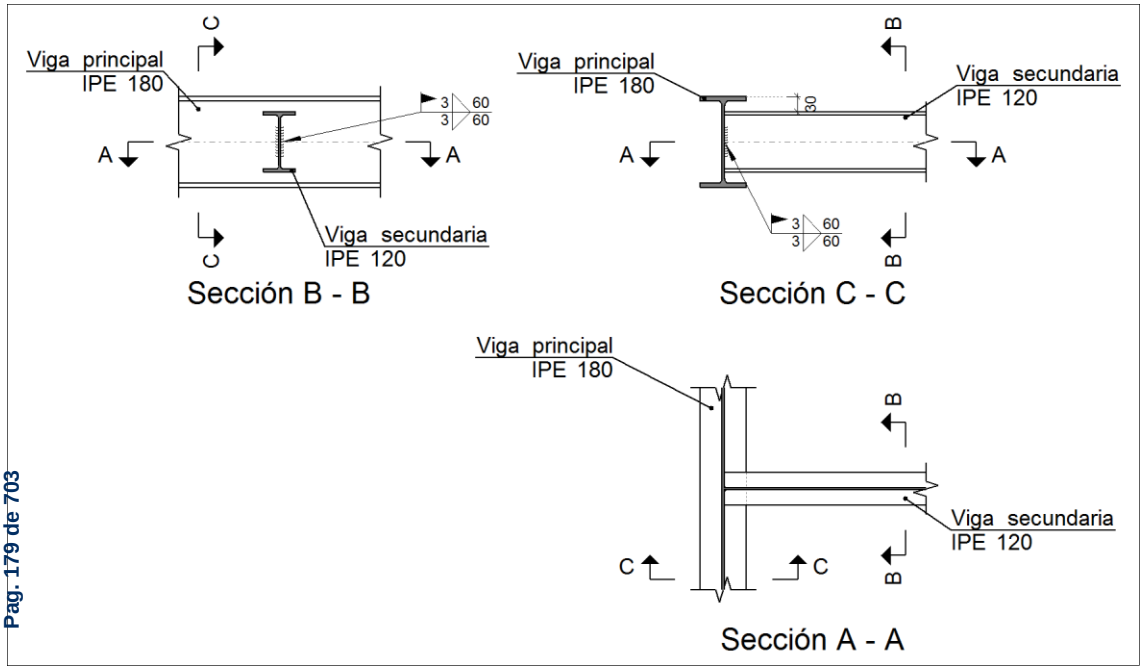
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	832
			5	960
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	475
			5	417

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x10	3.16
			Total	3.16

2.4.4.8.- Tipo 8

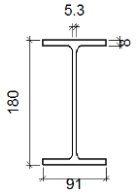
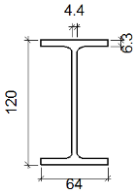
a) Detalle

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 178 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 179 de 703

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
		Geometría					Acero		
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga principal

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Punzonamiento	kN	0.00	35.37	0.00

2) Viga secundaria IPE 120

Comprobaciones de resistencia

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.17	261.90	0.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

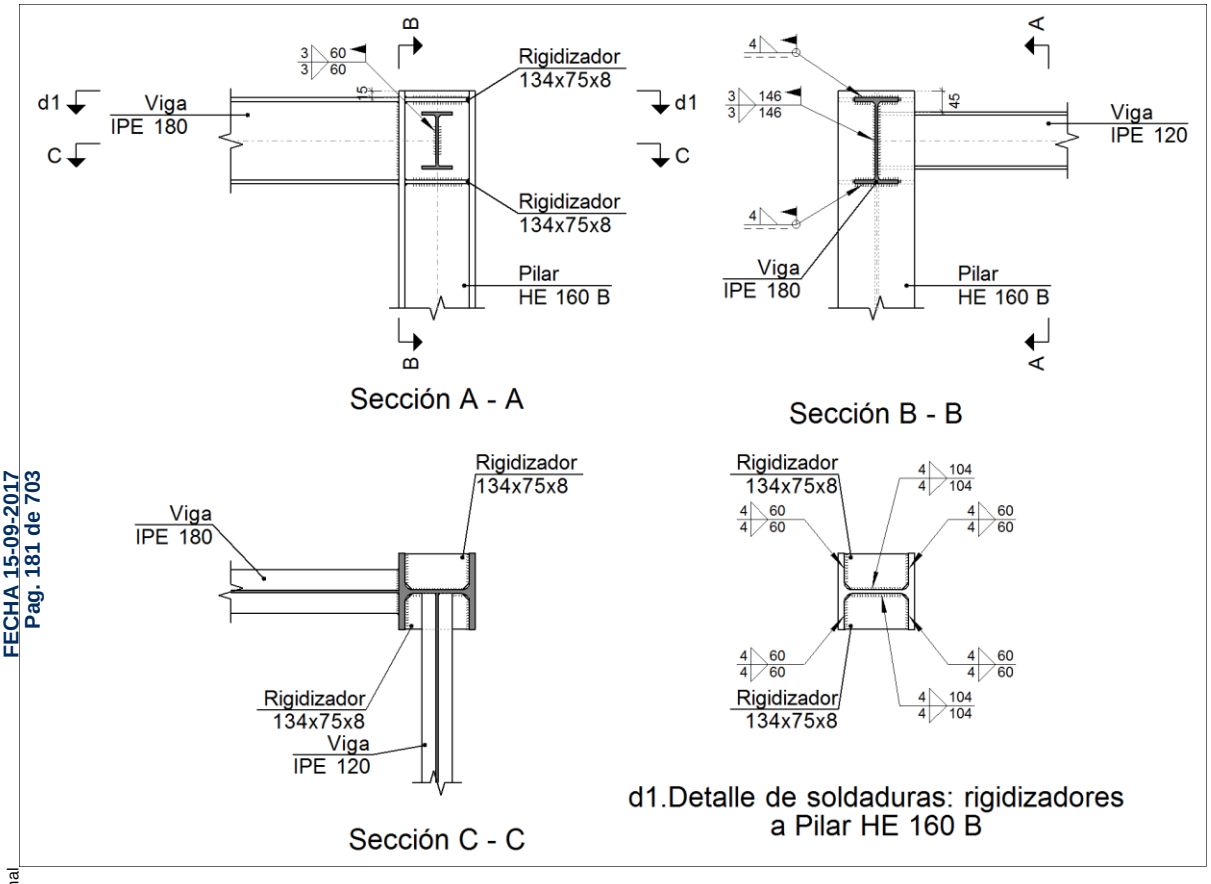
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En el lugar de montaje	En ángulo	3	120

2.4.4.9.- Tipo 9

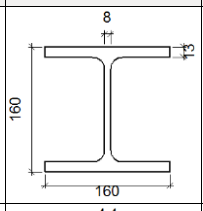
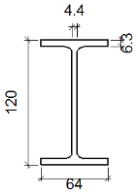
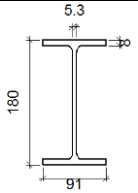
a) Detalle

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 280 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

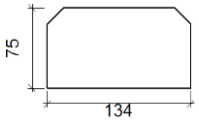


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
		Geometría					Acero		
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 181 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, la corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	101.59	195.97	51.84
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	93.60	261.90	35.74
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	99.13	261.90	37.85
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	93.60	261.90	35.74
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	99.13	261.90	37.85
Ala	Cortante	N/mm²	50.01	261.90	19.09

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	66.2	66.2	0.0	132.4	34.30	66.2	20.18	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	35.5	61.6	15.96	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	70.1	70.1	0.0	140.2	36.33	70.1	21.37	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	37.6	65.2	16.90	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00 FECHA 15-09-2017 Pag. 182 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional. Cualquier otra manifestación contenida en el trabajo profesional no incluida en el objeto del visado carecerá de validez y no podrá ser usada o interpretada en el ejercicio profesional.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	66.2	66.2	0.0	132.4	34.30	66.2	20.18	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	35.5	61.6	15.96	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	70.1	70.1	0.0	140.2	36.33	70.1	21.37	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	37.6	65.2	16.90	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 183 de 703

2) Viga IPE 180

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	91	8.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	146	5.3	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	91	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	127.4	127.4	0.2	254.8	66.04	127.4	38.84	410.0	0.85
Soldadura del alma	105.2	105.2	28.5	216.0	55.98	105.2	32.06	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	131.9	131.9	0.2	263.9	68.38	131.9	40.22	410.0	0.85

3) Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.17	261.90	0.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
dura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 184 de 703

d) Medición

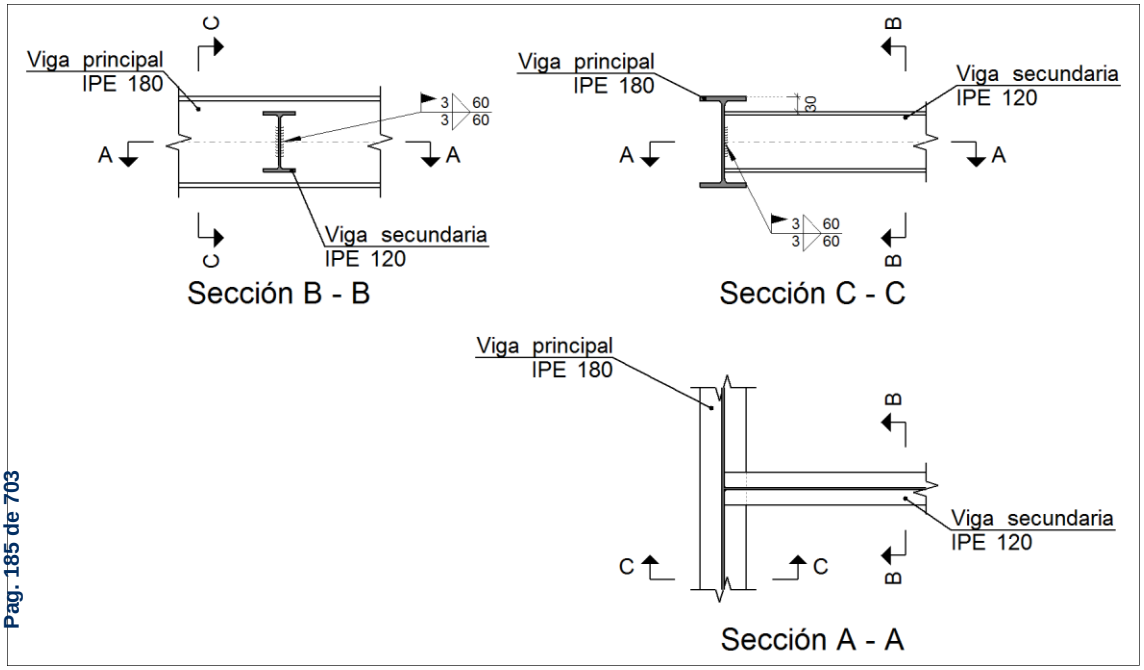
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1792
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	412
			4	349

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x8	2.52
			Total	2.52

2.4.4.10.- Tipo 10

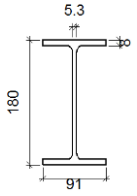
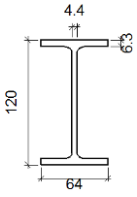
a) Detalle

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 185 de 703

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
		Geometría					Acero		
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Viga principal

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Punzonamiento	kN	0.00	35.37	0.00

2) Viga secundaria IPE 120

Comprobaciones de resistencia

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.13	261.90	0.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.8	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

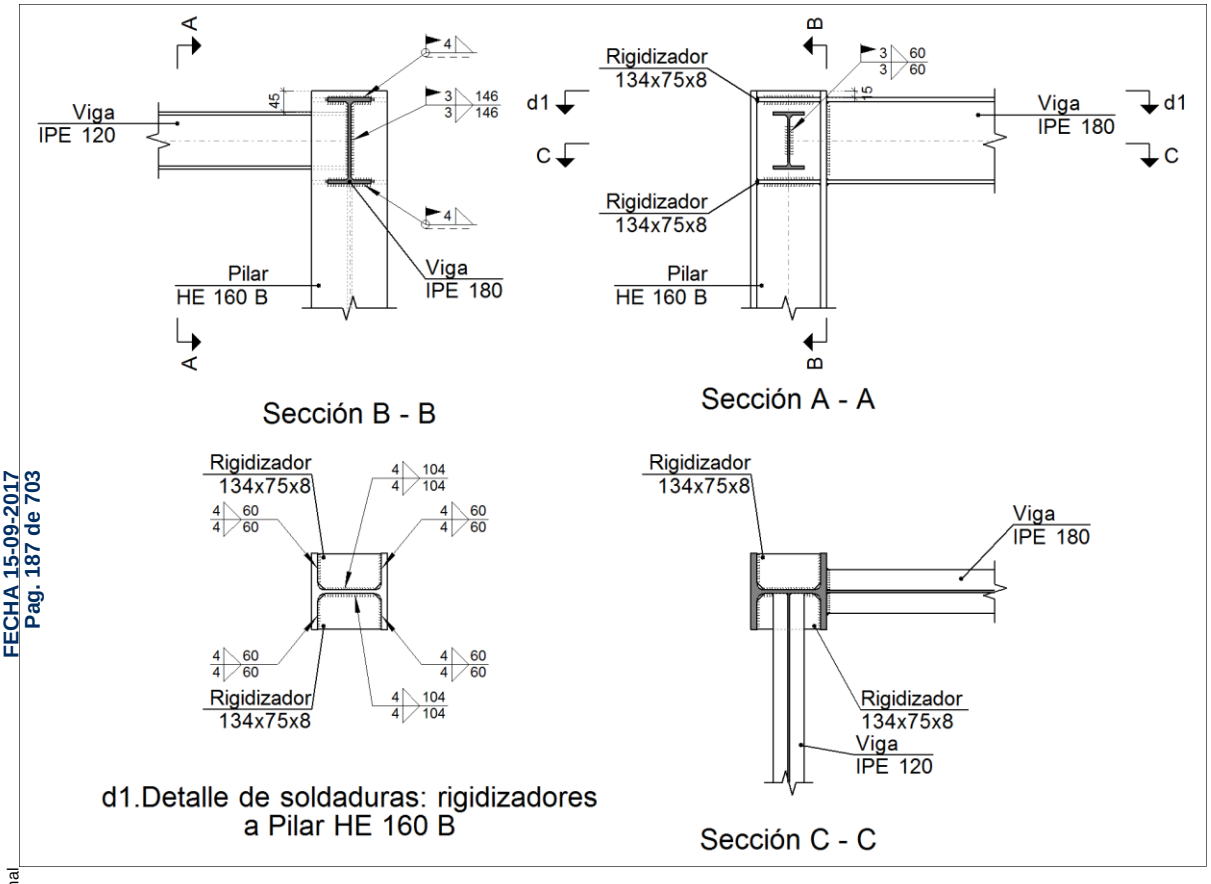
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En el lugar de montaje	En ángulo	3	120

2.4.4.11.- Tipo 11

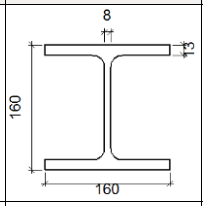
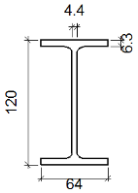
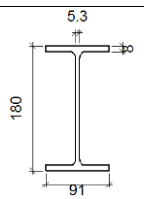
a) Detalle

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag.286 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.



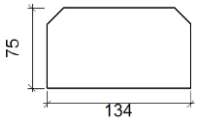
b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
		Geometría					Acero		
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 187 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, la corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	2.40	195.97	1.23
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	2.22	261.90	0.85
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	2.35	261.90	0.90
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	2.22	261.90	0.85
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	2.35	261.90	0.90
Ala	Cortante	N/mm²	1.90	261.90	0.72

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	1.6	1.6	0.0	3.1	0.81	1.6	0.48	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.8	1.5	0.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	1.7	1.7	0.0	3.3	0.86	1.7	0.51	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.9	1.5	0.40	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 188 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional. Cualquier otra consideración queda fuera del alcance del visado.
Documento firmado con Firma Digital Reconocida. Validez verificable en http://www.coitf.es

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	1.6	1.6	0.0	3.1	0.81	1.6	0.48	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.8	1.5	0.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	1.7	1.7	0.0	3.3	0.86	1.7	0.51	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	0.9	1.5	0.40	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 180

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	91	8.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	146	5.3	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	91	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	3.0	3.0	0.0	6.0	1.56	3.0	0.92	410.0	0.85
Soldadura del alma	2.5	2.5	5.1	10.1	2.61	2.5	0.76	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	3.1	3.1	0.0	6.3	1.62	3.1	0.95	410.0	0.85

3) Viga IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.13	261.90	0.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
dura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 189 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.8	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 190 de 703

d) Medición

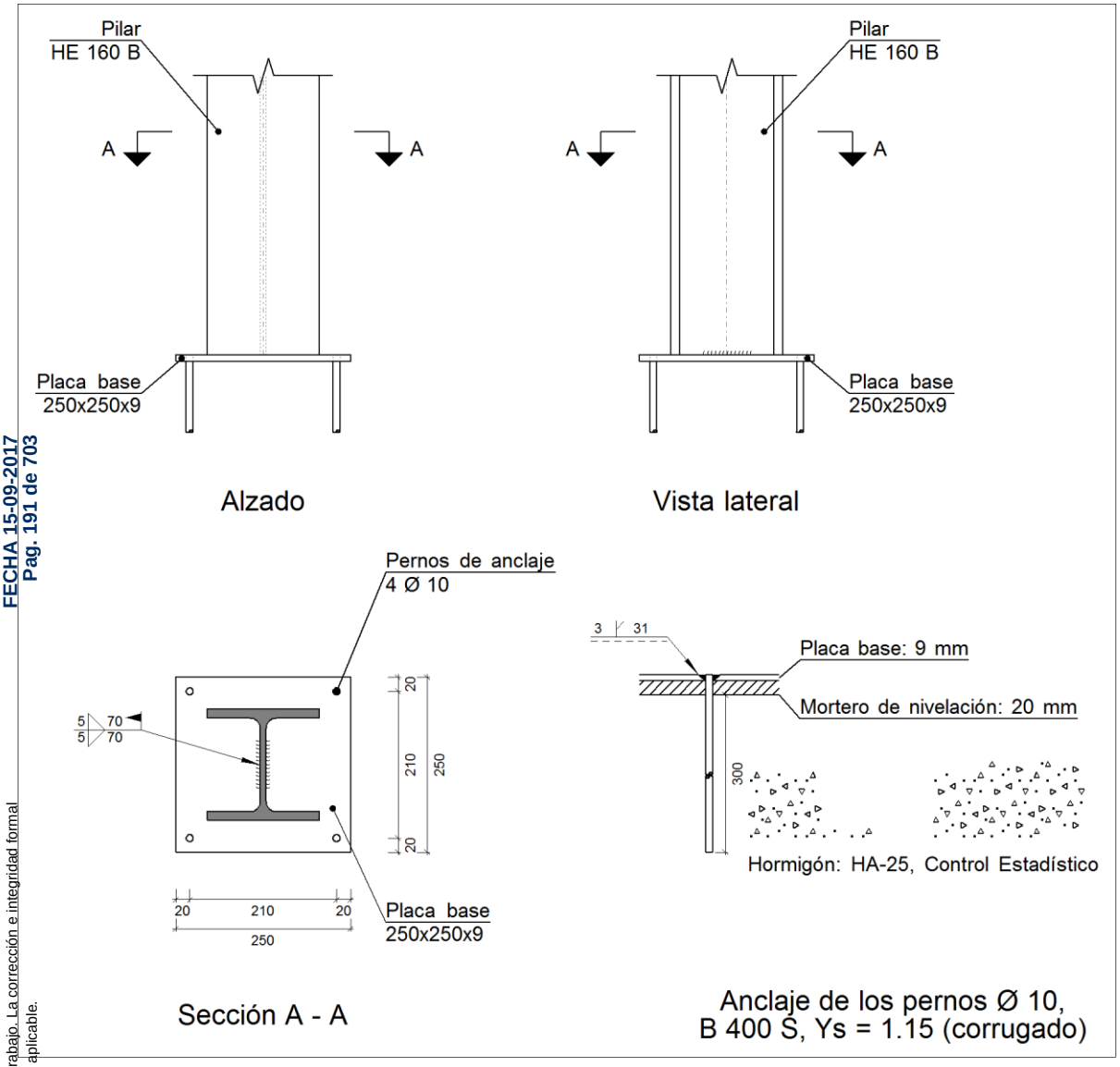
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1792
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	412
			4	349

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x8	2.52
			Total	2.52

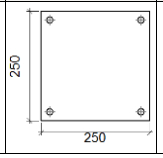
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

2.4.4.12.- Tipo 12

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
	Geometría				Taladros				Acero			
Pieza	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)	
Placa base		250	250	9	4	16	12	3	S275	2803.3	4179.4	

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
mponente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 191 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: la calidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	90.74	261.90	34.65

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	5	70	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	49.6	49.6	10.7	101.0	26.17	49.6	15.13	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
Tracción:	Máximo: 2.614 t Calculado: 0 t	Cumple
Cortante:	Máximo: 1.83 t Calculado: 0.218 t	Cumple
Tracción + Cortante:	Máximo: 2.614 t Calculado: 0.311 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 466.87 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 4.806 t Calculado: 0.19 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 609.848 kp/cm²	Cumple
Izquierda:	Calculado: 609.848 kp/cm²	Cumple
Arriba:	Calculado: 616.553 kp/cm²	Cumple
Abajo:	Calculado: 616.553 kp/cm²	Cumple

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 192 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1904.91	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1904.91	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1904.91	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1904.91	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 19 de 703

Uniones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	3	31	9.0	90.00

l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	410.0	0.85

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

d) Medición

Soldaduras

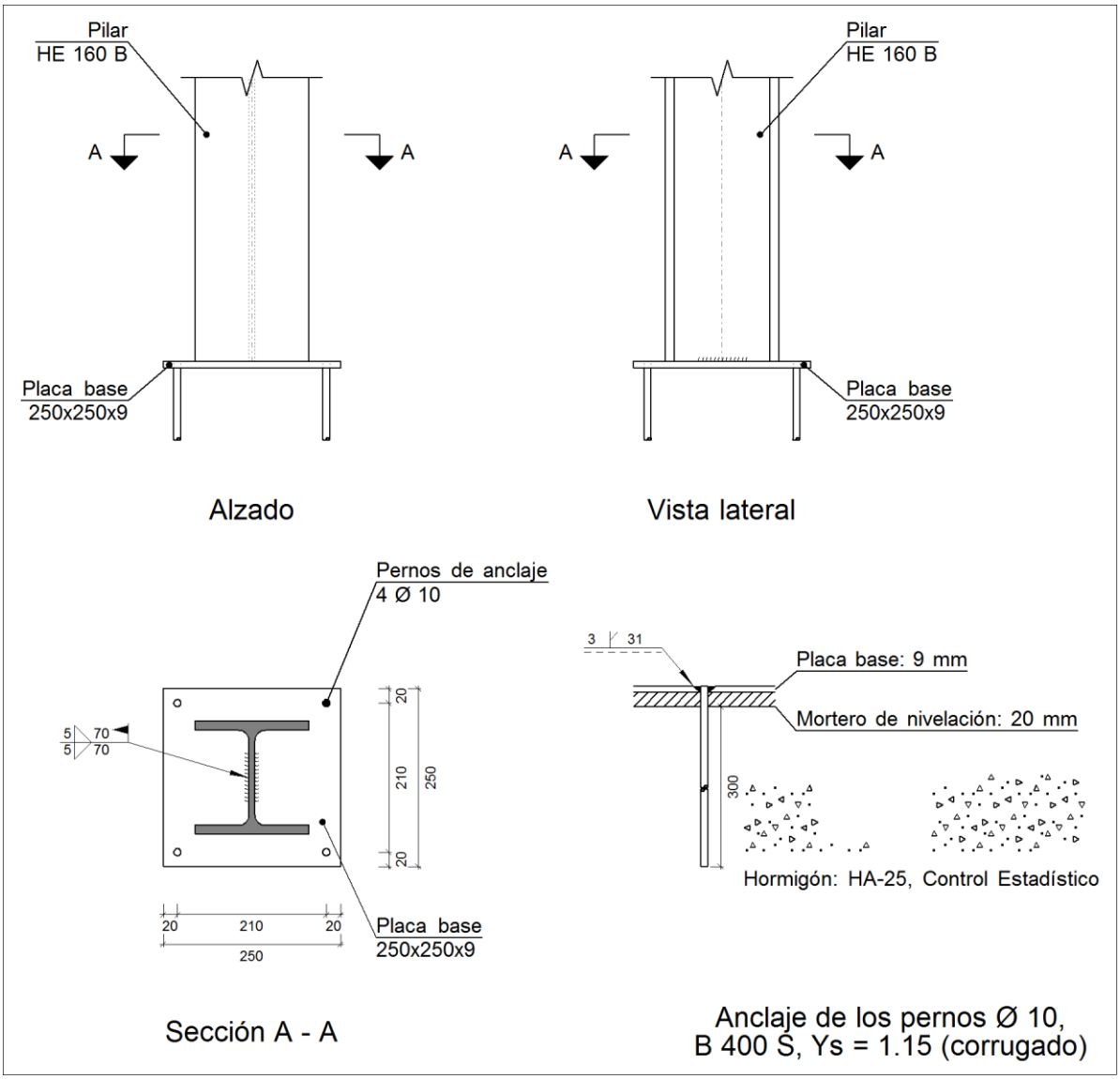
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	126
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	140

Placas de anclaje

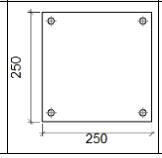
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x9	4.42
			Total	4.42
400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 339	0.84
			Total	0.84

2.4.4.13.- Tipo 13

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
	Geometría				Taladros				Acero			
Pieza	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)	
aca ase		250	250	9	4	16	12	3	S275	2803.3	4179.4	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 194 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	95.26	261.90	36.37

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	5	70	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	53.7	53.7	3.3	107.6	27.89	53.7	16.38	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *3 diámetros*	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
Tracción:	Máximo: 2.614 t Calculado: 0 t	Cumple
Cortante:	Máximo: 1.83 t Calculado: 0.207 t	Cumple
Tracción + Cortante:	Máximo: 2.614 t Calculado: 0.296 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 443.818 kp/cm²	Cumple

VISADO: T-25851/00
FECHA: 15/09/2017
Pag. 59 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

uardo Zamacois nº 3, bajo
Santa Cruz de Tenerife
fto@decomingenieria.es
6 115 423

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 4.806 t Calculado: 0.181 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 652.455 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 652.455 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 654.497 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 654.497 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1759.42	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1759.42	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1759.42	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1759.42	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	3	31	9.0	90.00
Longitud efectiva *Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 196 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de conformidad con la normativa aplicable.

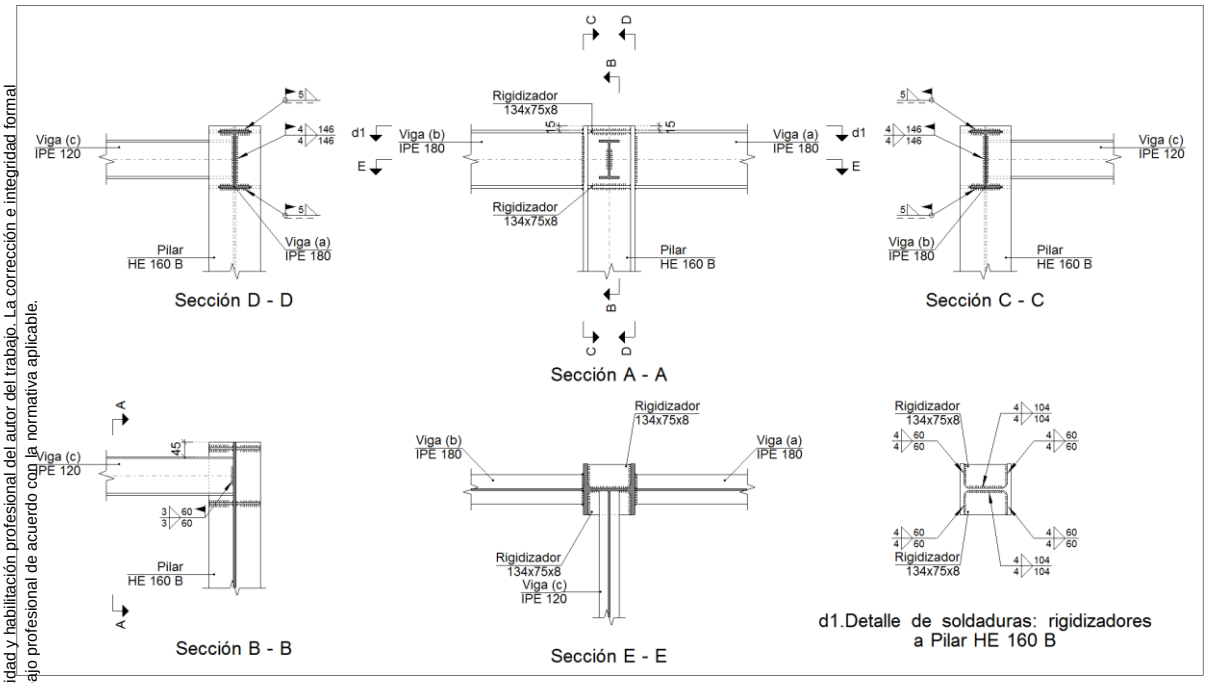
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	126
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	140

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x9	4.42
			Total	4.42
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 339	0.84
			Total	0.84

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 197 de 203

4.4.14.- *Tipo 14*

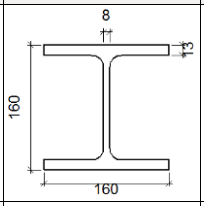
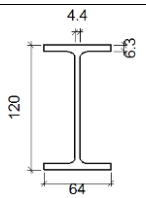
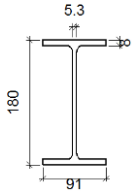
a) Detalle

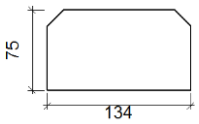


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	4.40	195.97	2.25
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	160.02	261.90	61.10
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	165.78	261.90	63.30
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	160.02	261.90	61.10
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	165.78	261.90	63.30
Ala	Cortante	N/mm²	12.69	261.90	4.85

rdones de soldadura

Comprobaciones geométricas

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 198 de 704
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	113.2	113.2	0.0	226.3	58.65	113.2	34.50	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	1.5	2.7	0.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	117.2	117.2	0.0	234.5	60.76	117.2	35.74	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	1.6	2.8	0.73	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	113.2	113.2	0.0	226.3	58.65	113.2	34.50	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	1.5	2.7	0.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	117.2	117.2	0.0	234.5	60.76	117.2	35.74	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	1.6	2.8	0.73	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (b) IPE 180

Uniones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	91	8.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	4	146	5.3	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	91	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
Este documento incluye un código de identidad y habilitación profesional del autor del trabajo cuya autenticidad puede verificarse en www.coitf.com mediante un código electrónico generado con la información contenida en el trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
VISADO OTF25851/00 15-09-2017 Página 199 de 703

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	170.7	170.7	0.1	341.3	88.46	170.7	52.03	410.0	0.85
Soldadura del alma	137.9	137.9	25.2	279.3	72.38	137.9	42.05	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	174.3	174.3	0.1	348.6	90.34	174.3	53.14	410.0	0.85

3) Viga (a) IPE 180

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	91	8.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	4	146	5.3	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	91	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	166.4	166.4	0.1	332.9	86.26	166.4	50.74	410.0	0.85
Soldadura del alma	134.5	134.5	24.8	272.3	70.58	134.5	41.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	169.9	169.9	0.1	339.9	88.07	169.9	51.80	410.0	0.85

4) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.17	261.90	0.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia				
Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	f_u	β_w

VISADO TF25851/00 FECHA 15-09-2017 Pag. 200 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

	$\sigma_{\perp}$ (N/mm²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm²)	Aprov. (%)	(N/mm²)	
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1792
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	120
			4	584
			5	699

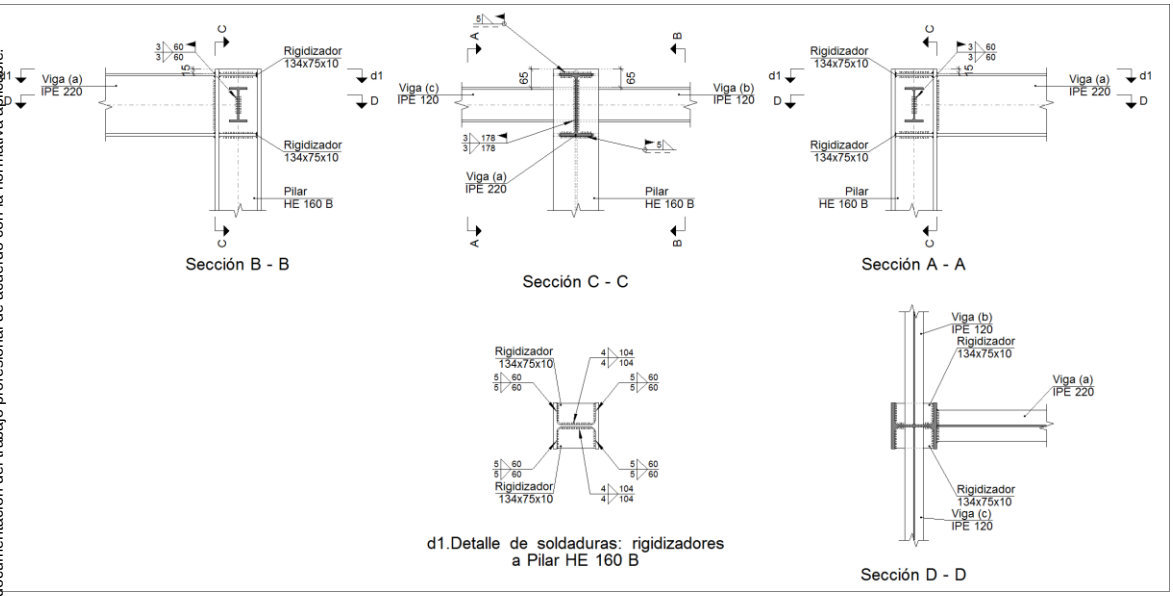
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x8	2.52
			Total	2.52

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 201 de 203

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

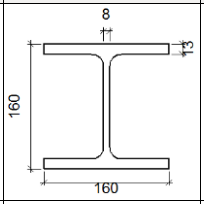
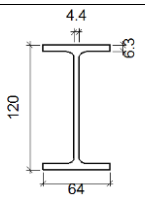
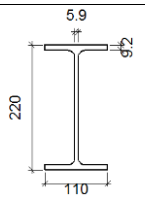
2.4.4.15.- Tipo 15

a) Detalle

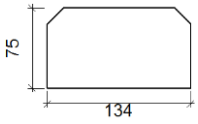


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles		
Descripción	Geometría	Acero

		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios

Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	10	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	147.05	240.39	61.17
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	77.05	261.90	29.42
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	82.67	261.90	31.56
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	77.05	261.90	29.42
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	82.67	261.90	31.56
Ala	Cortante	N/mm²	74.86	261.90	28.58

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag: 202 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	54.5	54.5	0.0	109.0	28.24	54.5	16.61	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	45.4	78.6	20.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	58.5	58.5	0.0	116.9	30.30	58.5	17.82	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.7	84.3	21.85	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	54.5	54.5	0.0	109.0	28.24	54.5	16.61	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	45.4	78.6	20.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	58.5	58.5	0.0	116.9	30.30	58.5	17.82	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	48.7	84.3	21.85	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	178	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia				
Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	f_u	β_w

VISADO TF25851/00 FECHA 15-09-2017 Pag. 203 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
Visado electrónico: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, la corrección formal e integridad de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)	(N/mm²)	
Soldadura del ala superior	71.1	71.1	0.1	142.2	36.85	71.1	21.68	410.0	0.85
Soldadura del alma	59.3	59.3	44.2	141.2	36.59	59.3	18.08	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	74.7	74.7	0.1	149.3	38.70	74.7	22.77	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.13	261.90	0.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.8	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.13	261.90	0.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
ldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.8	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 204 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

d) Medición

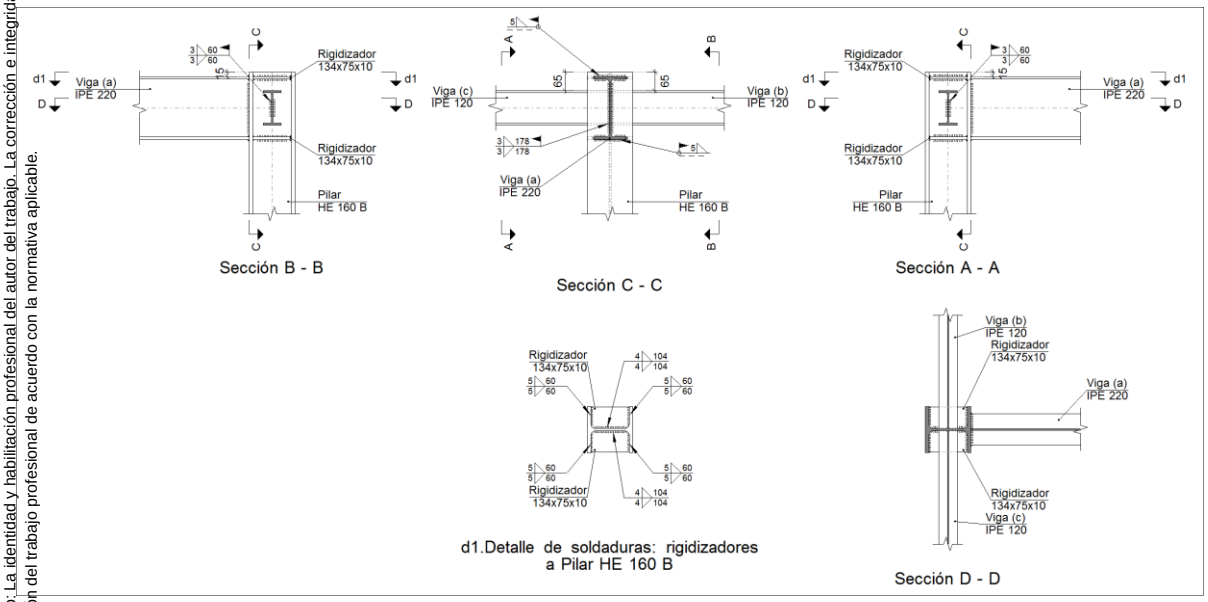
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	832
			5	960
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	595
			5	417

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x10	3.16
			Total	3.16

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 205 de 703

2.4.4.16.- Tipo 16

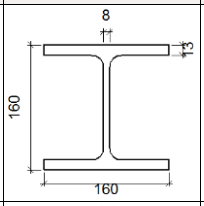
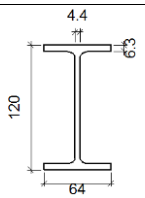
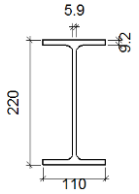
a) Detalle

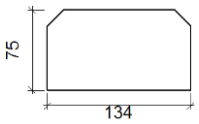


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles								
Descripción	Geometría					Acero		
	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	10	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	136.40	240.39	56.74
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	71.47	261.90	27.29
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	76.68	261.90	29.28
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	71.47	261.90	27.29
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	76.68	261.90	29.28
Ala	Cortante	N/mm²	69.23	261.90	26.43

rdones de soldadura

Comprobaciones geométricas

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 206 de 704
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	50.5	50.5	0.0	101.1	26.19	50.5	15.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	42.1	72.9	18.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	54.2	54.2	0.0	108.4	28.10	54.2	16.53	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	45.2	78.2	20.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	50.5	50.5	0.0	101.1	26.19	50.5	15.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	42.1	72.9	18.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	54.2	54.2	0.0	108.4	28.10	54.2	16.53	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	45.2	78.2	20.27	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	178	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 207 de 703
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, la corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	66.0	66.0	0.1	131.9	34.19	66.0	20.11	410.0	0.85
Soldadura del alma	55.0	55.0	40.0	130.0	33.69	55.0	16.77	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	69.3	69.3	0.1	138.5	35.90	69.3	21.12	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.13	261.90	0.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.8	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	0.90	261.90	0.34

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

Espesor garganta
Longitud efectiva
Espesor de piezas

Comprobación de resistencia				
Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	f_u	β_w

VISADO TF25851/00 FECHA 15-09-2017 Pag. 208 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

	$\sigma_{\perp}$ (N/mm²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm²)	Aprov. (%)	(N/mm²)	
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.4	0.7	0.17	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

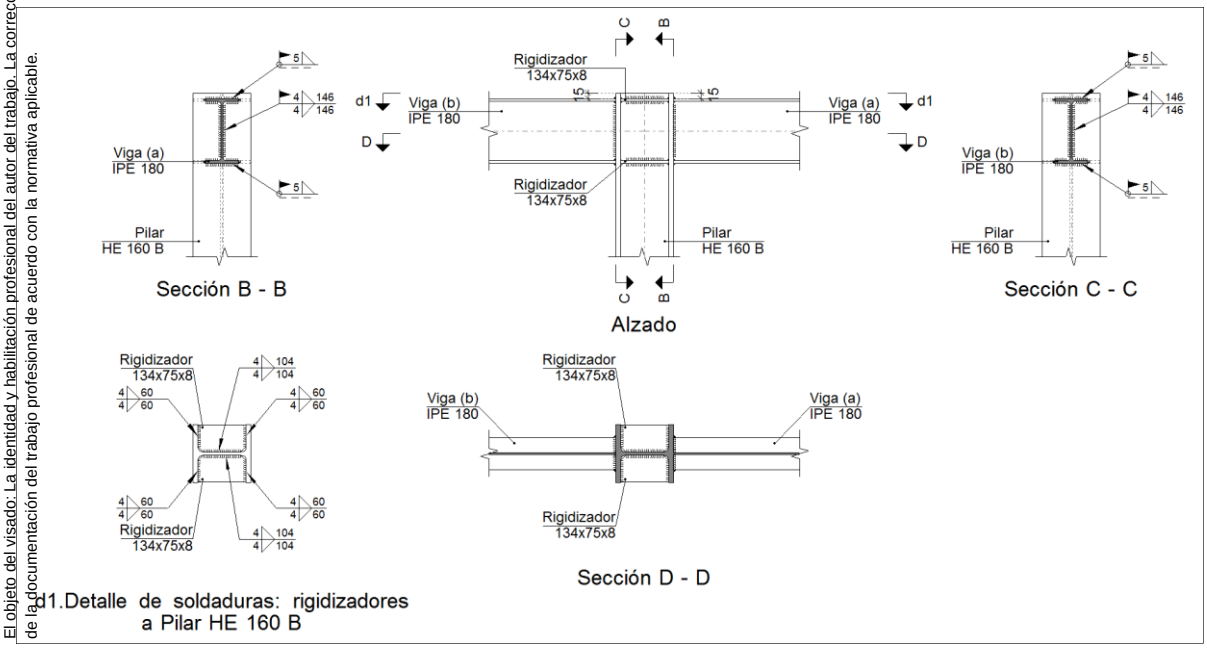
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	832
			5	960
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	595
			5	417

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x10	3.16
			Total	3.16

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pág. 209 de 303
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

2.4.4.17.- Tipo 17

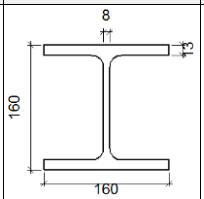
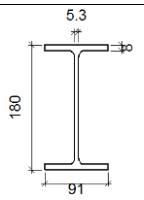
a) Detalle



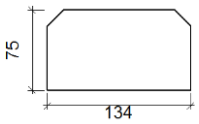
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 160 B

Descripción de los componentes de la unión

Perfiles

Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios

Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	8	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	78.80	195.97	40.21
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	163.51	261.90	62.43
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	167.61	261.90	64.00
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	163.51	261.90	62.43
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	167.61	261.90	64.00
Ala	Cortante	N/mm²	44.09	261.90	16.84

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
ldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
ldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
ldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
ldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 210 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	60	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	115.6	115.6	0.0	231.3	59.93	115.6	35.25	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	27.6	47.8	12.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	118.5	118.5	0.0	237.1	61.43	118.5	36.13	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	29.2	50.6	13.11	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	115.6	115.6	0.0	231.3	59.93	115.6	35.25	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	27.6	47.8	12.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	118.5	118.5	0.0	237.1	61.43	118.5	36.13	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	29.2	50.6	13.11	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO: 59307 FECHA 29/12/2014 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado es dar validez y habilitación profesional de autor del trabajo. La corrección e integridad de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

2) Viga (a) IPE 180

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	91	8.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	4	146	5.3	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	91	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
dura del ala superior	174.0	174.0	0.1	348.0	90.19	174.0	53.05	410.0	0.85
dura del alma	139.6	139.6	25.8	282.8	73.30	139.6	42.57	410.0	0.85
dura del ala inferior	176.6	176.6	0.1	353.2	91.53	176.6	53.84	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 180

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	91	8.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	4	146	5.3	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	91	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	174.0	174.0	0.1	348.0	90.19	174.0	53.05	410.0	0.85
Soldadura del alma	139.6	139.6	25.8	282.9	73.30	139.7	42.58	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	176.6	176.6	0.1	353.2	91.53	176.6	53.84	410.0	0.85

d) Medición

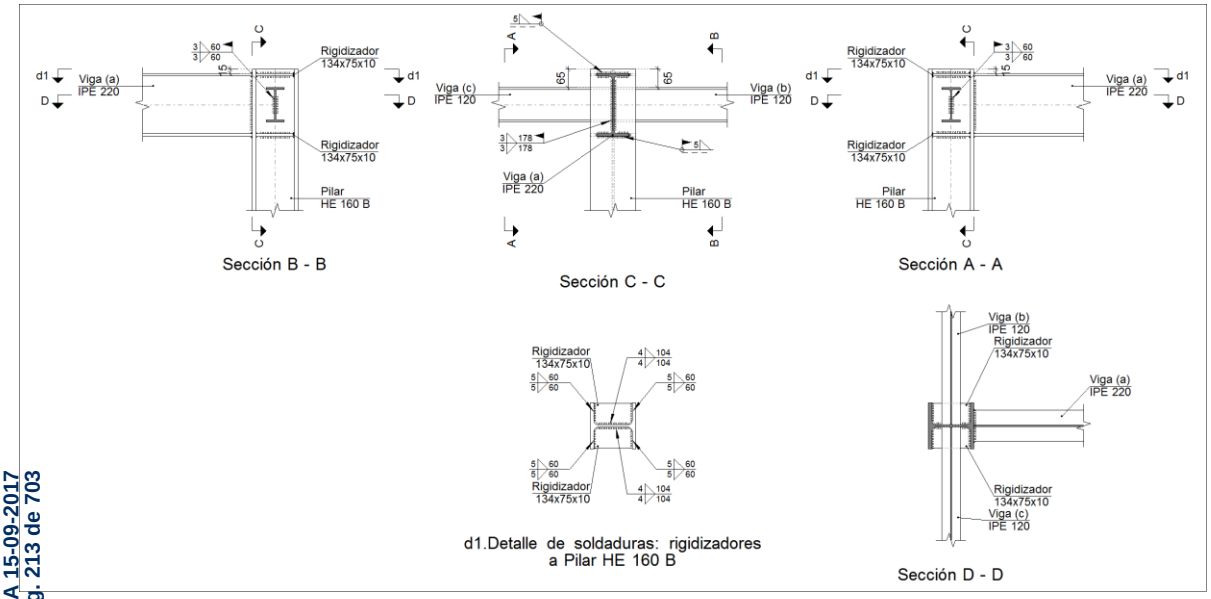
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1792
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	584
			5	699

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x8	2.52
			Total	2.52

2.4.4.18.- Tipo 18

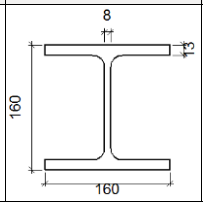
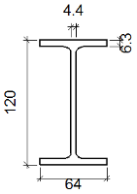
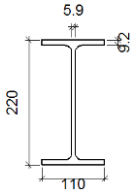
a) Detalle

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 212 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF



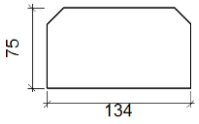
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 213 de 703

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
		Geometría					Acero		
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
	Geometría				Acero		
Pieza	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	10	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	139.79	240.39	58.15
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	73.25	261.90	27.97
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	78.58	261.90	30.00
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	73.25	261.90	27.97
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	78.58	261.90	30.00
Ala	Cortante	N/mm²	70.95	261.90	27.09

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	51.8	51.8	0.0	103.6	26.85	51.8	15.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	43.1	74.7	19.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	55.6	55.6	0.0	111.1	28.80	55.6	16.94	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 214 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	46.3	80.2	20.77	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	51.8	51.8	0.0	103.6	26.85	51.8	15.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	43.1	74.7	19.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	55.6	55.6	0.0	111.1	28.80	55.6	16.94	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	46.3	80.2	20.77	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 215 de 703

2) Viga (a) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	178	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00

a: *Espesor garganta*
l: *Longitud efectiva*
t: *Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	67.6	67.6	0.1	135.2	35.03	67.6	20.61	410.0	0.85
Soldadura del alma	56.4	56.4	41.0	133.2	34.53	56.4	17.19	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	71.0	71.0	0.1	142.0	36.79	71.0	21.64	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	0.90	261.90	0.34

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto de visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.4	0.7	0.17	0.0	0.00	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 120

Comprobaciones de resistencia

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.17	261.90	0.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras

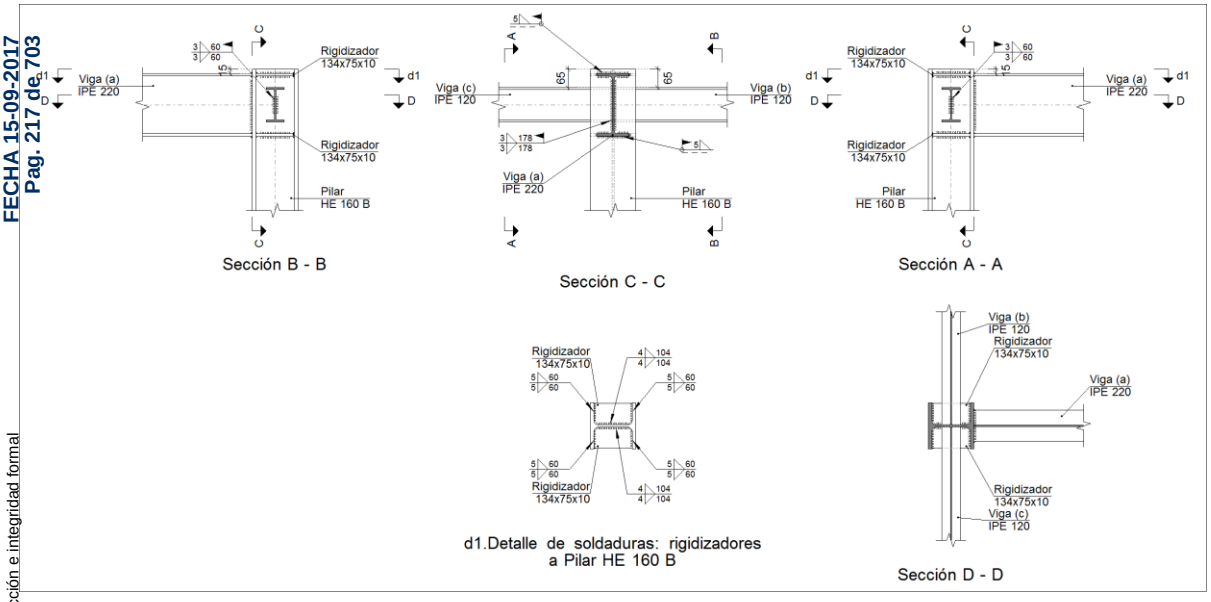
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	832
			5	960
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	595
			5	417

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 216 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

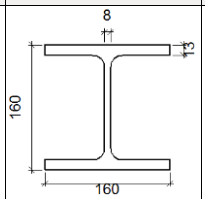
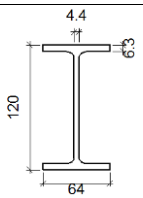
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x10	3.16
			Total	3.16

2.4.4.19.- Tipo 19

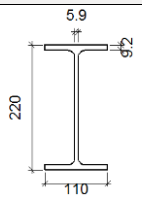
a) Detalle

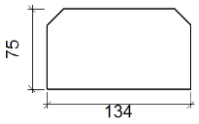


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
		Geometría					Acero		
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 217 de 703
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	10	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	71.36	240.39	29.68
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.39	261.90	14.28
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.12	261.90	15.32
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	37.39	261.90	14.28
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	40.12	261.90	15.32
Ala	Cortante	N/mm²	37.63	261.90	14.37

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
ldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
ldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
ldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 218 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	26.4	26.4	0.0	52.9	13.70	26.4	8.06	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	22.0	38.1	9.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	28.4	28.4	0.0	56.7	14.70	28.4	8.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	23.6	40.9	10.60	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	26.4	26.4	0.0	52.9	13.70	26.4	8.06	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	22.0	38.1	9.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	28.4	28.4	0.0	56.7	14.70	28.4	8.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	23.6	40.9	10.60	0.0	0.00	410.0	0.85

VISADO TF 25851300
FECHA 17-09-2017
Pág. 219 de 303

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

2) Viga (a) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	178	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
a: Espesor garganta *l: Longitud efectiva* *t: Espesor de piezas*					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	34.5	34.5	0.0	69.0	17.88	34.5	10.52	410.0	0.85
Soldadura del alma	28.8	28.8	28.0	75.2	19.50	28.8	8.77	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	36.2	36.2	0.0	72.5	18.78	36.2	11.05	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	0.90	261.90	0.34

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.4	0.7	0.17	0.0	0.00	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.13	261.90	0.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.8	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 220 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

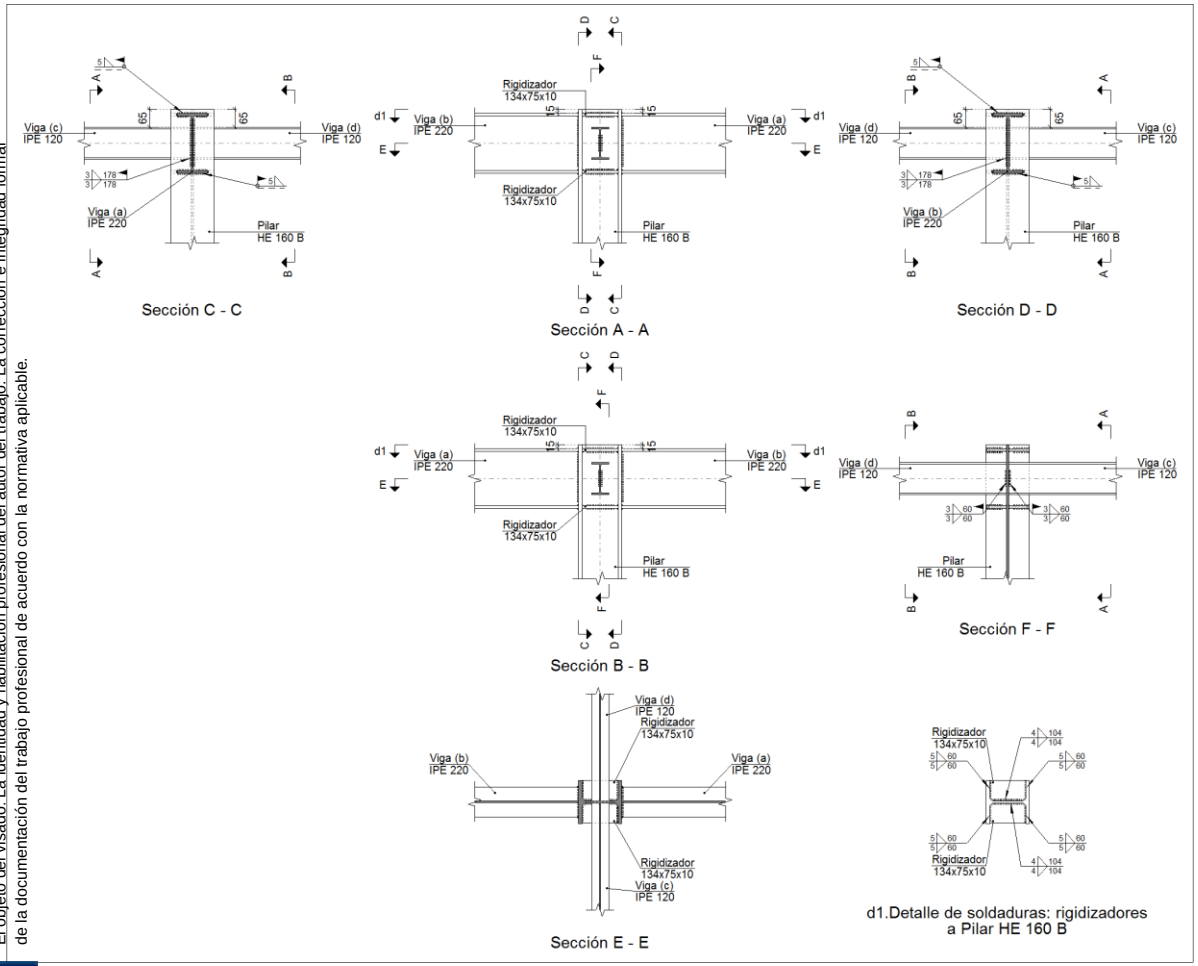
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	832
			5	960
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	595
			5	417

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x10	3.16
			Total	3.16

VISADO: TF25851/00
FECHA: 15-09-2017
Pag. 221 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

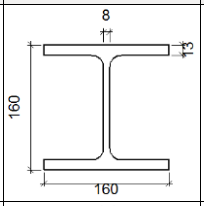
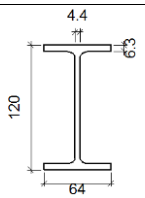
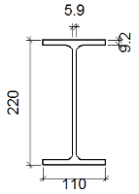
2.4.4.20.- Tipo 20

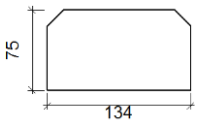
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

uardo Zamacois nº 3, bajo
Santa Cruz de Tenerife
fto@decomingenieria.es
6 115 423

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	10	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	62.80	240.39	26.12
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	57.27	261.90	21.87
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	59.67	261.90	22.78
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	57.27	261.90	21.87
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	59.67	261.90	22.78
Ala	Cortante	N/mm²	37.38	261.90	14.27

rdones de soldadura

Comprobaciones geométricas

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 222 de 704
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	40.5	40.5	0.0	81.0	20.99	40.5	12.35	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	19.4	33.6	8.70	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	42.2	42.2	0.0	84.4	21.87	42.2	12.86	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	20.8	36.0	9.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	40.5	40.5	0.0	81.0	20.99	40.5	12.35	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	19.4	33.6	8.70	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	42.2	42.2	0.0	84.4	21.87	42.2	12.86	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	20.8	36.0	9.33	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 220

Uniones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	178	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		

VISADO OTF25851/00 15-09-2017 Pág. 223 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
Este trabajo está vinculado a la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo con el decom inmediato y de forma unívoca.
El trabajo profesional fue realizado conforme a la normativa aplicable y de acuerdo con la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	22.2	22.2	0.0	44.5	11.53	22.2	6.78	410.0	0.85
Soldadura del alma	17.6	17.6	13.8	42.4	11.00	17.6	5.35	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	22.2	22.2	0.0	44.5	11.53	22.2	6.78	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	178	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	52.6	52.6	0.0	105.2	27.26	52.6	16.04	410.0	0.85
Soldadura del alma	42.9	42.9	32.5	102.6	26.59	42.9	13.07	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	54.1	54.1	0.0	108.3	28.05	54.1	16.50	410.0	0.85

4) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.13	261.90	0.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia				
Ref.	Tensión de Von Mises	Tensión normal	f_u	β_w

VISADO TF25851/00 FECHA 15-09-2017 Pag. 224 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)	(N/mm²)	
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.8	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

5) Viga (d) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.13	261.90	0.43

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.8	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

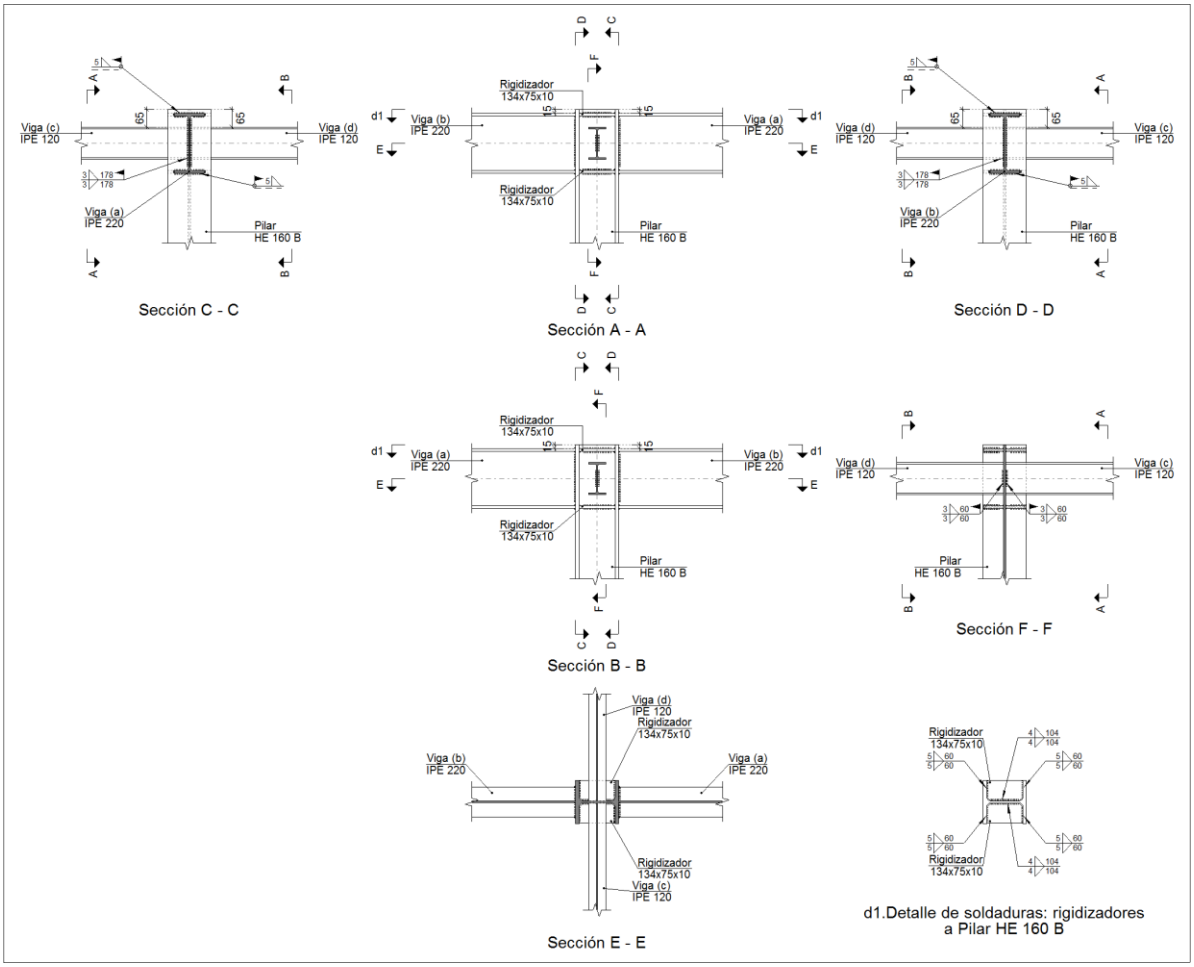
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	832
			5	960
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	950
			5	834

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x10	3.16
			Total	3.16

.21.- Tipo 21

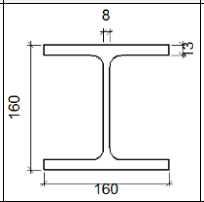
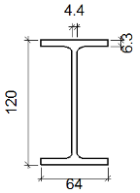
VISADO TF2585100 FECHA 15-09-2017 Pag. 225 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

a) Detalle

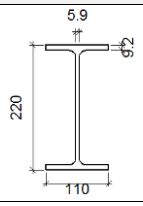


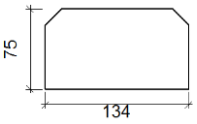
b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles

Pieza	Descripción	Geometría: Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Acero: Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Pilar	HE 160 B		160	160	13	8	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 226 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Viga	IPE 220		220	110	9.2	5.9	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Rigidizador		134	75	10	S275	2803.3	4179.4

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 227 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del sello es la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la reglamentación aplicable.

c) Comprobación

1) Pilar HE 160 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	25.89
	Cortante	kN	44.80	240.39	18.64
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	54.85	261.90	20.94
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	57.41	261.90	21.92
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm²	54.85	261.90	20.94
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm²	57.41	261.90	21.92
Ala	Cortante	N/mm²	29.63	261.90	11.31

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
dura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00
dura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	5	60	10.0	90.00
dura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	104	8.0	90.00

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	38.8	38.8	0.0	77.6	20.10	38.8	11.82	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	13.8	23.9	6.20	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	40.6	40.6	0.0	81.2	21.04	40.6	12.38	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	14.8	25.7	6.66	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	38.8	38.8	0.0	77.6	20.10	38.8	11.82	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	13.8	23.9	6.20	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	40.6	40.6	0.0	81.2	21.04	40.6	12.38	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	14.8	25.7	6.66	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	178	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	28.8	28.8	0.0	57.5	14.90	28.8	8.77	410.0	0.85
Soldadura del alma	23.2	23.2	17.9	55.8	14.46	23.2	7.07	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	29.3	29.3	0.0	58.6	15.18	29.3	8.93	410.0	0.85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pág. 228 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

3) Viga (b) IPE 220

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	110	9.2	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	178	5.9	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	110	9.2	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	50.4	50.4	0.0	100.8	26.13	50.4	15.37	410.0	0.85
Soldadura del alma	41.2	41.2	30.1	97.6	25.29	41.3	12.58	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	52.0	52.0	0.0	104.1	26.97	52.0	15.87	410.0	0.85

4) Viga (c) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	0.90	261.90	0.34

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.4	0.7	0.17	0.0	0.00	410.0	0.85

5) Viga (d) IPE 120

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Alma	Tensión de Von Mises	N/mm²	1.17	261.90	0.45

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del alma	En ángulo	3	60	4.4	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.5	0.9	0.22	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	832
			5	960
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	950
			5	834

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	134x75x10	3.16
			Total	3.16

2.4.5.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	20864
			5	9600
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	2136
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	9736
			4	3150
			5	10731

VISADO TF25851/00 FECHA 15-09-2017 Pag. 23 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	28	134x75x8	17.67
		40	134x75x10	31.56
			Total	49.23

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	17	250x250x9	75.07
		2	150x250x9	5.30
			Total	80.36
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 8 - L = 337	1.06
		68	Ø 10 - L = 339	14.21
			Total	15.28

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 231 de 703

En Santa Cruz de Tenerife, a 07 de septiembre de 2017

Leopoldo Mansito Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 199, COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 478, COIITF.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 232 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 233 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Cálculo del forjado colaborante.

Hipótesis de cálculo.

Para el cálculo del forjado colaborante se han empleado las hojas de cálculo del fabricante INCO "Ingeniería y Construcción de Perfil, S.A.", cuyas hipótesis de partida son las siguientes:

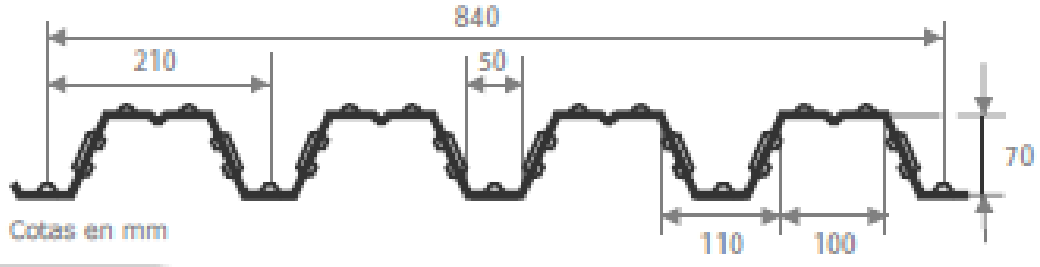
ELU: Carga Máxima = 1,35 * Peso Propio + 1,50* Sobrecarga Uso

ELS: Carga Máxima = 1,00 * Peso Propio + 1,00* Sobrecarga Uso

Luces < 3,5 m ------- Flecha Máxima < L/350

Luces > 3,5 m ------- Flecha Máxima < (L/700) + 5 mm

Dimensiones de la chapa grecada:



Valores eficaces del perfil (Según datos de fabricante).

		Peso (kg/m²)	M. Inercia Bruto, I_o (mm⁴ / m)	M. Inercia Eficaz, I_{eff+} (mm⁴ / m)	M. Inercia Eficaz, I_{eff-} (mm⁴ / m)	M. Resistente Positivos, W_{eff+} (mm³ / m)	Modulo Resistente Positivos, W_{eff-} (mm³ / m)
Espesor (mm)	0,75	8,71	800.578	780.682	648.009	12.627	15.672
	1,00	11,61	1.067.438	1.038.647	861.720	23.588	26.593
	1,20	13,93	1.280.925	1.316.341	1.040.382	33.280	33.400

Valores eficaces del forjado.

Subrayado en amarillo se muestra la selección escogida.

	Peso del Forjado (kp/m²) Canto del Forjado (cm)					
	12	14	16	18	20	21
0,75	193	241	289	337	385	449
1,00	196	244	292	340	388	452
1,20	198	246	294	342	390	454

Densidad del Hormigón: 2400 kp/m³

	Canto del Forjado (cm)	Volumetría del hormigón e Inercia de las Losas: Volumen Hormigón (m³ /m² de losa)	Inercia Bruta (cm⁴ / m)
	12	0,077	6.917
	14	0,097	11.042
	16	0,117	16.313
	18	0,137	22.981
	20	0,157	31.256
	21	0,167	36.064

Características de los materiales:

Características del Perfil:

Limite Elástico > 320 N/mm² Material Base Calidad S320GD
Limite de Rotura = (370, 480) N/mm² Mod. de Elasticidad = 2,1x10 daN/cm²

Alargamiento de Rotura Min. 25% Protección: Galvanizados Z-200

Características del Hormigón:

Tipo C-25; fck= 25 N/mm² ; fctk=1,8 N/mm²

Tamaño del Arido < máximo ((0,4hc),(b0/3),(tamiz C, 31.5mm))

Modulo de Elasticidad = 20314,4 daN/cm²

hc = Espesor de la capa de comprensión del hormigón ; b0 /3= 26 mm

Características del Acero de las armaduras:

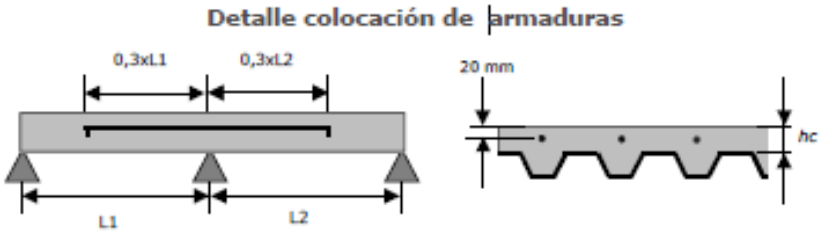
Mallazo electrosoldado y redondos de acero de alta adherencia.

Limite Elástico = 500 N/mm²

ARMADURAS:

Armadura de Reparto: Malla electrosoldada de 150x150x5 mm

Armadura de negativos: Se sitúan redondos a 210 mm de separación entre ellos de Ø 10, según detalle de colocación.



TABLAS DE RESISTENCIA:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 234 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

TABLAS DE RESISTENCIA

Apuntalamiento en el centro de vano

Luces (m)	Canto del Forjado (mm) / Sobrecarga de Uso (kp/m²)					
ESPESOR 0,75 mm	12	14	16	18	20	21
2,0	1107	1382	1660	1939	2217	2352
2,2	905	1129	1356	1584	1812	1921
2,4	750	934	1123	1312	1500	1589
2,6	628	782	939	1097	1255	1329
2,8	530	659	792	925	1058	1120
3,0	450	559	672	785	898	950
3,2	384	477	573	670	766	809
3,4	329	408	490	573	655	691
3,6	262	349	420	491	561	592
3,8		299	360	421	481	506
4,0		256	308	360	412	433
4,2			263	308	352	369
4,4			224	262	300	313
4,6				221	253	264
4,8					212	221
5,0						

ESPESOR 0,75 mm	12	14	16	18	20	21
2,0	1313	1669	1990	2232	2373	2437
2,2	1134	1415	1700	1986	2125	2180
2,4	946	1180	1417	1655	1893	1967
2,6	798	994	1195	1396	1596	1691
2,8	679	846	1017	1187	1358	1438
3,0	583	725	871	1018	1164	1232
3,2	503	625	751	877	1003	1061
3,4	436	541	650	760	869	919
3,6	379	470	565	660	755	798
3,8	331	410	492	575	658	695
4,0	289	357	430	502	574	606
4,2	253	312	375	439	502	528
4,4	221	272	328	383	438	461
4,6		237	286	334	382	401
4,8		206	248	290	332	348
5,0			215	252	288	301

ESPESOR 0,75 mm	12	14	16	18	20	21
2,0	1359	1727	2059	2310	2457	2523
2,2	1191	1487	1787	2072	2201	2259
2,4	993	1239	1489	1739	1988	2039
2,6	837	1044	1255	1465	1676	1776
2,8	713	888	1067	1246	1425	1510
3,0	611	761	914	1068	1222	1293
3,2	527	656	788	921	1053	1114
3,4	457	568	683	798	912	965
3,6	398	494	594	693	793	838
3,8	347	430	517	604	691	730
4,0	304	376	452	528	604	637
4,2	266	328	395	461	528	556
4,4	233	287	345	403	461	485
4,6	204	250	301	352	403	423
4,8		218	262	307	351	368
5,0			228	266	305	319

Para vanos de 2,6 metros, forjados de canto 14 y espesor de chapa 0,75 mm, la sobrecarga de uso es 1044 (kp/m2). Además no será necesario apuntalar en el centro de cada vano en el momento de la ejecución del forjado.

En Santa Cruz de Tenerife, 07 de septiembre de 2017.

Leopoldo Mansito Pérez

Ingeniero Industrial

Colegiado nº 199, COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez

Ingeniero Industrial

Colegiado nº 478, COIITF.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 235 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 236 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

ANEJO 2

Justificación de precios

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois, nº 3, Bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife
Lmansito@coiitf.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 Demoliciones			
1.1	DPT020	**m²**	**Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por bloque de hormigón de 10 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, alicatados, etc.), instalaciones empotradas y carpinterías, previo desmontaje de los marcos y de las hojas; limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.** **Incluye: Demolición manual de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.**			
	mo113		0,369 h	Peón ordinario construcción.	15,442	5,70
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	5,700	0,11
			3,000 %	Costes indirectos	5,810	0,17
				Precio total por m² .		**5,98**
1.2	DSM010	**Ud**	**Desmontaje de lavabo con pedestal, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.** **Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mo008		0,440 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	7,61
	mo113		0,495 h	Peón ordinario construcción.	15,442	7,64
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	15,250	0,31
			3,000 %	Costes indirectos	15,560	0,47
				Precio total por Ud .		**16,03**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 237 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.3	DSM010b	**Ud**	**Desmontaje de inodoro con tanque bajo, y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.** **Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mo008		0,480 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	8,30
	mo113		0,420 h	Peón ordinario construcción.	15,442	6,49
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	14,790	0,30
			3,000 %	Costes indirectos	15,090	0,45
				Precio total por Ud .		**15,54**
1.4	DSM010c	**Ud**	**Desmontaje de plato de ducha de porcelana sanitaria, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.** **Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mo008		0,440 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	7,61
	mo113		0,880 h	Peón ordinario construcción.	15,442	13,59
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	21,200	0,42
			3,000 %	Costes indirectos	21,620	0,65
				Precio total por Ud .		**22,27**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 238 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.5	DPT021	**m²**	**Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en partición interior de fábrica revestida, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con medios manuales, sin incluir montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles, ni afectar a la estabilidad de la partición o de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de corte previo con amoladora angular equipada con disco de corte, desvío de instalaciones, demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, alicatados, etc.), limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.** **Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición manual de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.**			
	mo113		0,468 h	Peón ordinario construcción.	15,442	7,23
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	7,230	0,14
			3,000 %	Costes indirectos	7,370	0,22
				Precio total por m² .		**7,59**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 239 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 Estructuras			
2.1	EAV010	**kg**	**Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala010h		1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,850	0,89
	mt27pfi010		0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	3,260	0,16
	mq08sol020		0,014 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,800	0,04
	mo047		0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,557	0,33
	mo094		0,019 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,432	0,31
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,730	0,03
			3,000 %	Costes indirectos	1,760	0,05
				Precio total por kg .		**1,81**
2.2	EAE010	**m²**	**Formación de peldaños de hormigón sobre estructura de jambas de acero, con encofrado perdido mediante rasillones y mallazo de reparto. Totalmente rematada y lista para recibir pavimento.** **Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 240 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt50spa052b		0,750 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	3,687	2,77
	mt08eft015a		1,150 m²	Tablero aglomerado hidrófugo, con una de sus caras plastificada, de 10 mm de espesor.	4,880	5,61
	mt08eve020		0,200 m²	Sistema de encofrado para formación de peldañeado en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera.	15,310	3,06
	mt50spa081a		0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	11,229	0,15
	mt07aco020f		3,000 Ud	Separador homologado para losas de escalera.	0,070	0,21
	mt07aco010c		18,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,670	12,06
	mt08var050		0,270 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,941	0,25
	mt10haf010nha		0,373 m³	Hormigón HA-25/P/20/IIa, fabricado en central.	65,885	24,58
	mq08sol020		0,014 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,800	0,04
	mo044		1,037 h	Oficial 1ª encofrador.	17,557	18,21
	mo091		0,981 h	Ayudante encofrador.	16,432	16,12
	mo043		0,260 h	Oficial 1ª ferrallista.	17,557	4,56
	mo090		0,260 h	Ayudante ferrallista.	16,432	4,27
	mo045		0,054 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,557	0,95
	mo092		0,219 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,432	3,60
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	96,440	1,93
			3,000 %	Costes indirectos	98,370	2,95
				Precio total por m² .		**101,32**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 241 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.3	EHX005	**m²**	**Formación de losa mixta de 14 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 70 mm de altura de perfil y 210 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con bomba, volumen total de hormigón 0,102 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía total de 8 kg/m²; y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas y remates; apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante, y curado del hormigón. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio.** **Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².**		
	mt07pcl010aefba	1,050 m²	Perfil de chapa de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 70 mm de altura de perfil y 210 mm de intereje, 8 a 9 kg/m² y un momento de inercia de 70 a 80 cm4. Incluso tornillos autotaladrantes rosca-chapa para fijación de las chapas.	16,450	17,27
	mt07aco020k	3,000 Ud	Separador homologado para losas.	0,070	0,21
	mt07aco010a	8,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, diámetros varios.	0,670	5,36
	mt07ame010b	1,150 m²	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,430	1,64
	mt10haf010ngg	0,102 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central, con aditivo hidrófugo.	74,020	7,55
	mt07cem040a	10,000 Ud	Conector de acero galvanizado con cabeza de disco, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura, para fijar a estructura de acero mediante soldadura a la chapa colaborante.	0,590	5,90

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 242 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mq06bhe010		0,004 h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	156,400	0,63
	mq08sol030		0,474 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura de conectores.	15,880	7,53
	mo042		0,742 h	Oficial 1ª estructurista.	18,100	13,43
	mo089		0,133 h	Ayudante estructurista.	16,940	2,25
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	61,770	1,24
			3,000 %	Costes indirectos	63,010	1,89
				Precio total por m² .		**64,90**
2.4	EAS005a	**Ud**	**Suministro y montaje de placa de anclaje tipo 1 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala011d		4,906 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,150	5,64
	mt07aco010a		1,065 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, diámetros varios.	0,670	0,71
	mq08sol020		0,014 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,800	0,04
	mo047		0,271 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,557	4,76
	mo094		0,271 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,432	4,45
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	15,600	0,31
			3,000 %	Costes indirectos	15,910	0,48
				Precio total por Ud .		**16,39**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 243 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.5	EAS005b	**Ud**	**Suministro y montaje de placa de anclaje tipo 2 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 150x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala011d		2,944 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,150	3,39
	mt07aco010a		1,775 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, diámetros varios.	0,670	1,19
	mq08sol020		0,014 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,800	0,04
	mo047		0,246 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,557	4,32
	mo094		0,246 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,432	4,04
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	12,980	0,26
			3,000 %	Costes indirectos	13,240	0,40
				Precio total por Ud .		**13,64**
2.6	EAS005c	**Ud**	**Suministro y montaje de placa de anclaje tipo T12 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala011d		4,906 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,150	5,64

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 244 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt07aco010a		1,775 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, diámetros varios.	0,670	1,19
	mq08sol020		0,014 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,800	0,04
	mo047		0,274 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,557	4,81
	mo094		0,274 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,432	4,50
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	16,180	0,32
			3,000 %	Costes indirectos	16,500	0,50
				Precio total por Ud .		**17,00**
2.7	EAS005d	**Ud**	**Suministro y montaje de placa de anclaje tipo T13 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt07ala011d		4,906 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,150	5,64
	mt07aco010a		1,775 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, diámetros varios.	0,670	1,19
	mq08sol020		0,014 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,800	0,04
	mo047		0,274 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,557	4,81
	mo094		0,274 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,432	4,50
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	16,180	0,32
			3,000 %	Costes indirectos	16,500	0,50
				Precio total por Ud .		**17,00**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 245 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.8	FCH010	**m**	**Formación de dintel de hormigón armado, de directriz recta, de 10x15 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 4,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado recuperable metálico. Incluso p/p de separadores, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón.** **Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt08eva050	0,400 m²	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para dinteles, amortizable en 50 usos.	4,440	1,78
	mt08eme051a	0,100 m	Fleje para encofrado metálico.	0,260	0,03
	mt08dba010b	0,012 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,740	0,02
	mt07aco020c	3,000 Ud	Separador homologado para vigas.	0,070	0,21
	mt07aco010c	4,300 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	0,670	2,88
	mt08var050	0,039 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,941	0,04
	mt10haf010nga	0,016 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	69,500	1,11
	mo044	0,701 h	Oficial 1ª encofrador.	17,557	12,31
	mo091	0,525 h	Ayudante encofrador.	16,432	8,63
	mo043	0,041 h	Oficial 1ª ferrallista.	17,557	0,72
	mo090	0,041 h	Ayudante ferrallista.	16,432	0,67
	mo045	0,005 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,557	0,09
	mo092	0,019 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,432	0,31
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,800	0,58
		3,000 %	Costes indirectos	29,380	0,88
			Precio total por m .		**30,26**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 246 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.9	EAE010b	**kg**	**Suministro y montaje de acero S275JR en estructura soldada ligera para sujeción de falso techo en entorno de puerta seccional, formada con perfiles rectangulares de 50x70 mm y espesor 2mm. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.** **Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**		
	mt07ala010h	1,050 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,850	0,89
	mt27pfi010	0,050 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	3,260	0,16
	mq08sol020	0,014 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,800	0,04
	mo047	0,154 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,557	2,70
	mo094	0,154 h	Ayudante montador de estructura metálica.	16,432	2,53
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,320	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,450	0,19
			Precio total por kg .		**6,64**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 247 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total

3 Fachadas y particiones

3.1	FFQ020	**m²**	**Formación de hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.** **Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**		
	mt02bhg010a	12,600 Ud	Bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), incluso p/p de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	0,400	5,04
	mt08aaa010a	0,004 m³	Agua.	1,280	0,01
	mt09mif010cb	0,013 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	24,037	0,31
	mq06mms010	0,049 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,542	0,08
	mo021	0,306 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16,723	5,12
	mo114	0,166 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15,442	2,56
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,120	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	13,380	0,40
			Precio total por m² .		**13,78**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 248 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.2	RTC015	**m²**	**Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes, incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir.** **Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.**		
	mt12psg160a	0,400	m	Perfil de acero galvanizado, en U, de 30 mm.	1,110	0,44
	mt12psg220	2,000	Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,057	0,11
	mt12psg210a	1,200	Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,700	0,84
	mt12psg210b	1,200	Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,110	0,13
	mt12psg210c	1,200	Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,860	1,03
	mt12psg190	1,200	Ud	Varilla de cuelgue.	0,390	0,47
	mt12psg050c	3,200	m	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	1,260	4,03
	mt12psg215b	0,600	Ud	Conector para maestra 60/27.	0,800	0,48
	mt12psg215a	2,300	Ud	Caballete para maestra 60/27.	0,260	0,60
	mt12psg010p	1,050	m²	Placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas.	6,850	7,19
	mt12psg081b	17,000	Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,010	0,17

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 249 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt12psg041b		0,400 m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,251	0,10
	mt12psg030a		0,300 kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	1,077	0,32
	mt12psg030a		0,400 kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	1,077	0,43
	mt12psg040a		0,450 m	Cinta de juntas.	0,030	0,01
	mo015		0,267 h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	17,820	4,76
	mo082		0,099 h	Ayudante montador de falsos techos.	16,130	1,60
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	22,710	0,45
			3,000 %	Costes indirectos	23,160	0,69
				Precio total por m² .		**23,85**
3.3	RTC015b	**m²**	**Suministro y montaje de falso techo continuo adosado, situado a una altura menor de 4 m, liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y adosadas al forjado o elemento soporte mediante anclajes directos cada 900 mm, incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir.** **Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación de los perfiles primarios. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.**		
	mt12psg160a		0,400 m	Perfil de acero galvanizado, en U, de 30 mm.	1,110	0,44
	mt12psg220		2,000 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,057	0,11
	mt12psg055a		1,200 Ud	Anclaje directo para maestra 60/27.	0,740	0,89
	mt12psg050c		3,200 m	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	1,260	4,03
	mt12psg215b		0,600 Ud	Conector para maestra 60/27.	0,800	0,48

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 250 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt12psg010p	1,050	m²	Placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas.	6,850	7,19
	mt12psg081b	17,000	Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,010	0,17
	mt12psg041b	0,400	m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,251	0,10
	mt12psg030a	0,300	kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	1,077	0,32
	mt12psg030a	0,400	kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	1,077	0,43
	mt12psg040a	0,450	m	Cinta de juntas.	0,030	0,01
	mo015	0,248	h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	17,820	4,42
	mo082	0,092	h	Ayudante montador de falsos techos.	16,130	1,48
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	20,070	0,40
		3,000	%	Costes indirectos	20,470	0,61
				Precio total por m² .		**21,08**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 251 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.4	FBY010	**m²**	**Suministro y montaje de tabique sencillo autoportante, de 78 mm de espesor total, sobre banda acústica colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de replanteo de la perfilería, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de la perfilería con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir (sin incluir en este precio el aislamiento a colocar entre montantes).** **Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.**		
	mt12psg041b	1,200 m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,251	0,30
	mt12psg070c	0,700 m	Canal raíl de perfil galvanizado para entramados de fijación de placas de yeso de ancho 48 mm, según UNE-EN 14195.	0,931	0,65
	mt12psg060c	2,000 m	Montante de perfil de acero galvanizado de 48 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	1,202	2,40

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 252 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt12psg010q		2,100 m²	Placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas.	8,380	17,60
	mt12psg081b		29,000 Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,010	0,29
	mt12psg220		1,600 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,057	0,09
	mt12psg035a		0,100 kg	Pasta de agarre, según UNE-EN 14496.	0,494	0,05
	mt12psg030a		0,600 kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	1,077	0,65
	mt12psg040a		3,200 m	Cinta de juntas.	0,030	0,10
	mo053		0,244 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	17,285	4,22
	mo100		0,244 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	15,646	3,82
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	30,170	0,60
			3,000 %	Costes indirectos	30,770	0,92
				Precio total por m² .		**31,69**
3.5	RTC021	**Ud**	**Suministro y montaje de trampilla de registro de acero, Revo 13 GKFI, sistema D171 "KNAUF", de 600x600 mm, formada por marco, puerta, cierre y brazo de seguridad, para falso techo continuo de placas de yeso laminado. Incluso accesorios de montaje. Totalmente terminada.** **Incluye: Marcado y corte de la placa de yeso laminado. Colocación de la trampilla.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt12ppk060e		1,000 Ud	Trampilla de registro de acero, Revo 13 GKFI, sistema D171 "KNAUF", de 600x600 mm, formada por marco, puerta, cierre y brazo de seguridad.	67,390	67,39
	mo015		0,288 h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	17,820	5,13
	mo082		0,144 h	Ayudante montador de falsos techos.	16,130	2,32
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	74,840	1,50
			3,000 %	Costes indirectos	76,340	2,29
				Precio total por Ud .		**78,63**

4 Carpinterías

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 253 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.1	LPM010	**Ud**	**Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de aluminio lacado blanco. Incluso precerco, herrajes de colgar, de cierre y manivela; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt22aap011ja		1,000 Ud	Precerco de aluminio lacado blanco, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	14,841	14,84
	mt22aga010bbg		5,100 m	Galce de aluminio lacado blanco, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,170	16,17
	mt22pxh020bb		1,000 Ud	Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de aluminio lacado blanco.	57,094	57,09
	mt22ata010abf		10,400 m	Tapajuntas de aluminio lacado blanco, 70x10 mm.	1,377	14,32
	mt23ibl010p		3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,572	1,72
	mt23ppb031		18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,047	0,85
	mt23ppb200		1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	8,759	8,76
	mt23hbl010aa		1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de aluminio lacado blanco, serie básica, para puerta de paso interior.	6,305	6,31
	mo017		0,844 h	Oficial 1ª carpintero.	17,033	14,38
	mo058		0,844 h	Ayudante carpintero.	16,250	13,72
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	148,160	2,96
			3,000 %	Costes indirectos	151,120	4,53
				Precio total por Ud .		**155,65**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 254 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.2	SMS010b	**Ud**	**Suministro y montaje de puerta de 600x1800 mm, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, fijada mediante herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm, con 1 perchero de acero inoxidable. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt45cvg010k		1,000 Ud	Puerta de 600x1800 mm, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, fijada mediante herrajes de acero inoxidable AISI 316L, con 1 perchero de acero inoxidable.	324,725	324,73
	mo011		0,372 h	Oficial 1ª montador.	17,285	6,43
	mo080		0,372 h	Ayudante montador.	15,646	5,82
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	336,980	6,74
			3,000 %	Costes indirectos	343,720	10,31
				Precio total por Ud .		**354,03**
4.3	LCL062	**Ud**	**Suministro y montaje de ventana de 1 hoja prefabricada en PVC 400x400 mm con perfil de 70 mm, refuerzo de acero, herraje perimetral, con vidrio carglass y premarco. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.** **Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt25pfx175ad		1,000 Ud	Ventana de 1 hoja prefabricada en PVC 400x400 mm con perfil de 70 mm, refuerzo de acero, herraje perimetral, con vidrio carglass y premarco.	90,000	90,00
	mt15sja100		0,112 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	2,750	0,31

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 255 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mo018		2,238 h	Oficial 1ª cerrajero.	16,994	38,03
	mo059		2,235 h	Ayudante cerrajero.	15,704	35,10
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	163,440	3,27
			3,000 %	Costes indirectos	166,710	5,00
				Precio total por Ud .		**171,71**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 256 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			5 Remates y ayudas			
5.1	HYA010	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mq05per010		0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	22,000	0,11
	mo020		0,066 h	Oficial 1ª construcción.	16,723	1,10
	mo113		0,165 h	Peón ordinario construcción.	15,442	2,55
	%		4,000 %	Costes directos complementarios	3,760	0,15
			3,000 %	Costes indirectos	3,910	0,12
				Precio total por m² .		**4,03**
5.2	HYA010b	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mq05per010		0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	22,000	0,11

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 257 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mo020		0,034 h	Oficial 1ª construcción.	16,723	0,57
	mo113		0,085 h	Peón ordinario construcción.	15,442	1,31
	%		4,000 %	Costes directos complementarios	1,990	0,08
			3,000 %	Costes indirectos	2,070	0,06
				Precio total por m² .		**2,13**
5.3	HYA010c	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), apertura y tapado de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, colocación de pasatubos, cajeado y tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, rebajes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**		
	mq05per010		0,014 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	22,000	0,31
	mo020		0,022 h	Oficial 1ª construcción.	16,723	0,37
	mo113		0,056 h	Peón ordinario construcción.	15,442	0,86
	%		4,000 %	Costes directos complementarios	1,540	0,06
			3,000 %	Costes indirectos	1,600	0,05
				Precio total por m² .		**1,65**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 258 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			6 Revestimientos		
6.1	IOJ026	**m²**	**Formación de protección pasiva contra incendios de estructura metálica mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de 637 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos. Incluso p/p de rascado de óxidos, limpieza superficial aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, con un rendimiento no menor de 0,125 l/m² (para un espesor mínimo de película seca de 50 micras) y protección del sistema intumescente con dos capas cruzadas de pintura plástica para interior a base de un copolímero acrílico-vinílico.** **Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de una mano de imprimación. Aplicación de las manos de acabado. Aplicación de dos manos de protección. Criterio de medición de proyecto: Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.**		
	mt27plj030a	0,125 l	Imprimación selladora de dos componentes para interior, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	10,590	1,32
	mt27pwj010a	1,401 kg	Pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, aplicado con pistola de alta presión o con brocha.	10,190	14,28
	mt27pij020a	0,200 l	Pintura plástica para interior a base de un copolímero acrílico-vinílico, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, antimoho, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	1,960	0,39
	mo038	0,149 h	Oficial 1ª pintor.	16,723	2,49
	mo076	0,149 h	Ayudante pintor.	15,646	2,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,810	0,42
		3,000 %	Costes indirectos	21,230	0,64
			Precio total por m² .		**21,87**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 259 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.2	RBC020	**m²**	**Formación en fachadas y paramentos interiores, de capa de acabado para revestimientos continuos bicapa, con mortero industrial para enlucido en capa fina, tipo CSIV W0, según UNE-EN 998-1, de 5 mm de espesor, color blanco, acabado liso, compuesto de cemento blanco, polvo de mármol y aditivos orgánicos e inorgánicos. Aplicado manual o mecánicamente sobre una capa base de mortero industrial (no incluida en este precio), y una vez iniciado el endurecimiento fratasar el material con un fratás de madera o plástico. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, aristas, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie, curado del mortero, y protección de la carpintería con cinta adhesiva de pintor.** **Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Preparación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Aplicación y acabado superficial. Curado del mortero.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.**		
	mt28moc020b	9,000 kg	Mortero industrial para enlucido en capa fina, tipo CSIV W0, según UNE-EN 998-1, de 5 mm de espesor, color blanco, acabado liso, compuesto de cemento blanco, polvo de mármol y aditivos orgánicos e inorgánicos.	0,220	1,98
	mt27wav020	1,000 m	Cinta adhesiva de pintor.	0,040	0,04
	mo039	0,280 h	Oficial 1ª revocador.	17,240	4,83
	mo111	0,280 h	Peón especializado revocador.	16,580	4,64
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	11,490	0,46
		3,000 %	Costes indirectos	11,950	0,36
			Precio total por m² .		**12,31**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 260 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.3	RAG014	**m²**	**Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso, 20x20 cm, calidad media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color blanco. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.** **Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**		
	mt09mcr021b	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color a elegir por la dirección facultativa.	0,230	0,69
	mt19awa010	0,500 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	0,970	0,49
	mt19aba010b800	1,050 m²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 20x20 cm, calidad media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	8,001	8,40
	mt09lec010b	0,001 m³	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	127,923	0,13
	mo024	0,281 h	Oficial 1ª alicatador.	16,723	4,70
	mo062	0,281 h	Ayudante alicatador.	15,646	4,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,810	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,190	0,58
			Precio total por m² .		**19,77**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 261 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.4	RAG014b	**m²**	**Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso, 20x20 cm, calidad media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color a elegir por la dirección facultativa. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.** **Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**		
	mt09mcr021b	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color a elegir por la dirección facultativa.	0,230	0,69
	mt19awa010	0,500 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	0,970	0,49
	mt19aba010b800	1,050 m²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 20x20 cm, calidad media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	8,001	8,40
	mt09lec010b	0,001 m³	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	127,923	0,13
	mo024	0,281 h	Oficial 1ª alicatador.	16,723	4,70
	mo062	0,281 h	Ayudante alicatador.	15,646	4,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,810	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,190	0,58
			Precio total por m² .		**19,77**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 262 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.5	RSG010b	**m²**	**Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres porcelánico, pulido, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 3 según CTE; capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 3 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color blanco y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.** **Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**		
	mt09mcr021h	3,000 kg	Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color blanco.	0,332	1,00
	mt18bcp010dc800	1,050 m²	Baldosa cerámica de gres porcelánico, 30x30 cm, acabado pulido, 8,00€/m², capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 3 según CTE.	8,000	8,40
	mt08cem040a	1,000 kg	Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305.	0,116	0,12
	mt09lec010b	0,001 m³	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	127,923	0,13
	mo023	0,340 h	Oficial 1ª solador.	16,723	5,69
	mo061	0,170 h	Ayudante solador.	15,646	2,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,000	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	18,360	0,55
			Precio total por m² .		**18,91**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 263 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.6	RIP025b	**m²**	**Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.** **Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.**			
	mt27pfp010b		0,125 l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	2,173	0,27
	mt27pij040a		0,374 l	Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	1,029	0,38
	mo038		0,141 h	Oficial 1ª pintor.	16,723	2,36
	mo076		0,017 h	Ayudante pintor.	15,646	0,27
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,280	0,07
			3,000 %	Costes indirectos	3,350	0,10
				Precio total por m² .		**3,45**
6.7	HRZ010	**m**	**Formación zócalo de azulejo, color a elegir, de 4,5x4,5 cm. Incluso sellado entre piezas y uniones con los cerramientos y carpinterías con masilla de poliuretano de gran flexibilidad.** **Incluye: Replanteo de las piezas sobre el paramento. Colocación de reglas y plomadas sujetas al muro. Colocación, aplomado, nivelación y alineación. Sellado de juntas y limpieza del zócalo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida por su mayor desarrollo lineal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, por su mayor desarrollo lineal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo la longitud que pudiera perderse en ingletes.**			
	mt08aaa010a		0,006 m³	Agua.	1,280	0,01

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 264 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt09mif010la		0,002 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,430	0,07
	mt20wwa040		0,270 kg	Adhesivo cementoso flexible y de gran adherencia.	0,420	0,11
	mt20zhp010k		1,050 m	Zócalo de azulejo, color a elegir, de 4,5x4,5 cm.	4,380	4,60
	mt20wwa025		0,090 m	Perfil de espuma de polietileno, de 6 mm de diámetro, para relleno de juntas.	0,330	0,03
	mt20wwa035		0,009 Ud	Bote de imprimación para masillas (250 cm³).	4,490	0,04
	mt20wwa030		0,018 Ud	Bote de masilla de poliuretano impermeable (310 cm³).	4,410	0,08
	mo020		0,189 h	Oficial 1ª construcción.	16,723	3,16
	mo113		0,193 h	Peón ordinario construcción.	15,442	2,98
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	11,080	0,22
			3,000 %	Costes indirectos	11,300	0,34
				Precio total por m .		**11,64**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 265 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			7 Instalaciones		
			7.1 Saneamiento		
7.1.1	IFI005b	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,7 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**		
	mt37tvq011aj		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior.	0,200	0,20
	mt37tvq010ajc		1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,7 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,320	4,32
	mo008		0,121 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	2,09
	mo107		0,121 h	Ayudante fontanero.	15,617	1,89
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	8,500	0,17
			3,000 %	Costes indirectos	8,670	0,26
				Precio total por m .		**8,93**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 266 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.1.2	IFI005	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37tvq011af		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior.	0,120	0,12
	mt37tvq010afc		1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,736	2,74
	mo008		0,034 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	0,59
	mo107		0,034 h	Ayudante fontanero.	15,617	0,53
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,980	0,08
			3,000 %	Costes indirectos	4,060	0,12
				Precio total por m .		**4,18**
7.1.3	IFI005f	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 267 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt37tvq011ag		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 32 mm de diámetro exterior.	0,057	0,06
	mt37tvq010agc		1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,316	1,32
	mo008		0,060 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	1,04
	mo107		0,059 h	Ayudante fontanero.	15,617	0,92
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,340	0,07
			3,000 %	Costes indirectos	3,410	0,10
				Precio total por m .		**3,51**
7.1.4	ISD008b	**Ud**	**Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt36bsj010aa		1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	7,038	7,04
	mo008		0,150 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	2,59
	mo107		0,074 h	Ayudante fontanero.	15,617	1,16
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	10,790	0,22
			3,000 %	Costes indirectos	11,010	0,33
				Precio total por Ud .		**11,34**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 268 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.1.5	ASI050	**m**	**Suministro y colocación de canaleta perforada de drenaje de acero inoxidable, tipo Adequa CAN-130-BAP o similar, de 500x130x70mm, con rejilla de acero inoxidable tipo Adequa RAI-130-DCM o similar, de 500x130mm.. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción y sin incluir la excavación. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la canaleta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta. Colocación de la rejilla.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt10hmf010Mm		0,036 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	66,110	2,38
	mt11caa010me		1,000 Ud	Canaleta perforada de drenaje de acero inoxidable, tipo Adequa CAN-130-BAP o similar, de 500x130x70mm, con rejilla de acero inoxidable tipo Adequa RAI-130-DCM o similar, de 500x130mm.	94,500	94,50
	mt11var020		3,000 Ud	Material auxiliar para saneamiento.	0,570	1,71
	mo020		0,427 h	Oficial 1ª construcción.	16,723	7,14
	mo113		0,429 h	Peón ordinario construcción.	15,442	6,62
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	112,350	2,25
			3,000 %	Costes indirectos	114,600	3,44
				Precio total por m .		**118,04**
7.1.6	ASI020	**Ud**	**Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de acero inoxidable de 150x150 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 269 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt11suj020qga		1,000 Ud	Sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de acero inoxidable de 150x150 mm.	69,220	69,22
	mt11var020		1,000 Ud	Material auxiliar para saneamiento.	0,570	0,57
	mo008		0,284 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	4,91
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	74,700	1,49
			3,000 %	Costes indirectos	76,190	2,29
				Precio total por Ud .		**78,48**
7.1.7	CSA001	**Ud**	**Partida alzada a justificar por conexión a red de saneamiento existente.**			
				Sin descomposición		291,262
			3,000 %	Costes indirectos	291,262	8,74
				Precio total redondeado por Ud .		**300,00**
7.1.8	ASA012	**Ud**	**Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt10hmf010Mm		0,074 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	66,110	4,89
	mt11arh010b		1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	27,690	27,69
	mt11arh020b		1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm.	9,450	9,45
	mo020		0,487 h	Oficial 1ª construcción.	16,723	8,14

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 270 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mo113		0,360 h	Peón ordinario construcción.	15,442	5,56
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	55,730	1,11
			3,000 %	Costes indirectos	56,840	1,71
				Precio total redondeado por Ud .		**58,55**
			7.2 Fontanería y ACS			
7.2.1	HYO010	**m**	**Apertura y tapado de rozas con mortero de cemento, industrial, M-5 en fábrica de bloque hueco de hormigón, con medios manuales sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo. Incluso p/p de preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.** **Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Replanteo. Ejecución manual de la roza. Tapado de las rozas. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt08aaa010a		0,006 m³	Agua.	1,280	0,01
	mt09mif010ca		0,009 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	27,090	0,24
	mo113		0,472 h	Peón ordinario construcción.	15,442	7,29
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	7,540	0,15
			3,000 %	Costes indirectos	7,690	0,23
				Precio total redondeado por m .		**7,92**
7.2.2	IFI008d	**Ud**	**Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37avg102dd		1,000 Ud	Válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro.	34,690	34,69
	mt37www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,920	0,92
	mo008		0,310 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	5,36
	mo107		0,310 h	Ayudante fontanero.	15,617	4,84
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	45,810	0,92

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 271 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3,000 %	Costes indirectos	46,730	1,40
				Precio total redondeado por Ud .		**48,13**
7.2.3	IFI008c	**Ud**	**Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37avg102cd		1,000 Ud	Válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro.	16,420	16,42
	mt37www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,920	0,92
	mo008		0,243 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	4,20
	mo107		0,243 h	Ayudante fontanero.	15,617	3,79
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	25,330	0,51
			3,000 %	Costes indirectos	25,840	0,78
				Precio total redondeado por Ud .		**26,62**
7.2.4	IFI008b	**Ud**	**Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 20 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37avg102ad		1,000 Ud	Válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 20 mm de diámetro.	9,080	9,08
	mt37www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,920	0,92
	mo008		0,142 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	2,45
	mo107		0,142 h	Ayudante fontanero.	15,617	2,22
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	14,670	0,29
			3,000 %	Costes indirectos	14,960	0,45
				Precio total redondeado por Ud .		**15,41**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 272 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.2.5	IFI005i	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 50 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 8,4 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37toa400H		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), de 50 mm de diámetro exterior.	0,250	0,25
	mt37toa110Hc		1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 50 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 8,4 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,570	6,57
	mo008		0,080 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	1,38
	mo107		0,080 h	Ayudante fontanero.	15,617	1,25
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	9,450	0,19
			3,000 %	Costes indirectos	9,640	0,29
				Precio total redondeado por m .		**9,93**
7.2.6	IFI005h	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 6,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37toa400G		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior.	0,160	0,16

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 273 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt37toa110Gc		1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 6,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,300	4,30
	mo008		0,070 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	1,21
	mo107		0,070 h	Ayudante fontanero.	15,617	1,09
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	6,760	0,14
			3,000 %	Costes indirectos	6,900	0,21
				Precio total redondeado por m .		**7,11**
7.2.7	IFI005c	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 4,2 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt37toa400E		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior.	0,070	0,07
	mt37toa110Ec		1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 4,2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,730	1,73
	mo008		0,050 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	0,86
	mo107		0,050 h	Ayudante fontanero.	15,617	0,78
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,440	0,07
			3,000 %	Costes indirectos	3,510	0,11
				Precio total redondeado por m .		**3,62**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 274 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.2.8	IFI005g	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 2,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37toa400C		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), de 16 mm de diámetro exterior.	0,040	0,04
	mt37toa110Cc		1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	0,940	0,94
	mo008		0,040 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	0,69
	mo107		0,040 h	Ayudante fontanero.	15,617	0,62
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,290	0,05
			3,000 %	Costes indirectos	2,340	0,07
				Precio total redondeado por m .		**2,41**
7.2.9	CFO001	**Ud**	**Partida alzada a justificar por conexión a red de abastecimiento existente.**			
				Sin descomposición		291,262
			3,000 %	Costes indirectos	291,262	8,74
				Precio total redondeado por Ud .		**300,00**

7.3 ACS

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 275 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.3.1	IFI005l	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 6,7 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37toa400G		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior.	0,160	0,16
	mt37toa110Gcb		1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 6,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	7,300	7,30
	mo008		0,070 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	1,21
	mo107		0,070 h	Ayudante fontanero.	15,617	1,09
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	9,760	0,20
			3,000 %	Costes indirectos	9,960	0,30
				Precio total redondeado por m .		**10,26**
7.3.2	IFI005m	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 4,2 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 276 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt37toa400E		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior.	0,070	0,07
	mt37toa110Ecb		1,000 m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 4,2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,730	4,73
	mo008		0,050 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	0,86
	mo107		0,050 h	Ayudante fontanero.	15,617	0,78
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	6,440	0,13
			3,000 %	Costes indirectos	6,570	0,20
				Precio total redondeado por m .		**6,77**
7.3.3	ICS020b	**Ud**	**Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt37bce280s		1,000 Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	191,257	191,26
	mt37sve010b		2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,772	5,54
	mt37www060b		1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	3,346	3,35
	mt37svr010a		1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	1,915	1,92

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 277 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt37www050a	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	8,142	16,28
	mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	7,816	7,82
	mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,772	5,54
	mt37tca010ba	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	3,237	1,13
	mt35aia090ma	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,572	1,72
	mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,262	2,36
	mo005	2,916 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	17,285	50,40
	mo104	2,916 h	Ayudante instalador de climatización.	15,617	45,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	332,860	6,66
		3,000 %	Costes indirectos	339,520	10,19
			Precio total redondeado por Ud .		**349,71**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 278 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.3.4	ICB005b	**Ud**	**Suministro e instalación de conjunto de sistema de producción de A.C.S. formado por: paneles captadores Ariston Kairos XP 2.5-1V o similar, de 2240x1125x99 mm, superficie útil total 2,52 m², según UNE-EN 12975-2; superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de vidrio de 4 mm de espesor, para colocación sobre cubierta plana; depósito acumulador de 500 l con resistencia eléctrica de apoyo de 6 kW; grupo de bombeo individual con vaso de expansión de 18 l y vaso pre-expansión; centralita solar térmica programable; kit de montaje para dos paneles sobre cubierta plana; doble te sonda-purgador y purgador automático de aire, incluso líquido de relleno para captador solar térmico. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación del sistema de acumulación solar. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**		
	mt38csg010bj	1,000 Ud	Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, formado por: paneles Ariston Kairos XP 2.5-1V o similar, de 2240x1125x99 mm, superficie útil total 2,52 m², según UNE-EN 12975-2; superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de vidrio de 4 mm de espesor; depósito en termo de 500 l, con un serpentín; grupo de bombeo individual con vaso de expansión de 18 l y vaso pre-expansión; centralita solar térmica programable; kit de montaje para dos paneles sobre cubierta plana; doble te sonda-purgador y purgador automático de aire, incluso líquido de relleno para captador solar térmico.	2.031,870	2.031,87
	mt38csg100	2,720 l	Solución agua-glicol para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C.	2,880	7,83

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 279 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt38tej010f		1,000 Ud	Depósito acumulador, capacidad 500 l, potencia 6000 W, de 1870 mm de altura y 714 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control y termómetro.	1.485,500	1.485,50
	mt37sve010c		2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	4,635	9,27
	mt37svs050c		1,000 Ud	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 3/4" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga.	7,250	7,25
	mt38www011		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,040	1,04
	mo009		4,548 h	Oficial 1ª instalador de captadores solares.	17,820	81,05
	mo107		0,939 h	Ayudante fontanero.	15,617	14,66
	mo008		0,939 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	16,23
	mo108		4,548 h	Ayudante instalador de captadores solares.	16,100	73,22
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3.727,920	74,56
			3,000 %	Costes indirectos	3.802,480	114,07
				Precio total redondeado por Ud .		**3.916,55**
				7.4 Ventilación		
				7.4.1 Cajas de ventilación		
7.4.1.1	IVM032	**Ud**		**Suministro y montaje de caja de extracción tipo Soler&Palau CAB200 Ecowatt Plus o similar, compuesta por ventilador centrífugo, con rodete de álabes hacia delante, motor de tres velocidades para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente, interruptor on/off y presostato. Punto de funcionamiento: 503 m3/h, presión estática 81 Pa. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la caja de extracción. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**		
	mt20svs300bd		1,000 Ud	Caja de extracción tipo Soler&Palau CAB200 Ecowatt Plus o similar.	559,430	559,43
	mt20svs910w		1,000 Ud	Accesorios y elementos de fijación de caja de extracción, "S&P".	31,100	31,10

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 280 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mo011		0,149 h	Oficial 1ª montador.	17,285	2,58
	mo080		0,149 h	Ayudante montador.	15,646	2,33
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	595,440	11,91
			3,000 %	Costes indirectos	607,350	18,22
				Precio total redondeado por Ud .		**625,57**
7.4.1.2	IVM032b	**Ud**	**Suministro y montaje de caja de extracción tipo Soler&Palau CAB400 Ecowatt Plus o similar, compuesta por ventilador centrífugo, con rodete de álabes hacia delante, motor de tres velocidades para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente, interruptor on/off y presostato. Punto de funcionamiento: 1754 m3/h, presión estática 101 Pa. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la caja de extracción. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt20svs300bj		1,000 Ud	Caja de extracción tipo Soler&Palau CAB400 Ecowatt Plus o similar.	851,760	851,76
	mt20svs910A		1,000 Ud	Accesorios y elementos de fijación de caja de extracción, "S&P".	38,670	38,67
	mo011		0,199 h	Oficial 1ª montador.	17,285	3,44
	mo080		0,199 h	Ayudante montador.	15,646	3,11
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	896,980	17,94
			3,000 %	Costes indirectos	914,920	27,45
				Precio total redondeado por Ud .		**942,37**

7.4.2 Conductos

7.4.2.1	IVV030c	**m**	**Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo liso de PVC, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 281 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt20cvp420e		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de PVC, de 160 mm de diámetro exterior.	0,210	0,21
	mt20cvp020ee		1,000 m	Tubo liso de PVC, de 160 mm de diámetro exterior, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,030	5,03
	mt11var009		0,075 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	9,290	0,70
	mt11var010		0,038 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	14,150	0,54
	mo011		0,139 h	Oficial 1ª montador.	17,285	2,40
	mo080		0,069 h	Ayudante montador.	15,646	1,08
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	9,960	0,20
			3,000 %	Costes indirectos	10,160	0,30
				Precio total redondeado por m .		**10,46**
7.4.2.2	IVV030d	**m**	**Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo liso de PVC, de 82 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt20cvp420b		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de PVC, de 90 mm de diámetro exterior.	0,080	0,08
	mt20cvp020be		1,000 m	Tubo liso de PVC, de 90 mm de diámetro exterior, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,970	1,97
	mt11var009		0,033 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	9,290	0,31

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 282 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt11var010		0,016 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	14,150	0,23
	mo011		0,083 h	Oficial 1ª montador.	17,285	1,43
	mo080		0,042 h	Ayudante montador.	15,646	0,66
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	4,680	0,09
			3,000 %	Costes indirectos	4,770	0,14
				Precio total redondeado por m .		**4,91**
7.4.2.3	IVV020c	**m**	**Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 250 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt20cvg420h		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 250 mm de diámetro.	0,330	0,33
	mt20cvg020hbf		1,000 m	Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 250 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,500	10,50
	mo013		0,306 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	17,820	5,45
	mo084		0,153 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,130	2,47
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	18,750	0,38
			3,000 %	Costes indirectos	19,130	0,57
				Precio total redondeado por m .		**19,70**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 283 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.4.2.4	IVV020d	**m**	**Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt20cvg420f		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro.	0,270	0,27
	mt20cvg020fbf		1,000 m	Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales.	8,400	8,40
	mo013		0,246 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	17,820	4,38
	mo084		0,123 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,130	1,98
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	15,030	0,30
			3,000 %	Costes indirectos	15,330	0,46
				Precio total redondeado por m .		**15,79**
7.4.2.5	IVG026f	**Ud**	**Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de PVC, de 160 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montado y conexionado. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42con218dff		1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de PVC, de 160 mm de diámetro.	7,200	7,20

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 284 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mo013		0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	17,820	1,78
	mo084		0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,130	1,61
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	10,590	0,21
			3,000 %	Costes indirectos	10,800	0,32
				Precio total redondeado por Ud .		**11,12**
7.4.2.6	IVG026g	**Ud**	**Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montado y conexionado.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42con218dhh		1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.	10,800	10,80
	mo013		0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	17,820	1,78
	mo084		0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,130	1,61
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	14,190	0,28
			3,000 %	Costes indirectos	14,470	0,43
				Precio total redondeado por Ud .		**14,90**
7.4.2.7	IVG026h	**Ud**	**Suministro e instalación de te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42con219bhhh		1,000 Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.	9,220	9,22
	mo013		0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	17,820	1,78
	mo084		0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,130	1,61

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 285 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	12,610	0,25
			3,000 %	Costes indirectos	12,860	0,39
				Precio total redondeado por Ud .		**13,25**
7.4.2.8	IVG026i	**Ud**	**Suministro e instalación de te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42con219bjjj		1,000 Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.	12,460	12,46
	mo013		0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	17,820	1,78
	mo084		0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,130	1,61
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	15,850	0,32
			3,000 %	Costes indirectos	16,170	0,49
				Precio total redondeado por Ud .		**16,66**
7.4.2.9	IVG026j	**Ud**	**Suministro e instalación de reducción concéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42con225aih		1,000 Ud	Reducción concéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	8,710	8,71
	mo013		0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	17,820	1,78
	mo084		0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,130	1,61
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	12,100	0,24
			3,000 %	Costes indirectos	12,340	0,37
				Precio total redondeado por Ud .		**12,71**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 286 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.4.2.10	IVG026	**Ud**	**Suministro e instalación de reducción concéntrica de 160 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42con225agf		1,000 Ud	Reducción concéntrica de 160 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.	6,840	6,84
	mo013		0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	17,820	1,78
	mo084		0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,130	1,61
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	10,230	0,20
			3,000 %	Costes indirectos	10,430	0,31
				Precio total redondeado por Ud .		**10,74**
7.4.2.11	IVG026b	**Ud**	**Suministro e instalación de reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42con225agc		1,000 Ud	Reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro.	6,840	6,84
	mo013		0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	17,820	1,78
	mo084		0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,130	1,61
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	10,230	0,20
			3,000 %	Costes indirectos	10,430	0,31
				Precio total redondeado por Ud .		**10,74**

7.4.3 Rejillas

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 287 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.4.3.1	IVG030	**Ud**	**Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 335x225 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.** **Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42trx010bar		1,000 Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 335x225 mm, fijación mediante tornillos vistos.	20,850	20,85
	mo011		0,224 h	Oficial 1ª montador.	17,285	3,87
	mo080		0,224 h	Ayudante montador.	15,646	3,50
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	28,220	0,56
			3,000 %	Costes indirectos	28,780	0,86
				Precio total redondeado por Ud .		**29,64**
7.4.3.2	IVN110	**m²**	**Suministro y montaje de rejilla de retorno, tipo Schako TVO 125 o similar con marcho de montaje de chapa de acero galvanizado, marco frontal de polipropileno RAL 9010 (blanco), husillo roscado de acero y plato de ajuste de caudal de propileno RAL 9010 (blanco). Incluso p/p de accesorios y ajuste final en obra. Totalmente montada.** **Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt25pce020c		1,020 m²	Rejilla de retorno, tipo Schako TVO 125 o similar con marcho de montaje de chapa de acero galvanizado, marco frontal de polipropileno RAL 9010 (blanco), husillo roscado de acero y plato de ajuste de caudal de propileno RAL 9010 (blanco).	39,710	40,50
	mt23ppb011		4,000 Ud	Tornillo de acero 19/22 mm.	0,020	0,08
	mo018		0,050 h	Oficial 1ª cerrajero.	16,994	0,85
	mo059		0,099 h	Ayudante cerrajero.	15,704	1,55
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	42,980	0,86

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 288 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			
			3,000 %	Costes indirectos	43,840	1,32
				Precio total redondeado por m² .		**45,16**
			7.4.4 Sistemas de control			
7.4.4.1	DCO001		**Sensor de CO2 para conducto S&P modelo SCO2-G 0/10V.** **Incluye: Montaje y conexionado del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	DCO01		1,000 Ud	Detector de CO2 para conducto de ventilación.	535,720	535,72
	mo003		0,502 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	8,68
	%		1,000 %	Costes directos complementarios	544,400	5,44
			3,000 %	Costes indirectos	549,840	16,50
				Precio total redondeado por .		**566,34**
7.4.4.2	IEX225	**Ud**	**Suministro e instalación de Convertidor de frecuencia monofásico Soler Y Palau, o similar.** **Tensión de alimentación:230V 50/60Hz.** **Display exterior selector de parámetros (corriente,potencia,velocidad, intensidad, frecuencia,..).** **Selector de velocidad con potenciómetro. Disponible, como accesorio opcional, mando a distancia con interruptor paro/marcha + potenciómetro.** **Incluye: Montaje y conexionado del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35amc175ff		1,000 Ud	Convertidor de frecuencia monofásico Soler Y Palau, o similar.	326,700	326,70
	mo003		0,502 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	8,68
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	335,380	6,71
			3,000 %	Costes indirectos	342,090	10,26
				Precio total redondeado por Ud .		**352,35**
			7.4.5 Otros			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 289 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.4.5.1	IVG015	**Ud**	**Suministro e instalación de Brazo "estándar" para extracción de humos de soldadura, para entornos de trabajo con humos, vapores o polvo no explosivo, de tipo Nederman o Similar. Características: Ventilador 230/400V 50 Hz 0,55 kW, soporte a pared, arrancador manual, longitud de brazo 2 metros. Incluso espiroconducto metálico hasta fachada, rejilla exterior, elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt42vsp360aa1a	1,000	Ud	Brazo "estándar" para extracción de humos de soldadura, para entornos de trabajo con humos, vapores o polvo no explosivo, de tipo Nederman o Similar. Características: Ventilador 230/400V 50 Hz 0,55 kW, soporte a pared, arrancador manual, longitud de brazo 2 metros.	820,000	820,00
	mt20cvg020faf	10,000	m	Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,720	67,20
	mt42trx370ba1	1,000	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 200x200 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado.	124,540	124,54
	mt20cvg420f	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro.	0,270	0,27
	mt42vsp910g	1,000	Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal tubular.	106,350	106,35
	mo011	6,000	h	Oficial 1ª montador.	17,285	103,71
	mo080	5,000	h	Ayudante montador.	15,646	78,23
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	1.300,300	26,01

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 290 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3,000 %	Costes indirectos	1.326,310	39,79
				Precio total redondeado por Ud .		**1.366,10**
			7.5 Eléctricas			
			7.5.1 Cuadros			
7.5.1.1	CBT000	**Ud**	**Cuadro eléctrico de fabricación SCHNEIDER o equivalente, según esquema unifilar (CBT-S1-Cuadro vestuarios). Compuesto por armario metálico modular con puerta transparente, incluida señalización de riesgo eléctrico, y con los mecanismos que se indican en la memoria y los planos. Totalmente montado, conexionado y en servicio.**			
	mt35ase300d		11,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo iID A9R60240 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.	30,001	330,01
	mt35ase805hh		1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24450 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	219,780	219,78
	mt35ase805gg		1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	102,820	102,82
	mt35ase811kk		1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79232 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	49,479	49,48

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 291 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35ase802dd	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17220 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	20,370	40,74
	mt35ase802cc	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	19,730	39,46
	mt35ase802bb	9,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K17210 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	19,410	174,69
	mt35amc951n	2,000 Ud	Placa de montaje interior para armario de distribución metálico de superficie, modelo ALBA/PS6/300 "CHINT ELECTRICS", de 650x300 mm.	27,060	54,12
	mt35amc952i	3,000 Ud	Placa frontal troquelada para elementos modulares en carril DIN, para armario de distribución, modelo ALBA/TR6-3 "CHINT ELECTRICS", de 650x150 mm.	12,169	36,51
	mt35amc953e	3,000 Ud	Carril DIN para fijación de aparamenta modular en cuadro eléctrico, modelo ALBA/SA6 "CHINT ELECTRICS", de 650 mm de longitud.	11,359	34,08
	mt35amc940ccec	1,000 Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, modular, con puerta transparente, grado de protección IP 40, aislamiento clase II, para 72 módulos, en 3 filas, de 600x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables, incluso material de montaje, según UNE-EN 60670-1.	229,600	229,60

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 292 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt35amc980hh		2,000 m	Peine de conexión de interruptores automáticos y diferenciales modulares, con conexiones de tipo pin, tetrapolar (4P), de 100 A de intensidad nominal, 20 mm² de sección.	66,882	133,76
	mo003		8,000 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	138,28
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1.583,330	31,67
			3,000 %	Costes indirectos	1.615,000	48,45
				Precio total redondeado por Ud .		**1.663,45**
			7.5.2 Cables			
7.5.2.1	IEH010b	**m**	**Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**		
	mt35cun010f1		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,030	1,03
	mo003		0,039 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	0,67
	mo102		0,039 h	Ayudante electricista.	15,617	0,61
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,310	0,05
			3,000 %	Costes indirectos	2,360	0,07
				Precio total redondeado por m .		**2,43**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 293 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.5.2.2	IEH010	**m**	**Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35cun080d		1,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211002.	0,670	0,67
	mo003		0,015 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	0,26
	mo102		0,015 h	Ayudante electricista.	15,617	0,23
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,160	0,02
			3,000 %	Costes indirectos	1,180	0,04
				Precio total redondeado por m .		**1,22**
7.5.2.3	IEH010i	**m**	**Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35cun080b		1,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211002.	0,233	0,23
	mo003		0,010 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	0,17

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 294 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mo102		0,010 h	Ayudante electricista.	15,617	0,16
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	0,560	0,01
			3,000 %	Costes indirectos	0,570	0,02
				Precio total redondeado por m .		**0,59**
7.5.2.4 IEH010h		**m**	**Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**		
	mt35cun080a		1,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211002.	0,141	0,14
	mo003		0,010 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	0,17
	mo102		0,010 h	Ayudante electricista.	15,617	0,16
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	0,470	0,01
			3,000 %	Costes indirectos	0,480	0,01
				Precio total redondeado por m .		**0,49**
			7.5.3 Canalizaciones			
7.5.3.1 IEO010		**m**	**Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**		

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 295 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt35aia030c		1,000 m	Tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, para instalaciones eléctricas en edificios públicos y para evitar emisiones de humo y gases ácidos. Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,910	0,91
	mo003		0,016 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	0,28
	mo102		0,019 h	Ayudante electricista.	15,617	0,30
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,490	0,03
			3,000 %	Costes indirectos	1,520	0,05
				Precio total redondeado por m .		**1,57**
7.5.3.2	IEO010e	**m**	**Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**				
	mt35aia030a		1,000 m	Tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, para instalaciones eléctricas en edificios públicos y para evitar emisiones de humo y gases ácidos. Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,470	0,47
	mo003		0,016 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	0,28
	mo102		0,019 h	Ayudante electricista.	15,617	0,30
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,050	0,02

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 296 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3,000 %	Costes indirectos	1,070	0,03
				Precio total redondeado por m .		**1,10**
			7.5.4 Mecanismos			
7.5.4.1	IEM060	**Ud**	**Suministro e instalación de base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Conexionado y montaje del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt33gmg510a		1,000 Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, para empotrar, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V.	2,950	2,95
	mt33gmg515a		1,000 Ud	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, de color blanco.	1,760	1,76
	mt33gmg950a		1,000 Ud	Marco embellecedor para un elemento, gama media, de color blanco.	1,580	1,58
	mo003		0,192 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	3,32
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	9,610	0,19
			3,000 %	Costes indirectos	9,800	0,29
				Precio total redondeado por Ud .		**10,09**
7.5.4.2	IIC020	**Ud**	**Suministro e instalación de detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, 230 V y 50 Hz, ángulo de detección 130°, alcance 8 m, para mando automático de la iluminación. Incluso accesorios, caja de empotrar con tornillos de fijación y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Incluye: Replanteo del emplazamiento del detector. Colocación de la caja. Conexionado de cables. Colocación del detector. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt34crg040a		1,000 Ud	Detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, 230 V y 50 Hz, ángulo de detección 130°, alcance 8 m, con temporizador y luminancia regulables.	17,920	17,92

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 297 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mo003		0,206 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	3,56
	mo102		0,206 h	Ayudante electricista.	15,617	3,22
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	24,700	0,49
			3,000 %	Costes indirectos	25,190	0,76
				Precio total redondeado por Ud .		**25,95**
			7.6 Iluminación			
7.6.1	lll010c	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria estanca led 23W IP66 4K traslucida instalada en la superficie del techo. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt34ode100cccb		1,000 Ud	Luminaria estanca led 23W IP66 4K traslucida.	35,000	35,00
	mt34www011		1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	4,745	4,75
	mo003		0,309 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	5,34
	mo102		0,309 h	Ayudante electricista.	15,617	4,83
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	49,920	1,00
			3,000 %	Costes indirectos	50,920	1,53
				Precio total redondeado por Ud .		**52,45**
7.6.2	lll010f	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria estanca 12W, IP66 4K traslucida instalada en la superficie del techo. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt34ode100ccc		1,000 Ud	Luminaria estanca led 12W IP66 4K traslucida.	25,000	25,00
	mt34www011		1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	4,745	4,75
	mo003		0,300 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	5,19
	mo102		0,300 h	Ayudante electricista.	15,617	4,69
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	39,630	0,79
			3,000 %	Costes indirectos	40,420	1,21

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 298 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total redondeado por Ud .			**41,63**
7.6.3	IOA020	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria de emergencia tipo Daisalux HYDRA N2 o similar, instalada en la superficie, con tubo lineal fluorescente, 8W, flujo luminoso 95 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt34aem010d		1,000 Ud	Luminaria de emergencia tipo Daisalux HYDRA N2 o similar, instalada en la superficie, con tubo lineal fluorescente, 8W, flujo luminoso 95 lúmenes.	55,000	55,00
	mo003		0,199 h	Oficial 1ª electricista.	17,285	3,44
	mo102		0,199 h	Ayudante electricista.	15,617	3,11
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	61,550	1,23
			3,000 %	Costes indirectos	62,780	1,88
			Precio total redondeado por Ud .			**64,66**
			7.7 Contra incendios			
7.7.1	IOX010	**Ud**	**Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt41ixi010a		1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE-EN 3.	29,216	29,22
	mo113		0,101 h	Peón ordinario construcción.	15,442	1,56
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	30,780	0,62
			3,000 %	Costes indirectos	31,400	0,94

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 299 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total redondeado por Ud .			**32,34**
7.7.2	IOS010	**Ud**	**Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt41sny020g		1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1.	2,520	2,52
	mt41sny100		1,000 Ud	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,211	0,21
	mo113		0,199 h	Peón ordinario construcción.	15,442	3,07
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	5,800	0,12
			3,000 %	Costes indirectos	5,920	0,18
			Precio total redondeado por Ud .			**6,10**
7.7.3	IOS020	**Ud**	**Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt41sny020s		1,000 Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23034.	2,439	2,44
	mt41sny100		1,000 Ud	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,211	0,21
	mo113		0,199 h	Peón ordinario construcción.	15,442	3,07
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	5,720	0,11
			3,000 %	Costes indirectos	5,830	0,17
			Precio total redondeado por Ud .			**6,00**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 300 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción		Total

8 Señalización y equipamiento

8.1	SMS010	**Ud**	**Suministro y montaje de cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**		
	mt45cvg010c	1,000 Ud	Cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.	737,090	737,09
	mo011	0,465 h	Oficial 1ª montador.	17,285	8,04
	mo080	0,465 h	Ayudante montador.	15,646	7,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	752,410	15,05
		3,000 %	Costes indirectos	767,460	23,02
			Precio total redondeado por Ud .		**790,48**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 301 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.2	SVC010	**Ud**	**Suministro y montaje de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, 1200x2300 mm, color a elegir; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt45cvg010e		1,000 Ud	Tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, 1200x2300 mm, color a elegir.	110,000	110,00
	mo011		0,418 h	Oficial 1ª montador.	17,285	7,23
	mo080		0,418 h	Ayudante montador.	15,646	6,54
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	123,770	2,48
			3,000 %	Costes indirectos	126,250	3,79
				Precio total redondeado por Ud .		**130,04**
8.3	SNG010	**Ud**	**Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, 330 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.** **Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt19egl030a		2,183 m²	Encimera de gres porcelánico, Lámina Porcelánica Triple Techlam® Neu "LEVANTINA", de 10 mm de espesor.	98,310	214,61
	mt19ewa030sec		4,500 m	Formación de canto con faldón frontal colocado a inglete de 3 cm, en encimera cerámica, sin incluir el precio del faldón.	11,400	51,30
	mt19ewa010o		1,000 Ud	Formación de hueco en encimera de gres porcelánico.	25,090	25,09

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 302 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt19ewa020	3,300	Ud	Material auxiliar para anclaje de encimera.	8,060	26,60
	mt19egl035	0,045	l	Masilla para uso interior, Semisólida Mix Techlam "LEVANTINA", de color a elegir, de alta elasticidad y consistencia tras el endurecimiento, aplicable como adhesivo de fijación y rejuntado de elementos de gres porcelánico.	11,400	0,51
	mo011	4,185	h	Oficial 1ª montador.	17,285	72,34
	mo080	4,359	h	Ayudante montador.	15,646	68,20
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	458,650	9,17
		3,000	%	Costes indirectos	467,820	14,03
				Precio total redondeado por Ud .		**481,85**
8.4	SNG010b	**Ud**		**Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, de 250 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.** **Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**		
	mt19egl030a	1,654	m²	Encimera de gres porcelánico, Lámina Porcelánica Triple Techlam® Neu "LEVANTINA", de 10 mm de espesor.	98,310	162,60
	mt19ewa030sec	3,700	m	Formación de canto con faldón frontal colocado a inglete de 3 cm, en encimera cerámica, sin incluir el precio del faldón.	11,400	42,18
	mt19ewa010o	1,000	Ud	Formación de hueco en encimera de gres porcelánico.	25,090	25,09
	mt19ewa020	2,500	Ud	Material auxiliar para anclaje de encimera.	8,060	20,15

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 303 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt19egl035		0,035 l	Masilla para uso interior, Semisólida Mix Techlam "LEVANTINA", de color a elegir, de alta elasticidad y consistencia tras el endurecimiento, aplicable como adhesivo de fijación y rejuntado de elementos de gres porcelánico.	11,400	0,40
	mo011		3,171 h	Oficial 1ª montador.	17,285	54,81
	mo080		3,307 h	Ayudante montador.	15,646	51,74
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	356,970	7,14
			3,000 %	Costes indirectos	364,110	10,92
				Precio total redondeado por Ud .		**375,03**
8.5	SNG010c	**Ud**	**Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, de 430 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.** **Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt19egl030a		2,844 m²	Encimera de gres porcelánico, Lámina Porcelánica Triple Techlam® Neu "LEVANTINA", de 10 mm de espesor.	98,310	279,59
	mt19ewa030sec		5,500 m	Formación de canto con faldón frontal colocado a inglete de 3 cm, en encimera cerámica, sin incluir el precio del faldón.	11,400	62,70
	mt19ewa010o		1,000 Ud	Formación de hueco en encimera de gres porcelánico.	25,090	25,09
	mt19ewa020		4,300 Ud	Material auxiliar para anclaje de encimera.	8,060	34,66

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 304 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt19egl035		0,057 l	Masilla para uso interior, Semisólida Mix Techlam "LEVANTINA", de color a elegir, de alta elasticidad y consistencia tras el endurecimiento, aplicable como adhesivo de fijación y rejuntado de elementos de gres porcelánico.	11,400	0,65
	mo011		5,454 h	Oficial 1ª montador.	17,285	94,27
	mo080		5,674 h	Ayudante montador.	15,646	88,78
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	585,740	11,71
			3,000 %	Costes indirectos	597,450	17,92
				Precio total redondeado por Ud .		**615,37**
8.6	SAL015	**Ud**	**Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt30lps060c		1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	54,480	54,48
	mt36www005b		1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	13,095	13,10
	mt30www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0,689	0,69
	mo008		1,081 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	18,69
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	86,960	1,74
			3,000 %	Costes indirectos	88,700	2,66
				Precio total redondeado por Ud .		**91,36**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 305 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.7	SAI005	**Ud**	**Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria con fluxómetro, gama básica, color blanco, compuesto de taza, asiento, tapa especial, fluxómetro, salida dual con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt30ips010a		1,000 Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con fluxómetro, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	206,785	206,79
	mt30www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0,689	0,69
	mo008		1,474 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	25,48
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	232,960	4,66
			3,000 %	Costes indirectos	237,620	7,13
				Precio total redondeado por Ud .		**244,75**
8.8	SAU001	**Ud**	**Suministro e instalación de urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación, conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt30uap010aa		1,000 Ud	Urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm; incluso rejilla de desagüe y juego de fijación.	383,100	383,10

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 306 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt30www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0,689	0,69
	mo008		1,277 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	22,07
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	405,860	8,12
			3,000 %	Costes indirectos	413,980	12,42
				Precio total redondeado por Ud .		**426,40**
8.9	SAD015	**Ud**	**Suministro e instalación de plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 80x80x10 cm. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt30pps010b		1,000 Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, de 80x80x10 cm, según UNE 67001.	38,837	38,84
	mt30dpd010c		1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	28,082	28,08
	mt30www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0,689	0,69
	mo008		1,082 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	18,70
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	86,310	1,73
			3,000 %	Costes indirectos	88,040	2,64
				Precio total redondeado por Ud .		**90,68**
8.10	SGL020	**Ud**	**Suministro y colocación de grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y sin desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.** **Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 307 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt31gma020ea		1,000 Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y sin desagüe automático, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	29,810	29,81
	mt37www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,920	0,92
	mo008		0,491 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	8,49
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	39,220	0,78
			3,000 %	Costes indirectos	40,000	1,20
				Precio total redondeado por Ud .		**41,20**
8.11	SGD020	**Ud**	**Suministro y colocación de grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón. Incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.** **Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt31gma040aa		1,000 Ud	Grifo mezclador monomando mural para ducha, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón, incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	41,690	41,69
	mt37www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	0,920	0,92
	mo008		0,491 h	Oficial 1ª fontanero.	17,285	8,49
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	51,100	1,02
			3,000 %	Costes indirectos	52,120	1,56
				Precio total redondeado por Ud .		**53,68**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 308 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.12	SMB010	**Ud**	**Suministro e instalación de secador de manos eléctrico, serie Airblade dB, modelo AB14 "DYSON" o similar, con acústica diseñada para reducir el nivel de ruido, filtro HEPA, alimentación monofásica a 230 V, potencia nominal 1600 W, motor digital Dyson, carcasa de policarbonato y ABS color gris, activación automática mediante infrarrojos, tiempo de secado de manos 10 segundos, velocidad de salida del aire 690 km/h, flujo de aire 35 litros/segundo, 661 mm de altura, 303 mm de anchura y 247 mm de fondo, con aditivo antimicrobiano en la carcasa y en la salida de aire, tasa de reducción bacteriana en la superficie externa y en el filtro de aire del 99,9%, placa posterior y soporte de montaje de acero galvanizado, protección IP 35, peso 8,2 kg, nivel sonoro 82 dB. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del secador de manos. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt31sdy010a		1,000 Ud	Secador de manos eléctrico, serie Airblade dB, modelo AB14 "DYSON", con acústica diseñada para reducir el nivel de ruido, filtro HEPA, alimentación monofásica a 230 V, potencia nominal 1600 W, motor digital Dyson, carcasa de policarbonato y ABS color gris, activación automática mediante infrarrojos, tiempo de secado de manos 10 segundos, velocidad de salida del aire 690 km/h, flujo de aire 35 litros/segundo, 661 mm de altura, 303 mm de anchura y 247 mm de fondo, con aditivo antimicrobiano en la carcasa y en la salida de aire, tasa de reducción bacteriana en la superficie externa y en el filtro de aire del 99,9%, placa posterior y soporte de montaje de acero galvanizado, protección IP 35, peso 8,2 kg, nivel sonoro 82 dB.	713,320	713,32
	mo107		0,232 h	Ayudante fontanero.	15,617	3,62
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	716,940	14,34
			3,000 %	Costes indirectos	731,280	21,94
				Precio total redondeado por Ud .		**753,22**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 309 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.13	SMD010	**Ud**	**Suministro e instalación de dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 120x210x70 mm. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt31abp020dja		1,000 Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 120x210x70 mm.	37,600	37,60
	mo107		0,186 h	Ayudante fontanero.	15,617	2,90
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	40,500	0,81
			3,000 %	Costes indirectos	41,310	1,24
				Precio total redondeado por Ud .		**42,55**
8.14	SME010	**Ud**	**Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt31abp040g		1,000 Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	22,360	22,36
	mo107		0,139 h	Ayudante fontanero.	15,617	2,17
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	24,530	0,49
			3,000 %	Costes indirectos	25,020	0,75
				Precio total redondeado por Ud .		**25,77**
8.15	SMH010	**Ud**	**Suministro de papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 310 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt31abp100a		1,000 Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	29,150	29,15
	mo107		0,046 h	Ayudante fontanero.	15,617	0,72
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	29,870	0,60
			3,000 %	Costes indirectos	30,470	0,91
				Precio total redondeado por Ud .		**31,38**
8.16	SVT020	**Ud**	**Suministro y colocación de taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt45tvg020b		1,000 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	180,600	180,60
	mo011		0,186 h	Oficial 1ª montador.	17,285	3,22
	mo080		0,186 h	Ayudante montador.	15,646	2,91
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	186,730	3,73
			3,000 %	Costes indirectos	190,460	5,71

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 311 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total redondeado por Ud .			**196,17**
8.17	SVB020	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con cinco perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt45bvg110b		1,000 Ud	Banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con cinco perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical.	256,200	256,20
	mo011		0,204 h	Oficial 1ª montador.	17,285	3,53
	mo080		0,204 h	Ayudante montador.	15,646	3,19
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	262,920	5,26
			3,000 %	Costes indirectos	268,180	8,05
			Precio total redondeado por Ud .			**276,23**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 312 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.18	SVB020b	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 2000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con siete perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt45bvg110c		1,000 Ud	Banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 2000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con siete perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical.	298,200	298,20
	mo011		0,223 h	Oficial 1ª montador.	17,285	3,85
	mo080		0,223 h	Ayudante montador.	15,646	3,49
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	305,540	6,11
			3,000 %	Costes indirectos	311,650	9,35
				Precio total redondeado por Ud .		**321,00**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 313 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.19	SVB020c	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 2500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con diez perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt45bvg110d		1,000 Ud	Banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 2500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con diez perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical.	369,600	369,60
	mo011		0,242 h	Oficial 1ª montador.	17,285	4,18
	mo080		0,242 h	Ayudante montador.	15,646	3,79
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	377,570	7,55
			3,000 %	Costes indirectos	385,120	11,55
				Precio total redondeado por Ud .		**396,67**
8.20	SVB020d	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con zapatero, de 2000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 314 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt45bvg100c		1,000 Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 2000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	151,200	151,20
	mo011		0,130 h	Oficial 1ª montador.	17,285	2,25
	mo080		0,130 h	Ayudante montador.	15,646	2,03
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	155,480	3,11
			3,000 %	Costes indirectos	158,590	4,76
				Precio total redondeado por Ud .		**163,35**
8.21	SVB020e	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con zapatero, de 2500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**				
	mt45bvg100d		1,000 Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 2500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	189,000	189,00
	mo011		0,139 h	Oficial 1ª montador.	17,285	2,40
	mo080		0,139 h	Ayudante montador.	15,646	2,17
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	193,570	3,87
			3,000 %	Costes indirectos	197,440	5,92

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 315 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total redondeado por Ud .			**203,36**
8.22	RVE010	**m²**	**Suministro y colocación de espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, con pintura de protección, color plata, por su cara posterior, fijado mecánicamente al paramento. Incluso canteado perimetral, taladros, tornillos y grapas de sujeción. Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo de los puntos de fijación. Colocación de las fijaciones en el paramento. Colocación del espejo. Limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt21vsj020a		1,005 m²	Espejo incoloro plateado, 3 mm.	21,600	21,71
	mt21vva030		4,000 m	Canteado de espejo.	1,840	7,36
	mt21vva032		4,000 Ud	Taladro para espejo, D<10 mm, tornillo y grapa de sujeción.	0,590	2,36
	mo055		0,670 h	Oficial 1ª cristalero.	18,620	12,48
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	43,910	0,88
			3,000 %	Costes indirectos	44,790	1,34
			Precio total redondeado por m² .			**46,13**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 316 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			9 Gestión de residuos			
9.1	GRA020	**m³**	**Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.**			
	mq04cap020aa		0,117 h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	22,570	2,64
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,640	0,05
			3,000 %	Costes indirectos	2,690	0,08
				Precio total redondeado por m³ .		**2,77**
9.2	GRB020	**m³**	**Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.**			
	mq04res025b		0,985 m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	6,240	6,15
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	6,150	0,12
			3,000 %	Costes indirectos	6,270	0,19
				Precio total redondeado por m³ .		**6,46**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 317 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			10 Control de calidad y ensayos			
10.1	XEH016	**Ud**	**Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**			
	mt49hob025a		1,000 Ud	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.	63,660	63,66
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	63,660	1,27
			3,000 %	Costes indirectos	64,930	1,95
				Precio total redondeado por Ud .		**66,88**
10.2	XMS020	**Ud**	**Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante partículas magnéticas para la determinación de las imperfecciones superficiales de la unión, según UNE-EN ISO 17638. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.**			
	mt49sld050		1,000 Ud	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas, según UNE-EN ISO 17638, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	31,150	31,15

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 318 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	31,150	0,62
			3,000 %	Costes indirectos	31,770	0,95
				Precio total redondeado por Ud .		**32,72**
10.3	XPV010	**Ud**	**Prueba de carga estructural a realizar en obra, sobre estructura metálica. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.** **Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.** **Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**			
	mt49vig010		1,000 Ud	Prueba de carga para determinar la carga de rotura de una vigueta de hormigón, según EHE-08.	124,180	124,18
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	124,180	2,48
			3,000 %	Costes indirectos	126,660	3,80
				Precio total redondeado por Ud .		**130,46**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 319 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			11 Seguridad y salud			
11.1	YCL250	**Ud**	**Suministro y colocación de dispositivo de anclaje para su uso durante la ejecución de forjados, formado por poste de perfil hueco de acero cincado de sección rectangular, de 2 m de longitud, con un sistema en su extremo superior, que permite la recepción de dos mosquetones para la fijación de una línea de anclaje a cada uno de ellos, amortizable en 50 usos, fijado a un pilar de hormigón con base plástica embebida en el hormigón, perdida, para elevar las líneas de anclaje 1,8 m sobre la plataforma de trabajo, para asegurar a un operario. Incluso retirada del dispositivo.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del dispositivo de anclaje. Desmontaje y retirada del dispositivo.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt50spd090a		0,020 Ud	Poste de perfil hueco de acero cincado de sección rectangular, de 2 m de longitud, con un sistema en su extremo superior, que permite la recepción de dos mosquetones para la fijación de una línea de anclaje a cada uno de ellos.	48,480	0,97
	mt50spd095a		1,000 Ud	Base plástica embebida en el hormigón, perdida.	0,900	0,90
	mo120		0,047 h	Peón Seguridad y Salud.	15,920	0,75
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,620	0,05
			3,000 %	Costes indirectos	2,670	0,08
				Precio total redondeado por Ud .		**2,75**
11.2	YID010	**Ud**	**Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 320 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt50epd010n		0,250 Ud	Conector multiuso (clase M), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	15,290	3,82
	mt50epd011d		0,250 Ud	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	71,700	17,93
	mt50epd012ad		0,250 Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	53,600	13,40
	mt50epd013d		0,250 Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	76,490	19,12
	mt50epd014d		0,250 Ud	Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	23,800	5,95
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	60,220	1,20
			3,000 %	Costes indirectos	61,420	1,84
				Precio total redondeado por Ud .		**63,26**
11.3	YIC010	**Ud**	**Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt50epc010hj		0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1,940	0,19
			3,000 %	Costes indirectos	0,190	0,01
				Precio total redondeado por Ud .		**0,20**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 321 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
11.4	YIJ010	**Ud**	**Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt50epj010ace		0,200 Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	10,860	2,17
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,170	0,04
			3,000 %	Costes indirectos	2,210	0,07
				Precio total redondeado por Ud .		**2,28**
11.5	YIM010	**Ud**	**Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt50epm010cd		0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	11,220	2,81
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,810	0,06
			3,000 %	Costes indirectos	2,870	0,09
				Precio total redondeado por Ud .		**2,96**
11.6	YIU005	**Ud**	**Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt50epu005e		0,200 Ud	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	32,590	6,52
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	6,520	0,13
			3,000 %	Costes indirectos	6,650	0,20

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 322 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total redondeado por Ud .			**6,85**
11.7	YMM010	**Ud**	**Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, instalado en el vestuario.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
	mt50eca010		1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables.	80,770	80,77
	mo120		0,185 h	Peón Seguridad y Salud.	15,920	2,95
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	83,720	1,67
			3,000 %	Costes indirectos	85,390	2,56
			Precio total redondeado por Ud .			**87,95**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 323 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 324 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

ANEJO 3

Estudio básico de seguridad y salud

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En cumplimiento de lo dispuesto en el Art.4 Ap.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se redacta el presente estudio de Seguridad y Salud.

El estudio precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia. Además se contemplan las previsiones y las informaciones útiles necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2 CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD.

Conjunto de trabajos de construcción relativos a la reforma interior de unos vestuarios dentro de un edificio que sirve como parque y taller de maquinaria del Cabildo de Tenerife, para adaptarlo a las necesidades de los trabajadores.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Se ejecutarán particiones interiores, una tronja y una escalera, y se adecuará el vestuario dotándolo de nuevas instalaciones de ventilación, fontanería y saneamiento e instalación eléctrica en B.T. Además se realizarán trabajos necesarios de acondicionamiento, como es la instalación de un falso techo, instalación de cabinas para inodoros, instalación de duchas, alicatado de las zonas húmedas, pintado de las paredes y la instalación de suelo antideslizante.

2.2 DURACIÓN ESTIMADA Y Nº DE TRABAJADORES.

Se calcula factible su realización en un plazo de 25 días, con una media de 4 operarios durante la ejecución de la misma.

2.3 VOLUMEN DE LA OBRA ESTIMADO.

Establecer el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal, la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, estimándose en 100 jornadas.

3 RECURSOS CONSIDERADOS.

3.1 MATERIALES.

Instalación de baja tensión.

- Cables de diferentes secciones y materiales de protección.
- Tuberías en distintos materiales y accesorios.
- Estopas, teflones.
- Grapas y tornillería.
- Siliconas, pegamentos, cementos químicos.
- Espumas para aislamiento térmico y acústico.
- Disolvente, desengrasantes, desoxidantes.

3.2 ENERGÍAS Y FLUIDOS.

- Agua.
- Electricidad.
- Combustibles líquidos (gasoil, gasolina).
- Esfuerzo humano.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 325 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

3.3 MANO DE OBRA.

- Responsable técnico.
- Mando Intermedio.
- Oficial.
- Peones especialistas.

3.4 HERRAMIENTAS.

Eléctricas portátiles.

- Esmeriladora radial para metales.
- Taladradora.
- Martillo picador eléctrico.
- Multímetro
- Chequeador portátil de la instalación

Herramientas combustibles.

- Pistola clavadora.
- Equipo de soldadura de propano o butano.

Herramientas de mano.

- Sierra de arco para metales.
- Cizallas.
- Palancas.
- Caja completa de herramientas.
- Reglas, escuadras, nivel, plomada.
- Cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel, etc.

Herramientas de tracción.

- Ternales, trócolas y poleas.

Maquinaria.

- Motores eléctricos.
- Motores de explosión.
- Sierra de metales, grúa, cabrestante.
- Excavadora

Medios Auxiliares.

- Andamio de estructura tubular.
- Andamio rodante.
- Andamio de borriquetas.
- Toldos, redes, cuerdas.
- Escaleras de mano.
- Grúas.
- Cabrestante.
- Montacargas.
- Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.
- Letreros de advertencia a terceros.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 326 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 327 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS.

En este apartado se identifican los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de " Riesgos de accidente y enfermedad profesional ", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto" Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		**Severidad**		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	*Muy Alto*	*Alto*	*Moderado*
	Media	*Alto*	*Moderado*	*Bajo*
	Baja	*Moderado*	*Bajo*	*Muy Bajo*

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

Los niveles bajo, medio y alto de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

- (Alto) Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- (Medio) Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
- (Bajo) Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.
- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.
- N/P: Riesgo que no procede.

5 PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

Tras el análisis de las característica de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

EVALUACIÓN DE RIESGOS								
Actividad: INSTALACIÓN DE BT								
Centro de trabajo: Local					Evaluación nº: 1			
Sección:								
Puesto de Trabajo: Electricista					Fecha: 14/09/17			
Evaluación:		Periódica		Inicial	Hoja nº: 1			
Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel					X			MODERA.
02.- Caídas de personas al mismo nivel						X		MEDIA
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			MEDIA
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	BAJA
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			MEDIA
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	BAJA
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	BAJA
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		BAJA
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	BAJA
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X			X		BAJA
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X			MEDIA
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			MEDIA
13.- Sobreesfuerzos		X				X		MEDIA
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROC.
15.- Contactos térmicos				X				NO PROC.
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			ALTA
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			X		BAJA
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X		BAJA
19.- Exposición a radiaciones			X			X		BAJA
20.- Explosiones			X		X			MEDIA
21.- Incendios			X		X			MEDIA
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROC.
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X			MEDIA
24.- E.P. producida por agentes químicos			X				X	MUY BAJA
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROC.
26.- E.P. producida por agentes físicos			X				X	MUY BAJA
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROC.
28.- Otros				X				NO PROC.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 328 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

GESTIÓN DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA					
Actividad: INSTALACIÓN DE BT		Evaluación nº: 1			
Centro de trabajo: Local		Fecha: 14/09/17			
Sección:					
Puesto de Trabajo: Electricista		Hoja nº 2			
Riesgos	**Medidas de control**	**Formación einformación**	**Normas deTrabajo**	**Riesgo Controlado**	
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X		X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X		X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X		X
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva	X	X		X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X		X
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X		X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X		X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X		X
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X		X
12.- Atrapamiento por vuelco .	Manejo correcto	X	X		X
13.- Sobreesfuerzos	Limitación de pesos y levantamiento correcto	X	X		X
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X	
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	E.P.I.	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	X	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 329 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X	
26.- E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X		X
27.- Enfermedad sistemática				X	
28.- Otros				X	
				Sí	**No**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 330 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

6 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.

- Ley 31/ 1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994)
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados)

así como las disposiciones legales de carácter obligatorio que recoge el Pliego de Condiciones.

6.1 CONSIDERACIONES GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

6.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN LAS OBRAS.

- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

6.2.1 ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.

Se deberá asegurar la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan un resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que le trabajo se realice de forma segura.

6.2.2 INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA.

Los locales deberán poseer la estructura y la estbilidad apropiada a su tipo de utilización.

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) La realización y la elección de material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

6.2.3 VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.

Las vías y salidas de emergencia deberá permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

En todos los centro de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruídas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en ningún momento.

6.2.4 DETECCIÓN Y LUCHA CONTRAINCENDIOS.

Se deberá disponer de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 331 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

6.2.5 VENTILACIÓN.

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

6.2.6 EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos. (gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde ele exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

6.2.7 TEMPERATURA.

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

6.2.8 ILUMINACIÓN.

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente:

- Zonas de paso 20 lux.
- Zonas de trabajo 200-300 lux.
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad
- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total del uso de iluminación a llama.

6.2.9 PUERTAS Y PORTONES.

a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones., salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 332 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

f) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

g) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

h) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

i) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

6.2.10 VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS.

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

6.2.11 MUELLES Y RAMPAS DE DESCARGA.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

a) Los muelles y rampas de carga deberá ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

6.2.12 ESPACIO DE TRABAJO.

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

6.2.13 PRIMEROS AUXILIOS.

a) Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.

b) Se deberá disponer de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.(Botiquín).

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

6.2.14 SERVICIOS HIGIÉNICOS.

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 333 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

6.2.15 LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO.

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

f) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

g) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

6.2.16 MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES.

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

6.2.17 TRABAJOS DE MINUSVÁLIDOS.

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta , en su caso a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

6.2.18 DISPOSICIONES VARIAS.

a) El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 334 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

6.2.19 DISPOSICIONES MININAS ESPECIFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRAS EN EL INTERIOR DE LOCALES.

ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOS LOCALES.

a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

DIMENSIONES

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

7 NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.

7.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

7.1.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LA INSTALACIÓN.

a) Caída de personas al mismo nivel.

b) Caídas de pesonas a distinto nivel.

c) Cortes por manejo de herramientas manuales.

d) Cortes por manejo de las guías conductores.

e) Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.

f) Golpes por herramientas manuales.

g) Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

h) Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.

i) Otros.

7.1.2 RIESGOS MÁS FRECUENTES DURANTE LAS PRUEBAS DE CONEXIONADO Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN.

a) Electrocución o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.

b) Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.

c) Electrocución o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.

d) Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.

e) Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.

f) Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

g) Otros.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 335 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

7.1.3 NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.

- Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco d ela misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de cáida desde altura.

- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc. - usted define-), sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

7.1.4 INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito se abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de Trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

- Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislante (vinilo).

- En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 336 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

7.1.5 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES.

- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 Voltios con relación a tierra.

- Las herramientas eleéctricas utilizadas portatiles en las obras de construcción de talleres, edificioes etc, serán de clase II o doble aislamiento.

- Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimenciones con paredes conductoras (metálicas por ejemplo) y en precencia de humedad, estas deberán ser alimentadaspor medios de transformadores de separación de circuito.

- - Los transformadores de separación de circuito levarán la marca y cuando sean de tipo portatil serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.

- En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos tales como calderas, tanques, fosos, etc, los transfomadores de separación de cicuito deben instalarse en el exterior de los recintos, con el objeto de no tener que introducir en estos cables no protegidos.

- La herramientas eléctricas portátiles deberán disponerde un interruptor sometido a la presión de un resorte, que oblige al operario a mantener constantemente persionado el interruptor, en la posición de marcha.

- Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforsado de 440 Voltios de teinsión nominal como mínimo.

- Las herramientas portátiles eléctricas no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.

7.1.6 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS MANUALES

- Deberán estar todas Homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria **CE** sobre "Aislamiento de Seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de Baja Tensión".

- Las Herramientas Eléctricas Manuales podrán ser dos tipos:

Herramientas Manuales: Estarán constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.

Herramientas aisladas: Son metálicas, recubiertas de material aislante.

- Todas las herramientas manuales eléctrica llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio 1.000 Voltios".

7.1.7 LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

- Deberán cumplir las normas **UNE 20-417** y **UNE 20- 419**

- Estar provistas de una reja de protección contra los choques.

- Tener una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.

- Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.

- Deben estar construídas de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas.

- Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios.

- Serán del grado de protección **IP** adecuado al lugar de trabajo.

- Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

7.1.8 MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Ropa de trabajo:

- Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.

- La ropa de trabajo será incombustible.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 337 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

- No puede usar pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.

Protección de cabeza:

- Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas. Estar homologados clase E-AT con marca **CE.** Deberán ser de "clase -N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 Voltios, en corriente alterna, 50 Hz.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazameintos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

Protección de la vista:

- Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.

- Se usarán gafas para soldadores según la norma y la marca CE, con grado de protección 1,2 que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.

Gafas antiimpacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.

Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil.

Protección de Pies:

- Para trabajos con tensión:

- Utilizarán siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, disponiendo de:

- Plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz.y marcado CE.

- En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.

- Para trabajos de montaje:

- Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

Guantes aislantes:

- Se deberán usar siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión serán dieléctrica. Homologados Clase II (1000 v) con marca **CE** " Guantes aislantes de la electricidad" , donde cada guante deberá llevar en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán las normas Une 8125080. Además para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel floja y lona para uso general.

- Para manipulación de objetos sin tensión, guantes de lona, marcado CE p

Cinturón de seguridad.

- Faja elástica de sujección de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE.

Protección del oído.

- Se dispondrán para cuando se precise de protector antiruido Clase C, con marcado CE.

7.1.9 MEDIOS DE PROTECCIÓN.

- Banquetas de maniobra.

Superficie de trabjo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materilaes conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas.

En determinadas circunstancias en als que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 338 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

- Pértiga.

Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas.

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia.

Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

- Comprobadores de tensión.

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

- Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuíto.

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse en el orden siguiente:

Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

- Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo.

Bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes.

Sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.

Desenrrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuíto eventual.

Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En B.T., las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

8 MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA.

- Escaleras de mano.
- Manipulación de sustancias químicas.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.
- Manejo de Herramientas manuales.
- Manejo de herramientas punzantes.
- Pistolas fijaclavos.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Manejo de cargas sin medios mecánicos.
- Máquinas eléctricas portátiles.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 339 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

- Andamios de borriqueta.
- Andamios de estructura tubular.
- Protecciones y resguardos de máquinas.
- Señalización.
- Cinta de señalización.
- Cinta de delimitación. Zona de trabajo.
- Albañilería (Ayudas).

Escaleras de mano.

- Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.

- Las escaleras de mano de madera deben tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños deben estar ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deben prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construídas en el tajo mediante simple clavazón.

- Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos sus posibles defectos.

- Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 m al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

- Deben prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de Fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños. a menos de que esten reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros.

- Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

- Precauciones:

a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.

b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.

c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.

d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.

e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.

f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.

g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.

h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

- Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

- La distancia entre los piés y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Manipulación de sustancias químicas.

En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presente en productos tales, como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 340 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente.

Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.

No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.

Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.

En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.

Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.

No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte.

- Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso.

- No deben estar engrasados no ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.

- Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas antiretroceso, comprobandose antes de iniciar el trabajo el buen estado de los mismos.

- Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, deben estar siempre en posición vertical y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán también los golpes sobre las mismas.

- Nunca se almacenarán o colocarán las borellas en proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni en ambientes excesivamente húmedos, o en contacto con cables eléctricos.

- Todas las botellas que no estén en uso deben tener el tapón protector roscado.

- Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", retirándose del sitio de trabajo al lugar de almacenamiento, que será claramente distinto del de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.

- Para traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se puede izar botellas por la tapa protectora de la válvula.

- Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.

- En general en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación, el alejamiento de de los humos de la zona en que se encuentra el operario.

- Las prendas de protección exigibles para todos estos trabajos de soldadura, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes.

a) Gafas de protección contra impactos y radiaciones.

b) Pantallas de soldador.

c) Guantes de manga larga.

d) Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento

e) rápido.

f) Polainas.

g) Mandiles.

Manejo de herramientas manuales.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 341 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Causas de riesgos:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "sin situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

Medidas de Prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillear, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de Protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

Manejo de herramientas punzantes.

Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de Prevención:

- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajas o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 342 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornas quebradizas y frágiles.

- En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de Protección:

- Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.

- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.

- Utilización de protectores de goma maciza par asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Goma nos" o similar).

Pistola fijaclavos.

- Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "Tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.

- El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su Mando Intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.

- El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.

- Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

- Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.

- No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.

- Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.

- La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.

- La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

Manejo de herramientas de percusión.

Causas de los riesgos:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.

- Rebabas en aristas de cabeza.

- Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de Prevención:

- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.

- No tratar de arreglar un mango rajado.

- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.

- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de Protección:

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

Manejo de cargas sin medios mecánicos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 343 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Se prohibe levantar más de 25 kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohibe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

Máquinas eléctricas portátiles.

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 344 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.

- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Taladro:

- Utilizar gafas antimpacto o pantalla facial.

- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.

- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara n polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).

- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.

- No frenar el taladro con la mano.

- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.

- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.

- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.

- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

Esmeriladora circular:

- El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y guantes de seguridad.

- Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.

- Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.

- Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s o r.p.m. para su conversión se aplicará la fórmula:

$$m/s = (r.p.m. \times 3{,}14 \times Þ)/60$$

siendo Þ= diámetro del disco en metros.

- Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.

- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.

- Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.

- No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.

- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.

Grúas.

- Los elementos de las grúas se constituirán y montarán con los factores de seguridad siguientes, para su carga máxima nominal:
  - Tres, para ganchos empleados en los aparatos accionados a mano.
  - Cuatro, para ganchos en los accionados con fuerza motriz.
  - Cinco, para aquellos que se empleen en izado o transporte de materiales peligrosos.
  - Cuatro para los miembros estructurales.
  - Seis, para los cables izadores.
  - Ocho, para los mecanismos y ejes de izar.

- Estarán provistos de lastres o contrapesos en proporción a la carga a soportar.

- Se asegurará previamente la solidez y firmeza del suelo.

- Las grúas montadas en el exterior deberán ser instaladas teniendo en cuenta los factores de presión del viento.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 345 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

- Para velocidades superiores a 80 Kilómetros - Hora se dispondrán de medidas especiales mediante anclaje, macizos de hormigón o mediante tirantes metálicos.

- Las grúas móviles estarán dotadas de topes o ménsulas de seguridad.

- Las cabinas se instalarán de modo que el maquinista tenga durante toda la operación el mayor campo de visibilidad posible. Las cabinas de grúas situadas a la intemperie serán cerradas y provistas de ventanas en todos sus lados.

- Tanto los puentes grúa como las grúas de botonera serán manejadas únicamente por personal que haya recibido formación específica para estos trabajos. Queda terminantemente prohibido el empleo de las grúas por otras personas distintas de las anteriores. Serán reponsables, de los peligros y anomalías que puedan ocasionar, el operario que maneja la grúa y el mando que haya autorizado su utilización .

- Diariamente el gruista, antes de iniciar el trabajo, revisará todos los elementos propios de la grúa sometidos aesfuerzos.

- La supervisión de las cadenas, eslingas, etc. será responsabilidad del operario que efectúa el enganche de la carga.

- Cualquier anomalía que detecte el gruista en el correcto funcionamiento de la grúa será inmediatamente comunicada a su encargado, quien la transmitirá para que se efectúe la reparación.

- La carga máxima indicada en la placa que obligarioriamente debe llevar cada grúa, no debe ser sobrepasada por ningún motivo.

- Siempre que sea necesario el gruista utilizará el cinturón de seguridad para desplazarse hasta la cabina de la grúa.

- En las operaciones que se realizan entre el gruista y otra persona que dirige la maniobra, aquel ejecutará siempre las órdenes que éste último le indique.

- Durante el transporte de materiales con las grúas de botonera, el gruista debe estar constantemente pendiente de la maniobra que realiza, evitando oscilaciones de la carga y advirtiendo al resto del personal que pueda encontrarse en el recorrido de la misma.

- El gruista en ningún caso pasará la carga sobre personas. En caso necesario harías sonar el claxon o sirena para advertir del paso de la misma.

- El gruista no levantará ni transportará cargas mal eslingadas. Comprobará el equilibrio de la carga, izandola unos centímetros sobre el nivel del suelo antes de la maniobra definitiva.

- Queda prohibido maniobrar la grúa con algún trabajador subido en la carga, excepto cuando se utilicen las plataformas habilitadas para estas situaciones.

- El izado de la carga se realizará siempre en sentido vertical, estando prohibido arrastrar la carga con los cables inclinados (en diagonal).

- En el caso de que dos grúas trabajen al mismo nivel se evitará de forma absoluta el choque entre ellas.

- La velocidad de desplazamiento de la grúa será en todo momento la adecuada para poder dominar la carga. Se evitará el frenado brusco de las grúas.

- Todos los gruistas que manejen los puentes grúa están obligados a efectuar los reconocimientos médicos periódicos o especiales establecidos por la empresa.

- Al finalizar el trabajo y antes de abandonar la cabina, el gruista comprobará que ha efectuado las siguientes operaciones:

  a) Desconectar o parar la grúa.

  b) No dejar ninguna carga suspendida.

  c) Estacionar la grúa en sitio adecuado.

- Las protecciones personales que deben emplearse para realizar determinadas fases de estos trabajo, con los riesgos específicos que se pretende combatir, serán los siguientes:

  - Casco protector de la cabeza de seguridad.
  - Botas seguridad con puntera reforzada.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 346 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

- Guantes de protecćon.
- Ropa adecuada de trabajo (no debe ser excesivamente
- holgada).
- Cinturón de seguridad.

Cabrestante.

La fijación del cabrestante se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarque tres viguetas cada uno.

El sistema de contrapesos está totalmente prohibido, como sistema de lastrado del cabrestante.

Se dispondrá una barandilla delantera de manera que el maquinista se encuentre protegido. La altura de esta barandilla será de 0.90 m. de una resistencia de 150 kg por metro lineal.

El cable de alimentación desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.

Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución.

Los mecanismos estarán protegido mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamiento o desgarros.

La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible de la máquina.

El cable irá provisto de un limitador de altura poco antes del gancho. Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del cabrestante y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento.

El gancho irá provisto de aldaba de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo.

El lazo del cable para fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillo o bridas espaciadas aproximadamente 8 cm. entre si, colocándose la palanca de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.

Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.

El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utilizará además un señalista.

El maquinista utilizará en todo momento el cinturón de seguridad, con la longitud necesaria para un correcto desempeño de sus labores, pero sin que pueda verse amenazada su seguridad.

El lugar de enganche del cinturón será un punto fijo de edificio que tenga suficiente resistencia, nunca el maquinillo, pues en caso de caerse éste arrastraría consigo al maquinista.

El operario que recoge la carga, deberá también hacer uso del cinturón de seguridad.

El operario que engancha la carga deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a basculamiento.

Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo; hacer tracción oblicua de las mismas; dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.

Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.

Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados.

Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuleco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.

Al término de la jronada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

Medios de Protección Personal.

- Casco homologado con barbuquejo, marcado CE.
- Protectores antiruido clase C.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 347 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

- Gafas antiimpacto homologadas clase D.
- Gafas panorámicas homologadas.
- Gafas tipo cazoleta.
- Guantes "tipo americano", de piel flor y lona, de uso general.
- Guantes de precisión en piel curtido al cromo.
- Botas de seguridad Clase II.
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnes clase C y dispositivos de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexibgle, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, pue nte universal y protecciones laterales de plástico perforado. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos y homologos según norma MT o reconocido en la CEE.

En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.

En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos usperiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos homologados según Norma Técnica MT - 2 de BOE nº 209 de 1/12/75.

La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones indicadas en la Norma Técnica MT-1 de Cascos de Seguridad no metálicos, (BOE nº 312 de 30/12/74).

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.

El personal utilizará durante el desarrollo de sus trabajos, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.

Como medida preventiva frente al riesgo de golpes en extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad Clase II homologada según norma técnica MT-5.

Todos los operarios utlizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones que se tengan que realizar en altura y por el proceso productivo no puedan ser protegidos los trabajadores mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

Andamios de Borriqueta.

Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m., y entre 3 y 6 m. se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, están

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 348 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio.

Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m. en baja tensión.

Características de la tablas o tablones que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.
- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lias a las borriquetas.
- Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m. de altura habrá que instalar barandilla perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujección, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

Andamios de estructura tubular.

Se combrará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablones, carriles (perfiles "U") u otro procedimiento que reparta uniformente la carga del andamio sobre el suelo.

Durante el montaje se comporbará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio esten unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.

Los andamios tubulares deben tener una plataforma de trabajo de 80 cm de ancho como mínimo, y de paso de 60 cm. como mínimo. Deben estar provistos de una barandilla exterior de 1 m de altura, con listón intermedio y rodapié. Los tablones que formen la plataforma de trabajo deben estar sujetos a los perfiles tubulares del andamio mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura.

Para mejorar el reparto de cargas y la estabilidad del andamio, se deben utilizar siempre las placas de arranque. No se deben apoyar nunca los tubos directamente sobre el suelo.

Bajo las plataformas de trabajo se señalizará o balizará adecuadamente la zona prevista prevista de caída de materiales u objetos.

No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de los mismos, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.

El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo, no podrá ser superior a 0,30 m., distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical.

Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

Protecciones y resguardos de máquinas.

Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso.

Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 349 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.

Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Señalización.

En el REAL DECRETO 485/1997 de 14 de abril de 1997, por el que se establecen las dospisiciones mínimas parala señalización de seguridad en el trabajo.

Señales de seguridad de mayor uso en obras:

- **Prohibido pasar a los peatones.** Por donde no queremos que circule la gente ó instalaciones que necesiten autor ización de paso.
- **Protección obligatoria de la cabeza.** Donde exista posibilidad de caída de objetos y/o golpes contra instalaciones fijas a la altura de la cabeza. De uso obligatorio en toda la obra.
- **Protección obligatoria de los pies.** En trabajos con posibilidad de caída de objetos pesados o pinchazos. En trabajos eléctricos serán aislantes.
- **Protección obligatoria de las manos.** En trabajos con riesgo de cortes, abrasión, temperatura excesiva o productos químicos.
- **Riesgo elèctrico.** En los accesos a instalaciones elèctricas y sobre cuadros de maniobra y mando, así como en las zonas de las máquinas donde exista riesgo eléctrico.

Cinta de delimitación de zona de paso.

La introducción en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poder eliminar se debe señalizar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

Albañilería (ayudas).

Los riesgos detectados son los siguientes:

a) Caída de personas al vacío.
b) Caída de personas al mismo nivel.
c) Caída de personas a distinto nivel.
d) Caída de objetos sobre personas.
e) Golpes por objetos.
f) Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
g) Dermatitis de contacto con el cemento.
h) Partículas en los ojos.
i) Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
j) Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos. (cortanto, ladrillos etc.)
k) Sobreesfuerzos.
l) Electrocución.
m) Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
n) Los derivados del uso de medios auxiliares.
o) Otros.

Medidas a tomar para evitarlos:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 350 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para prevención de caídas.
- La forma de protegerlos será mediante una serie de tablas dispuestas horizontalmente a modo de barandillas o mediante una red vertical.
- En los huecos pequeños, se procederá a cubrición resistente convenientemente fijada, para evitar desplazamiento accidental de la misma.
- Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, responiéndose las protecciones deterioradas.
- Se peldañearán las rampas de escaleras de forma provisional con peldaños de dimensiones:

  Anchura: mínima 1 m.

  Huella: mayor de 23 cm.

  Contrahuella: menor de 20 cm.
- Las rampas de las escaleras se protegerán en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm., de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.
- Se instalarán en las zonas con peligro de caídas desde altura, señales de "peligro de caída desde altura" y de "obligatorio utilizar el cinturón de seguridad".
- Se garantizará la iluminación suficiente en las diferentes zonas de trabajo. De utilizarse portátil estarán alimentados a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombro regularmente y como mínimo una vez al día, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá de forma segura, mediante pasarelas diseñadas a tal fin.
- Las cargas suspendidas dispondrán de sistema antibalanceo, en prevención del riesgo de caídas al vacío.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- Los bloques sueltos se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer piezas por desplome durante el transporte.
- Los materiales paletizados transportados con grúa, se gobernarán mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontará únicamente en el tramo necesario para introducir la carga en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de cargas.
- El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencias y siempre en superficies planas.
- Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar en ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de materiales en las plantas.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se polearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.
- No se lanzarán cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 351 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

- No se trabajará junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridos 48 horas, si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos.
- Se instalarán redes o protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, en balcones, terrazas y bordes de forjados, antes del uso de andamios de borriqueta.
- La construcción se realizará desde el interior de cada planta, utilizando para acceder a los lugares más altos utilizaremos plataformas de trabajo protegidas en todo su contorno por barandillas y rodapiés.

Prendas de protección personal.

A cada trabajador de la obra se le suministrará las siguientes prendas de protección para que las usen según los trabajos que vaya a realizar.

- Casco de Polietileno.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad adecuado al trabajo a realizar.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

9 REVISIONES Y/O MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Las herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares deben disponer del sello "Seguridad Comprobada" (GS), certificado de AENOR u otro organismo equivalente de carácter internacional reconocido, o como mínimo un certificado del fabricante o importador, responsabilizándose de la calidad e idoneidad preventiva de los equipos y herramientas destinadas para su utilización en la excavación objeto de este Proceso Operativo de Seguridad.

La empresa contratista deberá desmostrar que dispone de un programa de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de las máquinas, las máquinas herramientas y medios auxiliares que utilizará en la obra, mediante el cual se minimice el riesgo de fallo en los citados equipos y especialmente en lo referido a andamios, maquinaria de elevación y maquinaria de corte.

Diariamente se revisará el estado y estabilidad de los andamios.

También diariamente se revisará y actualizará las señales de seguridad, balizas, vallas, barandillas y tapas.

Periódicamente se revisará la instalación eléctrica provisional de obra, por parte de un electricista, corrigiéndose los defectos de aislamiento y comprobándose las protecciones diferenciales, magnetotérmicas y toma de tierra.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (Ejmp: mangos agrietados o astillados).

Los accesos a la obra se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando. En general se estará a lo especificado en el R.D. 474/1988 Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de carga.

En Santa Cruz de Tenerife, a 07 de septiembre de 2017

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 352 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Leopoldo Mansito Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 199, COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 478, COIITF.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 353 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 354 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

DOCUMENTO 02

Pliegos de condiciones

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

DeCom Ingeniería

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 355 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

DOCUMENTO 2.1

Pliego de condiciones generales

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 356 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 16 de Abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002,** por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo,** por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **ORDEN de 16 de Abril de 2010,** por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre,** del Sector Eléctrico.
- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre,** de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre,** por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- **Real Decreto 47/2007, de 19 de enero,** por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre,** por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero,** sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **Real Decreto 838/2002.** Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía,** por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre,** por el que se aprueba el Reglamento de la

Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

- **ORDEN de 25 de mayo de 2007**, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.
- **Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4 CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como "instalación eléctrica" todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV (U<1 kV).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV (1 kV ≤ U < 66 kV).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV (U ≥ 66 kV).

4.2 COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

Línea general de alimentación (LGA).

- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

- Conductores de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Cuadro general de distribución.

- Interruptor general automático de corte omnipolar.
- Interruptor diferencial general.
- Dispositivos de corte omnipolar
- Dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Interruptor de control de potencia (ICP).

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 357 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Instalación interior.

- Conductores de cobre o aluminio.
- Circuitos.
- Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3 CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4 CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuado vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 358 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

4.5 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm^2 (con protección mecánica) o 4 mm^2 (sin protección mecánica).

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.

- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.

- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

4.6 IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

4.7 TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 359 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

4.8 CANALES PROTECTORAS

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

4.9 CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 4 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 360 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90º.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

4.10 CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 5 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

4.11 INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

4.12 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 8 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

4.13 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

Se emplearán los Cuadros de Mando y Protección (CMP) descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto. Estarán construidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar y convenientemente dotados de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 361 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

potencia.

- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al numero de fases del circuito que protegen.

4.14 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

Cuando la LGA discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.15 CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.

- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

4.16 DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 362 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

los conductores elegidos.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

4.17 DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

4.18 DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolventes, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobreintensidades adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 del REBT, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

4.19 APARAMENTA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

4.20 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección Facultativa, por no existir un tipo determinado en el mercado.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 363 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

4.21 FUSIBLES

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

4.22 CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales estarán acordes, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT.

4.23 LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o de la Dirección Facultativa.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ITC-BT-24) luminarias que no sean de Clase I o Clase II deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con el Documento Básico DB HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

4.24 LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de las viviendas. En el interior de locales comerciales y edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.25 BALASTOS

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 364 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

4.26 CONDENSADORES

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4.27 CEBADORES

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

4.28 PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de reconocida solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

5 DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2 PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 365 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3 COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcarán, por instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

5.4 FASES DE EJECUCIÓN

5.4.1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm^2, para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Si la acometida es subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia mínima de 30 cm y máxima de 90 cm del suelo.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 366 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

5.4.2 CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m

Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

- Empotradas en las fachadas de las viviendas.
- Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.
- Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.

Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.

Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09.

La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.

Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

5.4.3 CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

5.4.4 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores. Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones. Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.
- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE.

5.4.5 RECINTO DE CONTADORES (EM)

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo 5 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc...), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 367 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE correspondiente, con un aislamiento seco, extruído a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm y resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE. Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

5.4.6 DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del capítulo 10 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m2 de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE), en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica (con paredes con resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE), preparado únicamente para este fin, que podrá ser realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y por el Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

Cada 15 m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE que le es de aplicación. (ITC-BT-15, apartado 2).

Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 368 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6 mm^2 para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm^2 para el hilo de mando.

5.4.7 CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.

Si se trata de locales comerciales e industriales así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.

Asimismo en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

5.4.8 CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
  - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
  - La condensación.
  - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.
  - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
  - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
  - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, **bajo tubos protectores** se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 369 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cuando los tubos se coloque en **montaje superficial** se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Cuando los tubos se coloquen **empotrados**, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

5.4.9 INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

5.4.10 SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 370 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.5 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que :

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varia también con la profundidad.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 371 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

6 ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1 ACABADOS

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2 CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

– Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 372 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

6.3 MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7 RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

7.1 RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

7.2 PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 373 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisible recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- **La comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 374 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

8.1 CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas…

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

8.2 REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

9 INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:

   1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.

   1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 375 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.

1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.

1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.

1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.

2. Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:

2.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.

2.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

2.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.

2.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1 CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

9.2 PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3 DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4 INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 376 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

9.5 DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

9.6 DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 377 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

10 CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

10.1 DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladota autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

10.2 DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

10.3 DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 378 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

10.4 DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.
c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.
d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

10.5 DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 379 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

10.6 CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

10.7 ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
d) Uso o destino de la misma.
e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnico económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 380 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

10.8 DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
b) Memoria de cálculos justificativos.
c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).
h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
j) Plazo de ejecución o finalización de la obra.
k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

10.9 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

10.9.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.9.1.1 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

10.9.1.2 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

10.9.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 381 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.10 DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

a) ***Documentación administrativa y jurídica***: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
b) ***Documentación técnica:*** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
c) ***Instrucciones de uso y mantenimiento:*** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
d) ***Certificados de eficiencia energética:*** (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

10.11 CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.12 CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 382 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurran varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.13 LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

10.14 INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

10.15 INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.16 SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

En Santa Cruz de Tenerife, a 07 de septiembre de 2017

Leopoldo Mansito Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 199,
COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 478,
COIITF.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 383 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 384 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

DOCUMENTO 02.2

Pliego de condiciones obra civil

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

ÍNDICE

1.- DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES 1

1.1.- ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULAES PARA OBRA CIVIL NECESARIA EN LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES 1
1.2.- CALIDAD EN LOS MATERIALES 1
1.3.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES 1
1.4.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO. 1
1.5.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN. 1
1.6.- MOVIMIENTO DE TIERRAS. 1
1.6.1.- Explanación y préstamos 1
1.6.2.- De los componentes, productos constituyentes 1
1.6.3.- De la ejecución. 2
1.6.4.- Medición y abono. 4
1.7.- VACIADOS 4
1.7.1.- De los componentes y Productos constituyentes 4
1.7.2.- De la ejecución 4
1.7.3.- 5.2.3. Criterios de medición 6
1.8.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS. 6
1.8.1.- De los componentes y productos constituyentes 6
1.8.2.- De la ejecución. 6
1.8.3.- Medición y abono. 8
1.9.- RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE POZOS. 8
1.9.1.- De los componentes y productos constituyentes 8
1.9.2.- De la ejecución. 8
1.9.3.- Medición y abono. 9
1.10.- HORMIGONES 9
1.10.1.- De los componentes y Productos constituyentes 9
1.10.2.- De la ejecución del elemento 13
1.10.3.- Medición y Abono. 16
1.11.- MORTEROS. 17
1.11.1.- Dosificación de morteros. 17
1.11.2.- Fabricación de morteros 17
1.11.3.- Medición y abono 17
1.12.- ENCOFRADOS 17
1.12.1.- De los componentes y Productos constituyentes 17
1.12.2.- De la ejecución del elemento 17
1.12.3.- Medición y abono 19
1.13.- FORJADOS UNIDIRECCIONALES. 19
1.13.1.- De los componentes y Productos constituyentes 19
1.13.2.- De la ejecución 20
1.13.3.- Medición y abono 22
1.13.4.- Mantenimiento. 22
1.14.- SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO 22
1.14.1.- De los componentes y Productos constituyentes 22
1.14.2.- De la ejecución 22
1.14.3.- Medición y abono 24
1.14.4.- Mantenimiento 24
1.15.- VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO. 24
1.15.1.- De los componentes y Productos constituyentes 24
1.15.2.- De la ejecución 25
1.15.3.- Medición y abono 26
1.15.4.- Mantenimiento. 26
1.16.- ALBAÑILERÍA. 26
1.16.1.- Fábrica de ladrillo. 26
1.16.2.- De los componentes y Productos constituyentes 26
1.16.3.- De la ejecución. 28
1.16.4.- Medición y abono 29
1.16.5.- Mantenimiento. 30
1.17.- TABIQUES CERÁMICOS. 30
1.17.1.- De los componentes y Productos constituyentes 30
1.17.2.- De la ejecución 31
1.17.3.- Medición y abono. 32
1.17.4.- Mantenimiento. 32
1.18.- GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO 32

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 385 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

1.18.1.- De los componentes y productos constituyentes 32
1.18.2.- De la ejecución. 33
1.18.3.- Medición y abono 33
1.18.4.- Mantenimiento. 33
1.19.- ENFOSCADOS 34
1.19.1.- De los componentes y Productos constituyentes 34
1.19.2.- De la ejecución. 35
1.19.3.- Medición y abono 35
1.19.4.- Mantenimiento 35
1.20.- ALICATADOS 35
1.20.1.- De los componentes y Productos constituyentes 36
1.20.2.- De la ejecución. 36
1.20.3.- Medición y abono 37
1.20.4.- Mantenimiento. 37
1.21.- SOLADOS 37
1.21.1.- De los componentes y Productos constituyentes 38
1.21.2.- De la ejecución. 39
1.21.3.- Medición y abono 40
1.21.4.- Mantenimiento. 40
1.22.- CARPINTERÍA DE MADERA. 41
1.22.1.- De los componentes y productos constituyentes 41
1.22.2.- De la ejecución 42
1.22.3.- Medición y abono 42
1.22.4.- Mantenimiento. 42
1.23.- CARPINTERÍA METÁLICA. 43
1.23.1.- De los componentes y productos constituyentes 43
1.23.2.- De la ejecución 43
1.23.3.- Medición y abono 44
1.23.4.- Mantenimiento. 44
1.24.- PINTURA. 44
1.24.1.- De los componentes y productos constituyentes 44
1.24.2.- De la ejecución. 45
1.24.3.- Medición y abono 46
1.24.4.- Mantenimiento. 46

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 386 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 387 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

1.-DISPOSICIONES GENERALES O GENERALIDADES

1.1.- ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULAES PARA OBRA CIVIL NECESARIA EN LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Obra Civil necesaria en la ejecución de las instalaciones industriales del presente proyecto, tiene por finalidad regular las condiciones que han de verificar y cumplir los materiales, sus ensayos y pruebas, así como aquellas otras que estime convenientes su realización la Dirección Facultativa del mismo, estableciendo los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando aquellas actuaciones que correspondan según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Propietario de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones para el cumplimiento del contrato de obra.

1.2.- CALIDAD EN LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a las edificaciones e instalaciones de los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

1.3.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta del Contratista, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

1.4.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

1.5.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán cuidadosamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).

1.6.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

1.6.1.- EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.

- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.

- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.

- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

1.6.2.- DE LOS COMPONENTES, PRODUCTOS CONSTITUYENTES

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.

Préstamos.

- El Contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.

- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo:

  - Identificación granulométrica.
  - Límite líquido. Contenido de humedad.
  - Contenido de materia orgánica.
  - Índice CBR e hinchamiento.
  - Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").

- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Caballeros.

- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.

- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

1.6.3.- DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Replanteo

Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

Fases de ejecución

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

Sostenimiento y entibaciones

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

Evacuación de las aguas y agotamientos.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

Desmontes

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.

En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 388 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

Terraplenes

La temperatura ambiente será superior a 2º C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm3.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm3.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

Acabados

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m2 de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

Limpieza y desbroce del terreno.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 389 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

- Situación del elemento.
- Cota de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Forma y dimensiones del elemento.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.
- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

Retirada de tierra vegetal.

- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

Desmontes.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

Base del terraplén.

- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
- Excavación.

Terraplenes:
- Nivelación de la explanada.
- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.
- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

Conservación hasta la recepción de las obras:

- Terraplenes.
- Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.

- No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m2 junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.

- Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

- No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.

- Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

1.6.4.- MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno: Con medios manuales o mecánicos.

Metro cúbico de retirada de tierra vegetal: Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

Metro cúbico de desmonte: Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

Metro cúbico de base del terraplén: Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

Metro cúbico de terraplén: Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

1.7.- VACIADOS

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

1.7.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.

Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte
El terreno propio.

1.7.2.- DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Antes de empezar el vaciado, el Ingeniero-Director de obra aprobará el replanteo efectuado.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 390 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

Fases de ejecución

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiado, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a. Sin bataches.
El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b. Con bataches.
Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

Excavación en roca.

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalizarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

Acabados

Nivelación, compactación y saneo del fondo.

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 391 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m2 de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

Replanteo:
- Dimensiones en planta y cotas de fondo.

Durante el vaciado del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
- Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m3 excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.

Condiciones de no aceptación.

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el Contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

1.7.3.- 5.2.3. CRITERIOS DE MEDICIÓN

Metro cúbico de excavación a cielo abierto: Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

1.8.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

1.8.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.

Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

1.8.2.- DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El Contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 392 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Ingeniero-Director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El Ingeniero-Director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.
- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 393 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 394 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

Replanteo:

- Cotas entre ejes.
- Dimensiones en planta.
- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.

Durante la excavación del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.

Comprobación final:

- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.

- El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.

- Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

1.8.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

- *Metro cúbico de excavación a cielo abierto:* Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- *Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras:* En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

1.9.- RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE POZOS.

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

1.9.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

1.9.2.- DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella

tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m3 o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

Compactación

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

1.9.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante: Compactado, incluso refino de taludes.

Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos: Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

1.10.- HORMIGONES

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

1.10.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Hormigón para armar:

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:
- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm2 en hormigón armado, (artículo 31.4) ;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 31.5);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.3) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.
B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:

Cemento.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

Si el suministro del cemento se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 395 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Otros componentes.

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE recoge como adiciones únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 30).

Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas: Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm
- Mallas electrosoldadas: Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente: 4 – 4,5 - 5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 - 14 y 16 mm.
- Armaduras electrosoldadas en celosía: Los cordones longitudinales serán fabricados a partir de barras corrugadas conformes con 32.2 o alambres corrugados, de acuerdo con 32.3, mientras que los elementos transversales de conexión se elaborarán a partir de alambres lisos o corrugados, conformes con 32.3

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las normas UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 32 de la Instrucción EHE.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Control y aceptación

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:
a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
- Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
- Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
- Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.
b. Tipo, clase, y marca del cemento.
c. Consistencia.
d. Tamaño máximo del árido.
e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 30) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según Anejo 21, apartado 2.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 396 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón.
El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:
1. Control de la consistencia (artículo 6).
Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.
2. Control de la durabilidad (artículo 86).
Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento.
Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.
Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.
3. Control de la resistencia (artículo 86).
Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución prevista), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 86.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

1. Control indirecto (artículo 86.5.6).
2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todo el amasado (artículo 86.5.5).
3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 86.5.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 86.5.2.2

B. Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:

1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón.

- Ensayos previos del hormigón:
Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86.4, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:
Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 86.5, que serán preceptivos salvo experiencia previa.
- Ensayos de control del hormigón:
Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

De los materiales constituyentes:

Cemento (artículos 26 y 85.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-97).

Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

- Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-97.

- Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-97 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 397 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT: Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

Agua (artículos 27 y 85.5).

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

Áridos (artículo 28).

- Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.

Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96.

Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

Otros componentes (artículo 29 y 85.2).

- Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 30.

- Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29, 30, 85.3 y 85.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.4.

Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.
a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):
Cada partida de acero irá acompañada de:
- Acreditación de que está en posesión del mismo;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 32.2 (barras corrugadas), 33.1.1. (mallas electrosoldadas) y 33.1.2 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.
b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):
Cada partida de acero irá acompañada de:
- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 32.2, 33.1.1 y 33.1.2, según el caso.

- Ensayos de control.
Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:
Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.

Se comprobará sobre cada diámetro:
- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 32.2, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.
Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 88.5.2.

Control a nivel normal:

Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:
Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.
Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.
Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.

El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 398 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.

Por cada lote, en dos probetas:
- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 32.2,
- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 32.2,
- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 32.2.

En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 32.2).

Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 88.5.2.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37.2, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en al caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

1.10.2.- DE LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO.

Preparación

- Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de las estructura (empotramientos, apoyos, etc.).
- Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.
- Documentación necesaria para el comienzo de las obras.
- Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.
- Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.
- Condiciones de diseño
  En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm2 (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm2 (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.

Fases de ejecución

- *Ejecución de la ferralla*.

- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
- Doblado, según artículo 69.3.4.
  Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 69.3.4.
  Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.
  En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.
  No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.
- Colocación de las armaduras
  Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueras.
  La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:
    a. 2cm
    b. El diámetro de la mayor
    c. 1.25 veces el tamaño máximo del árido
- Separadores
  Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.
  Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.
  Los recubrimientos deberán garantizarse

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 399 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 69.8.2.

- Anclajes
  Se realizarán según indicaciones del artículo 69.5.
- Empalmes
  No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.
  En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.
  En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.
  La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 69.5.2.2 y en la tabla 69.5.2.2.
  Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 69.5.2.3 y 69.5.2.4.
  Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 69.5.2.6.
  Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.
  Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

- *Fabricación y transporte a obra del hormigón*

- Criterios generales
  Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.
  La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso,
  No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.
  a. Hormigón fabricado en central de obra o preparado
     En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.
     En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.
     El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.
     La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 °C e igual o superior a 5ºC en tiempo frio o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.
  b. Hormigón no fabricado en central
     La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.
     El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.
     El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.
- Transporte del hormigón preparado
  El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen
  El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

  En tiempo caluroso, el tiempo limite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- *Cimbras, encofrados y moldes (artículo 68)*

  Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

  El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá se expresamente autorizado por la dirección facultativa.

  Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

  La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

  No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

  Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

  Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 400 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

- *Puesta en obra del hormigón*

- Colocación, según artículo 71.5.1
No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

- Compactación, según artículo 71.5.2.
Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.
Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:
Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada
Vibrado enérgico: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.
Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.
- Juntas de hormigonado, según artículo 71.5.4.
Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.
Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.
No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.
Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre.
Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.
Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.
No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.
- Hormigonado en temperaturas extremas.
La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC.
Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0ºC.
En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40ºC o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0ºC.
El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.
Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.
Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos el soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.
- Curado del hormigón, según artículo 71.6.
Se deberán tomas las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.
Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.
Queda prohibido el empleo de agua de mar.
- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículos 73 y 74.
Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 401 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Acabados

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Control y aceptación

- Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:
  - Directorio de agentes involucrados
  - Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
  - Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.
  - Revisión de planos y documentos contractuales.
  - Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados
  - Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
  - Suministro y certificado de aptitud de materiales.
- Comprobaciones de replanteo y geométricas
  - Comprobación de cotas, niveles y geometría.
  - Comprobación de tolerancias admisibles.
- Cimbras y andamiajes
  - Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
  - Comprobación de planos
  - Comprobación de cotas y tolerancias
  - Revisión del montaje
- Armaduras
  - Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.
  - Corte y doblado,
  - Almacenamiento
  - Tolerancias de colocación
  - Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
  - Estado de anclajes, empalmes y accesorios.
- Encofrados
  - Estanqueidad, rigidez y textura.
  - Tolerancias.
  - Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.
  - Geometría.
- Transporte, vertido y compactación del hormigón.
  - Tiempos de transporte
  - Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
  - Espesor de tongadas.
  - Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
  - Frecuencia del vibrador utilizado
  - Duración, distancia y profundidad de vibración en función del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
  - Vibrado siempre sobre la masa hormigón.
- Curado del hormigón
  - Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
  - Protección de superficies.
  - Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
  - Actuaciones:
    - En tiempo frío: prevenir congelación
    - En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón
    - En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón
    - En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua

    Temperatura registrada menor o igual a –4ºC o mayor o igual a 40ºC, con hormigón fresco: Investigación.
- Juntas
  - Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).
  - Tiempo de espera
  - Armaduras de conexión.
  - Posición, inclinación y distancia.
  - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
- Desmoldeado y descimbrado
  - Control de sobrecargas de construcción
  - Comprobación de los plazos de descimbrado
- Comprobación final
  - Reparación de defectos y limpieza de superficies
  - Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 20, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

1.10.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior.

Si en el Cuadro de Precios se indicara que está

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 402 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

1.11.- MORTEROS.

1.11.1.- DOSIFICACIÓN DE MORTEROS.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

1.11.2.- FABRICACIÓN DE MORTEROS

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

1.11.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

1.12.- ENCOFRADOS

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

1.12.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado. Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitirlas a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

Elementos de arriostramiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.
Productos desencofrantes.

Compatibilidad

Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificados.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

1.12.2.- DE LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO.

Preparación

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 403 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

Fases de ejecución

Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 71 de la Instrucción EHE.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es precisa la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.
Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento.
Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto. La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos. Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 74 de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

Acabados
Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

Control y aceptación

Puntos de observación sistemáticos:

Cimbras:

- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Buena conexión de las piezas contraviento.
- Fijación y templado de cuñas.
- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.

Encofrado:

- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
- Correcto emplazamiento. Verticalidad.
- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Descimbrado. Desencofrado:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 404 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las de tipo dinámico.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

1.12.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc.

En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

1.13.- FORJADOS UNIDIRECCIONALES.

Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.

1.13.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.

En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.

Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.

Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).
El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.

Armadura colocada en obra.

No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Piezas de entrevigado.

Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.

El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistente y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.
- Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EF-96, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.
- Sello CIETAN en viguetas.
- Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.
- Que los acopios cumplen con la instrucción EF-96.
- Que las viguetas no presentan daños.
· Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 405 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

El soporte

El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo. Quedarán nivelados los fondos del encofrado. Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

1.13.2.- DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.

En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.

Fases de ejecución

Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EF-96, para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE.

Apeos.

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales.

Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.

En los puntales se colocarán arriostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados.

En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m2 o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.

Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.

El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.

Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.

Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.

Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.

Replanteo de la planta de forjado.

Colocación de las piezas de forjado.

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.

Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.

Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.

En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.

Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.

Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.

En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.

Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

Colocación de las armaduras.

La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.

Hormigonado.

Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón. El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 406 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 407 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto:

- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.

Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.

Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.

Desapuntalamiento.

Se retirarán los apeos según se haya previsto.

No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.

Acabados

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Niveles y replanteo.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:
- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

Encofrado.

- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

Colocación de piezas de forjado.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

Vertido y compactación del hormigón.

- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.

Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

Curado del hormigón.

Desencofrado.

- Tiempos en función de la edad, resistencia y

condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.

Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.

Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.

Conservación hasta la recepción de las obras

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

1.13.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de forjado unidireccional.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

1.13.4.- MANTENIMIENTO.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.

Conservación

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.

Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Reparación. Reposición

En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

1.14.- SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO.

Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

1.14.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Las cimentaciones o los soportes inferiores.

Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

1.14.2.- DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Replanteo.

Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.

Condiciones de diseño.

Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 54 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 408 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

ductilidad muy alta, según la norma NCSR-02.

La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSR-02, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.
- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.
- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.
- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.
- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.
- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.
- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSR-02.
- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 69.4.3 de la Instrucción EHE.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

Hormigonado y curado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Replanteo:

- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.
- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.
- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.
- Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.

Encofrado.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 409 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.

Vertido y compactación del hormigón.

Curado del hormigón.

Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden para desencofrar.

Comprobación final.

- Verificación del aplomado de soportes de la planta.
- Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
- Tolerancias.

Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

1.14.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Metro lineal de soporte de hormigón armado: Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificado, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.

Metro cúbico de hormigón armado para pilares: Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.

1.14.4.- MANTENIMIENTO

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.
Cuando se prevea una modificación que pueda altera las solicitaciones previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.

No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.

Conservación

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

1.15.- VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.

1.15.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.

Otros componentes.

Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.

Compatibilidad

Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-97), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 410 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 411 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

1.15.2.- DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Replanteo.

Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.

Condiciones de diseño.

La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE y de la norma NCSR-02, en caso de zona sísmica.

En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.5 de la norma NCSE-02.

Fases de ejecución

La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.

En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.

En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.

Colocación del armado.

Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.

Hormigonado y curado.

Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

<u>Niveles y replanteo</u>.

- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:
- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

<u>Encofrado.</u>

- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanqueidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

<u>Colocación de piezas de forjado</u>.

- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.

- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.

Colocación de armaduras.

- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

Vertido y compactación del hormigón.

- Espesor de la losa superior de forjados.

Juntas.

- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.

Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado

Desencofrado:

- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.

Comprobación final.

- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.

Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

1.15.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos: Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

1.15.4.- MANTENIMIENTO.

Uso

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán
las sobrecargas para las que han sido previstas. No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.

Conservación

Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.

Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.

Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

1.16.- ALBAÑILERÍA.

1.16.1.- FÁBRICA DE LADRILLO.

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

1.16.2.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.

- Hoja principal de ladrillo, formada por :
- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 412 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.
- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en el Documento Básico SE-F Fábrica; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en el DB SE-F Fábrica en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.
- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.
- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.
- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.
- Hoja principal de ladrillo.
- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.
- Aislamiento térmico.
- Hoja interior.
- Revestimiento interior.

Control y aceptación

Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas especificas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 413 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

pasan por el tamiz 0,08.

Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero
Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en el DB SE-F.

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcáreos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

1.16.3.- DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 °C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 414 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:

Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m2 en fábrica caravista y cada 600 m2 en fábrica para revestir.

Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

Ejecución:

- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Aislamiento térmico:

- Espesor y tipo.
- Correcta colocación. Continuidad.
- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

Comprobación final:

- Planeidad. Medida con regla de 2 m.
- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

Prueba de servicio:

- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

1.16.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 415 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

1.16.5.- MANTENIMIENTO.

Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.

Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

1.17.- TABIQUES CERÁMICOS.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

1.17.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en el DB SE-F. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según el DB SE-F, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en el DB SE-F; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 + - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en el DB SE-F, en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

Control y aceptación

Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas especificas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 416 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero
Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en el DB SE-F.

1.17.2.- DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.
Fases de ejecución

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurrido un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.
Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 417 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

Replanteo:

- Adecuación a proyecto.
- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro > ó = 2 cm serán de hueco doble).
- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.
- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.

Comprobación final:

- Planeidad medida con regla de 2 m.
- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenadas a las 24 horas con pasta de yeso.

1.17.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

1.17.4.- MANTENIMIENTO.

Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

1.18.- GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

1.18.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.

Agua.

Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

Control y aceptación

Yeso:

- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en SO4Ca+1/2H2O, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.

Agua:

- Fuente de suministro.
- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 418 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

1.18.2.- DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m2. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

Comprobación del soporte:

- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Ejecución:

- Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.

Comprobación final:

- Se verificará espesor según proyecto.
- Comprobar planeidad con regla de 1 m.
- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

1.18.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

1.18.4.- MANTENIMIENTO.

Uso

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 419 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso. Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

1.19.- ENFOSCADOS

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

1.19.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

Arena:

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 420 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

1.19.2.- DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

Enfoscados sin maestrear.

Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.

Comprobación final:

- Planeidad con regla de 1 m.

1.19.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

1.19.4.- MANTENIMIENTO

Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente. Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc. La limpieza se realizará con agua a baja presión.

Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado. Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

1.20.- ALICATADOS.

Revestimiento continuo para acabados de

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 421 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

1.20.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

Arena:

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

1.20.2.- DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 422 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

Enfoscados sin maestrear.

Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.
· Comprobación del soporte:
- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Ejecución:

- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.
· Comprobación final:
- Planeidad con regla de 1 m.

1.20.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

1.20.4.- MANTENIMIENTO.

Uso

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos. En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoniaco o con bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

1.21.- SOLADOS.

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 423 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

1.21.1.- De los componentes y Productos constituyentes

Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.
- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladicidad de los suelos.

Bases para embaldosado:

- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.
- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

Material de agarre:

Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.
Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:
- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).
- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.
- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).

Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).
- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.
- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.
- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.
- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

Control y aceptación

Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.
- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:
- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.
- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.
- Lotes de control. 5.000 m2, o fracción no inferior a 500 m2 de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

Morteros:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 424 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 425 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante

Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.

Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.

Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

1.21.2.- DE LA EJECUCIÓN.

Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación

Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m2. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

De la preparación:

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.
- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m2.
- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento:

- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho < ó = 5 mm).
- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.

Comprobación final:

- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

1.21.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.
Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

1.21.4.- MANTENIMIENTO.

Uso

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (salfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad. La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 426 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoniaco o bioalcohol.

Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

1.22.- CARPINTERÍA DE MADERA.

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

1.22.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 427 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

1.22.2.- DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.
Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.
Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.
- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.
- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

1.22.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

1.22.4.- MANTENIMIENTO.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 428 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

1.23.- CARPINTERÍA METÁLICA.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

1.23.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función del las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.
Ensayos (según normas UNE):
- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

<u>El soporte</u>

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

<u>Compatibilidad</u>

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

1.23.2.- DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 429 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.
- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

1.23.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

1.23.4.- MANTENIMIENTO.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

1.24.- PINTURA.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

1.24.1.- DE LOS COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES

Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

- Medio de disolución:
- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
- Pigmentos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 430 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

Control y aceptación

Pintura:

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.
- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

· En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
- Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
- Soporte metálico: pintura al esmalte.
· En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

1.24.2.- DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.

Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Fases de ejecución

En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 431 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Acabados

Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

Pintura al temple: podrá tener el acabado liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente.

Comprobación del soporte:

- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
- Galvanizado y materiales no férreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

Ejecución:

- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
- Pintado: número de manos.

Comprobación final:

- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

1.24.3.- MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

1.24.4.- MANTENIMIENTO.

Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:
- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

Reparación. Reposición

Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 432 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.

Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.

Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.

Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.

Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.

En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares para Obra Civil necesaria en la ejecución de las instalaciones industriales del presente proyecto que consta de 38 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del proyecto depositado en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

Santa Cruz de Tenerife, a 07 de septiembre de 2017

Leopoldo Mansito Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 199,
COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 478,
COIITF.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 433 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 434 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

DOCUMENTO 2.3

Pliego de condiciones instalación de baja tensión

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

INSTALACIONES INTERIORES

ÍNDICE

1.- OBJETO 1

2.- CAMPO DE APLICACIÓN 1

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN 1

4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS 2

4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS 2
4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN 2
4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 3
4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS 3
4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN 4
4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES 4
4.7.- TUBOS PROTECTORES 4
4.8.- CANALIZACIONES 5
4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN (CGP) 5
4.10.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM) 5
4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI) 6
4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD) 6
4.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP) 6
4.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA) 6
4.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM) 6
4.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI) 6
4.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA 7
4.18.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN, INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP) 7
4.19.- APARAMENTA ELÉCTRICA 7
4.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS 7
4.21.- FUSIBLES 8
4.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 8
4.23.- LUMINARIAS 8
4.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS 8
4.25.- BALASTOS 8
4.26.- CONDENSADORES 9
4.27.- CEBADORES 9
4.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS 9

5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN 9

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES 9
5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 9
5.3.- COMPROBACIONES INICIALES 10
5.4.- FASES DE EJECUCIÓN 10
5.4.1.- Caja General de protección (CGP) 10
5.4.2.- Cajas de protección y de medida (CPM) 10
5.4.3.- Cajas de derivación (CD) 11
5.4.4.- Línea general de alimentación (LGA) 11
5.4.5.- Recinto de contadores (EM) 11
5.4.6.- Derivación individual (DI) 11
5.4.7.- Cuadros generales. de distribución, dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP) 12

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 435 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

5.4.8.- Canalizaciones 12
5.4.9.- Instalación de las lámparas 14
5.4.10.- Señalización 14
5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 14

6.- ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO 15

6.1.- ACABADOS 15
6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN 15
6.3.- MEDICIÓN Y ABONO 16

7.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS 16

7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS 16
7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS 17

8.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO 17

8.1.- CONSERVACIÓN 18
8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN 18

9.- INSPECCIONES PERIÓDICAS 18

9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS 19
9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA 19
9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS 19
9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA 19
9.5.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL RESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 19
9.6.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA 19
9.7.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA 20

10.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO 20

10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN 20
10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 20
10.3.- DELA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA 21
10.4.- DELA EMPRESA MANTENEDORA 21
10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO 21
10.6.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO 21
10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS 21
10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 22
10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 22
10.9.1.- Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas 22
10.9.1.1 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto 22
10.9.1.2 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto 23
10.9.2.- Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas 23
10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL 23
10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA 23
10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN 24
10.13.- LIBRO DE ÓRDENES 24
10.14.- INCOMPATIBILIDADES 24
10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA. 24
10.16.- SUBCONTRATACIÓN 24

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 436 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 437 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace en el –ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.** por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo,** por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Orden de 16 de abril de 2010,** por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace en el ámbito de la empresa de suministro Endesa Distribución Eléctrica, S.L. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre,** por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE 27-12-2000).
- **Decreto 141/2009, 10 noviembre,** por el que se regulan los procedimientos administrativos para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Real Decreto 47/2007, de 19 de enero,** por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- **Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre,** sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión (si procede).
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre** de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- **Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo,** sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio,** por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre,** por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio,** sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- **Guía Técnica** para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero,** sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **Directiva 2002/95CE:** Restricciones de la utilización de determinadas sustancias

peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

- **Real Decreto 838/2002.** Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía,** por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico (BOE 19-2-1988)
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre** («BOE» de 6 de febrero de 1996) por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial, aprobado por
- **Real Decreto 661/2007,** de 26 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre,** del Sector Eléctrico; Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario; y Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- **Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo,** por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.(B.O.E Num. 75 de 27 de marzo de 2004**).**
- **Ley 11/1997,** de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Tablas de I.C.P.** aprobadas por la Consejería de Industria y Energía del Gobierno de Canarias el 23 de octubre de 1989.
- **ORDEN de 25 de mayo de 2007** (B.O.C. número 121, de 18 de junio de 2007), por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.
- **Norma UNE 72112** Tareas Visuales. Clasificación.
- **Norma UNE 72163** Niveles de iluminación. Asignación de Tareas.
- **Norma UNE-EN 60617:** Símbolos gráficos para esquemas.
- **Norma UNE 21144-3-2:** Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- **Norma UNE 12464.1:** Norma Europea sobre iluminación para interiores.
- **Norma UNE 12193:** Iluminación de instalaciones deportivas.
- **Normas UNE** declaradas de obligado cumplimiento
- **Otras normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 161/2006, se define como "instalación eléctrica" todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular de producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica. Asimismo y según Art. 3 del Decreto 161/2006 éstas se agrupan y clasifican en:

Grupo 1: Baja Tensión (U<1KV)

1.1.- Instalaciones interiores o receptoras.

1.2.- Instalaciones de enlace.

1.3.- Instalaciones de distribución.

1.4.- Instalaciones de generación autónomas.

1.5.- Instalaciones de generación en régimen convencional conectadas al sistema eléctrico insular, con potencia nominal igual o menor a 100 KW.

1.6.- Instalaciones de generación en régimen especial conectadas al sistema eléctrico insular, con potencia nominal igual o menor a 100 KW.

Grupo 2: Alta Tensión (U> 1KV)

2.1.- Instalaciones de generación autónomas.

2.2.- Instalaciones de generación conectadas al sistema eléctrico insular.

2.3.- Instalaciones de transporte.

2.4.- Instalaciones de media tensión hasta 30 KV.

2.5.- Línea directa que enlaza un centro de producción con un centro de consumo de un mismo titular o de un consumidor.

2.6.- Otras instalaciones especiales.

4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

Línea general de alimentación (LGA).

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrado.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 438 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrado.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Interruptor de control de potencia (ICP).

Instalación interior.

- Circuitos.
- Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Centro de Transformación (CT).

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE. EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuándo vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE 21011 y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por el Ingeniero-Director.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 439 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 440 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección tendrán las mismas características que los conductores activos, mientras que los conductores de la red de tierra serán de cobre electrolítico desnudo. Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

Cuando coexistan distintos sistemas de protección próximos, se empleará para cada uno de ellos un conductor de protección distinto. Los pasos a través de paredes y techos estarán protegidos por tubos de adecuada resistencia mecánica según ICT-BT-21 del REBT.

Se prohíbe la utilización de un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.

Si los conductores activos están dentro de una envolvente común, se podrá incluir en la misma el conductor de protección, siempre y cuando dispongan del mismo sistema de aislamiento. En la situación de montaje exterior, el conductor de protección adoptará el mismo recorrido que la envolvente.

Si se trata de una canalización móvil, todos los conductores, incluyendo el de protección, obligatoriamente irán por la misma canalización.

Estos conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos y químico, especialmente en los pasos a través de los elementos de la construcción, adoptándose las precauciones necesarias para evitar deterioros causados por efectos electroquímicos cuando se trate de conexiones realizadas con distintos materiales (cobre-aluminio).

Su conexión se realizará por medio de uniones soldadas sin empleo de ácidos o mediante piezas de conexión de apriete por rosca, siendo accesibles para inspección y ensayo. Dichas piezas estarán fabricadas en materia inoxidable.

Si la canalización incluye conductores con aislamiento mineral, su cubierta podrá utilizarse como conductor de protección de los correspondientes circuitos siempre y cuando se garantice su continuidad eléctrica y como mínimo igual a la que resulte de aplicar la Norma UE 20.460-5-54, apartado 543.

4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

4.7.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según normas UNE-EN 50.086-2-1, UNE-EN 50.086-2-2, UNE-EN 50.086-2-3 y UNE-EN 50.086-2-4 respectivamente.

Para tubos no enterrados se estará a lo dispuesto en la Norma UNE-EN 60.423 con respecto a sus dimensiones y roscas. Con respecto a los tubos enterrados, los mismos vendrán fijados pro la Norma UNE-EN 50.086-2-4. Para el resto de tubos, sus dimensiones serán las establecidas por la serie de Normas UNE-EN 50.086.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

Con relación a los sistemas de montaje, su instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberán cumplir lo indicado seguidamente o en su defecto se atendrán a lo estipulado por la norma UNE 20.460.5-523 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre sí con los accesorios adecuados que aseguren la continuidad de la protección a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a la aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de aguan en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

4.8.- CANALIZACIONES

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 clasificándose según la misma.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Con relación a su instalación, colocación y puesta en obra de las canales protectoras, deberán cumplir lo indicado seguidamente o en su defecto se atendrán a lo estipulado por la norma UNE 20.460.5-52 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-19 para las de tipo prefabricadas.

4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente (Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias), en concreto por lo marcado en el apartado 5 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintables, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90º.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores polares o de fase, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Cumplirán en todo caso lo especificado en la Norma UNE-EN 60.439 -1, con un grado de inflamabilidad según indica la Norma UNE-EN 60.439 -3 y una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 30.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

4.10.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 6 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente (Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias), en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Cumplirán en todo caso lo especificado en la Norma UNE-EN 60.439 -1, con un grado de inflamabilidad según indica la Norma UNE-EN 60.439 -3 y una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 30.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a los efectos de la intemperie.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 441 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 442 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 7.1 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito el Ingeniero-Director.

4.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

Como Cuadro de Mando y Protección (CMP) se emplearán los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y estarán construidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar, estará convenientemente dotado de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UEN 20.451, y UNE –EN 60.439 -3, con un grado de protección IP30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ICT-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ICT-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen.

4.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores. Bajo ninguna circunstancia se admitirán cambios de sección en su trazado.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, al estricto cumplimiento de la normativa contra incendios vigente en los trazados verticales, en los pasos por escaleras protegidas y en los conductos registrables, los cuales cumplirán en todo momento con la NBE CPI-96 con resistencia mínima al fuego RF-30 y de dimensiones mínimas de 30 x 30 cm.

4.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 8 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Por parte de la empresa instaladora autorizada se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Constituirán conjuntos que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 partes 1, 2 y 3.

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente.

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.

- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

4.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 9 de las Normas Particulares para

las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectores cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439-2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

En los casos anteriores, los tubos y canales así como su instalación, cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21 del REBT.

Las canalizaciones incluirán en cualquier caso el conductor de protección.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

4.17.- Dispositivo de control de potencia

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

4.18.- Dispositivos generales e individuales de mando y protección, interruptor de control de potencia (ICP)

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de emplazamiento y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolventes, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobreintensidades adoptadas según ITC-BT-22 e ITCBT-26 y las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITCBT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda, local o industria.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-23 del REBT, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

4.19.- Aparamenta eléctrica

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad y sin que la empresa instaladora autorizada o Contratista tenga por ello derecho a indemnización alguna.

4.20.- Interruptores automáticos

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito del Ingeniero-Director, por no existir un tipo determinado en el mercado.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 443 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

4.21.- FUSIBLES

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

4.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales son acorde, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT 18 e ITC-BT-26 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y por lo estipulado en el capítulo 14 de las Normas Particulares de las instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

4.23.- LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o del Ingeniero-Director.

Las mismas serán conforme a la Norma UNE-EN 60.598.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg., de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Sus partes metálicas accesibles, según ICT-BT-24 del REBT, deberán estar puestas a tierra.

De acuerdo con la exigencia básica de "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación HE-3" del Código Técnico dela Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

4.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

Queda expresamente prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de viviendas. En locales comerciales y en el interior de edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones especificados en la Norma UNE-EN 60.061 -2, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.25.- BALASTOS

Cumplirán las normas UNE 60.928 y 60.929 y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 444 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Por RESOLUCIÓN de 16 de abril de 2007, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se publica la relación de normas UNE anuladas durante el mes de marzo de 2007, se han anulado las Normas UNE.

UNE-EN 60929/A1:1996 Balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones de funcionamiento.

UNE-EN 60929/A2:1997 Balastos electrotécnicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones de funcionamiento.

UNE-EN 60929:1994 Balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones de funcionamiento. (Versión oficial EN 60929:1992).

4.26.- CONDENSADORES

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4.27.- CEBADORES

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

4.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de acreditada solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

5.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 161/2006 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes, demás materiales y herramientas de seguridad.

Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados del correspondiente aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50cm, y su profundidad de 4cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 445 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT y normas particulares de la compañía suministradora.

5.4.- FASES DE EJECUCIÓN

5.4.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm2, para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es de tipo aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Si la acometida es de tipo subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

5.4.2.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

- Empotradas en las fachadas de las viviendas.
- Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.
- Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 446 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.

Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.

Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09 según la UNE-EN 50102.

La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.

Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

5.4.3.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

5.4.4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores. Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones (sin cambios de sección). Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.
- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en la NBE-CPI-96.

5.4.5.- RECINTO DE CONTADORES (EM)

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.

En suministros individuales de hasta 15 kW, los Equipos de medida se instalarán en el exterior, preferentemente en cajas de Protección y Medida (CPM), que se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo 6 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

En el resto de los casos mayor de 15 kW, los Equipos de Medida se podrán situar:

- En el interior de la edificación, en zona de uso común, lo más cerca posible de la entrada, en montaje superficial o alojado en nicho.
- En el exterior de la edificación, alojado en nicho.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 8.4 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15cm (RF 180 como mínimo). Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,30 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

5.4.6.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 447 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5cm como mínimo.

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m2 de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes RF-120, preparado únicamente para este fin, que podrán ser en realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por CTE - DB SI, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

Cada 15m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10. (ITC-BT-15, apartado 2).

Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6mm2 para los cables polares, neutro y protección y de 1,5mm2 para el hilo de mando.

5.4.7.- CUADROS GENERALES. DE DISTRIBUCIÓN, DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12cm de espesor.

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4m y 2m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2m.

Si se trata de locales comerciales e industriales así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.

Asimismo en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

5.4.8.- CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas caloríficas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 448 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

de la clase A, señalados en la instrucción MI-BT-021, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
  - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
  - La condensación.
  - La inundación por avería en una conducción de líquidos, en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstas.
  - La corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
  - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de forma accesible, de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, **bajo tubos protectores** se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Discurrirán por lugares de uso común, preferentemente por la caja de escalera y se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones de los edificios.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- En los tubos rígidos las uniones entre los distintos tramos serán roscadas o embutidas, de forma que no puedan separarse y se mantenga el grado de estanquidad adecuado.
- En los tubos flexibles no se permitirá ninguna unión en todo su recorrido.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la Tabla VI de la Instrucción MIE BT 019.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme o de derivación.
- Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es el de tornillo de aprieto, los conductores de sección superior a 6 mm^2 deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

Cuando los tubos se coloque en **montaje superficial** se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros para tubos rígidos y de 0,60 metros para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 449 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Cuando los tubos se coloquen **empotrados**, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

5.4.9.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

Se prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas, utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos. El elemento de suspensión, caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura y sus partes accesibles que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para los conductores instalados en el interior de candelabros, arañas, etc., se utilizarán cables flexibles de tensión nominal no inferior a 300/300V. Su sección será, en general, igual o superior a 0,75mm^2, autorizándose una tensión mínima de 0,5mm^2 cuando por ser muy reducido el diámetro de los conductos en los que deben alojarse los conductores, y no pueda disponerse en estos otros de mayor sección.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE-EN 50.107

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

Para los rótulos luminosos se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE-EN 50.107, así como para aquellas instalaciones que los alimentan a tensiones entre 1 y 10 kV.

5.4.10.- SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Cuando se trate de nuevas edificaciones la toma de tierra instalará en el fondo de una zanja de cimentación y antes de empezar ésta, mediante cable de cobre desnudo, de sección mínima de 35 mm2, formando anillo cerrado en el perímetro del edificio o realizando una malla si se trata de varias edificaciones. A dicho anillo se conectaran los electrodos o picas verticalmente hincados en el terreno, asegurando de forma fiable la conexión de del mencionado conductor en anillo o los electrodos a la estructura metálica mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

El hincado de la pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración sin roturas.

En obras de rehabilitación o de reforma de edificaciones existentes, las tomas de tierra, mediante uno o dos electrodos, se realizarán en los jardines o en los patios de luces.

Bajo ninguna circunstancia se utilizarán como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la propia instalación eléctrica como de la telefónica o de cualquier otra instalación de servicios de telecomunicación o servicio similar.

El cable conductor estará en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80cm a partir de la última solera transitable. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica.

La estructura metálica de la solera de hormigón se soldará, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera.

En caso de que existan tomas de tierra independientes, se mantendrán entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiada a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, de sus derivaciones y de los conductores de protección será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión química, electroquímica y desgaste mecánicos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 450 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán siempre por derivaciones del circuito principal.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Las conexiones de los conductores del circuito de puesta a tierra con las partes metálicas y con los electrodos, que serán accesibles para inspecciones y ensayos, se efectuarán con todo cuidado por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como el estaño, plata, etc.

Los contactos deben disponerse limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas, si se estimase conveniente, para evitar que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

La placa de toma de tierra ha de colocarse en un sitio de fácil acceso y con una señalización bien visible que permita una fácil inspección y con las debidas disposiciones para el riego, etc.

Se prohíbe la colocación de la placa cerca de tuberías metálicas, armaduras importantes, estructura metálica, etc., que puedan ser afectadas por fenómenos de corrosión o conducir descargas eléctricas.

Se conectarán a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones, como son:

- Los chasis y bastidores metálicos de los aparatos que utilicen energía eléctrica.
- Envolvente metálica de los conjuntos de armarios metálicos.
- Vallas y cercas metálicas.
- Blindajes metálicos de los tubos, bandejas y cables, si existen.
- Carcasas de la maquinaria.

En todo caso los valores de la puesta a tierra serán inferiores a 15 Ω en edificios con pararrayos y a 37 Ω en edificios sin pararrayos, conforme a lo establecido en el apartado 14.6 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, siendo éstos medidos por la empresa instaladora o por el Ingeniero-Director antes de proceder al alta de la instalación para su puesta en marcha.

6.-ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la **recepción provisional** de las obras una vez terminadas, el Ingeniero Director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1.- ACABADOS

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 451 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

– Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

– Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.

– Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.

– Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio del Ingeniero-Director, se rechazará el material

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 452 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados. La medida de aislamiento se efectuará según lo indicado en el artículo 28 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisible recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- La **comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, verificando, el Ingeniero Director, que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, La Propiedad y los usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 161/2006), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

La empresa instaladora autorizada que haya contratado el mantenimiento de instalaciones eléctricas, deberá dar cuenta a la Administración competente en materia de energía, en el plazo máximo de UN (1) mes, de todas las altas y bajas de contratos que tenga a su cargo.

Cuando las tareas de mantenimiento se compartan entre ambas partes, el contrato de mantenimiento deberá delimitar el campo de actuación de cada uno. En este caso no estará permitida la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental,

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 453 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía (Dir. Gral. de Industria y Energía del Gobierno de Canarias), los contratos de mantenimiento, que celebren en su ámbito con empresas instaladoras autorizadas, y que estén vinculados a las redes de distribución, de transporte o centrales de generación respectivamente.

8.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas…

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época más seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

9.-INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:
   - 1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.
   - 1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
     - 1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.
     - 1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.
     - 1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.
     - 1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.
2. Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:
   - 2.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.
   - 2.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
     - 2.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.
     - 2.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 454 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 161/2006 de 8 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias en el plazo máximo de UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contraincendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Las instalaciones de producción en régimen ordinario, así como las de transporte y distribución de energía eléctrica, serán revisadas periódicamente por un OCA o por un técnico titulado con competencia equivalente a la requerida para la puesta en servicio de la instalación, libremente elegidos por el titular de la instalación.

La revisión se producirá al menos cada TRES (3) años, en lo referente a las redes de distribución y de transporte. En el caso de instalaciones de generación se podrá adoptar, como plazo de revisión, el definido por el fabricante para la revisión mayor, si bien no se podrán superar los plazos siguientes, en función de la tecnología del grupo generador:

a. Grupos diesel: DOS (2) años

b. Turbinas de gas: UN (1) año y SEIS (6) meses

c. Turbinas de vapor: CUATRO (4) años

d. Otros sistemas generadores: TRES (3) años

En el caso de que existan instalaciones auxiliares vinculadas a grupos de distinta tecnología, se adoptará el plazo más restrictivo de ellos.

9.5.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL RESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente, la cual consistirá esencialmente en la inspección material de las instalaciones encomendadas, para determinar el grado de cumplimiento de los reglamentos de seguridad industrial y demás normativas que le sean de aplicación y su concordancia con la documentación técnica de la citada instalación.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 161/2006.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente (Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias) en materia de industria y energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular o la Propiedad tendrán la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

9.6.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 455 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

9.7.- De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de los mencionados en el punto anterior, a la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias como administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en servicio el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito en el punto 2.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá.

10.-Condiciones de índole facultativo

10.1.- Del titular de la instalación

El titular, con la documentación justificativa que le fuere requerida por la Administración competente, deberá demostrar la disponibilidad de los terrenos o, en su caso, formular una declaración jurada en la que manifieste disponer de los permisos de paso y servidumbre de los particulares afectados en la realización de la instalación eléctrica, identificando a los mismos e incluyendo también a aquellos con los que no ha convenido tales permisos, en los términos definidos en el Anexo I del Decreto 161/2006.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

10.2.- De la dirección facultativa

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 456 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 457 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

10.3.- DELA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía (Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias), que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

Tendrá obligación de extender un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un anexo de información (o manual de información e instrucciones) por cada instalación que ejecute, ya sea nueva o reforma de una existente.

10.4.- DELA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.

b) Interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación, hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente.

c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.

d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.

e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.

f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.

g) Comunicar a la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.

h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.

i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).

j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

UN OCA es aquella entidad que realiza el ámbito reglamentario, en materia de seguridad industrial, actividades de certificación, ensayo, inspección o auditoria, en base a lo definido en el artículo 41 del Reglamento de las Infraestructuras para la Calidad y la Seguridad Industrial aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, autorizada en el campo de las instalaciones eléctricas e inscrita en el Registro Especial de esta Comunidad Autónoma.

10.6.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO
10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 161/2006).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica interior en BT en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.

b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.

c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.

d) Uso o destino de la misma.

e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.

f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.

g) Número de clientes estimados.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 458 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de DIEZ (10) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

La empresa distribuidora, ni su filial u otra empresa vinculada a la misma, no podrá realizar ofertas de servicios que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

Asimismo y antes de comenzar la ejecución de estas instalaciones, el Propietario o titular designará a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra eléctrica, que, una vez finalizada y verificada la instalación, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de obra.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

Estará integrado por el denominado "Documento Técnico de Diseño", ya sea éste con categoría de Proyecto o de Memoria Técnica de Diseño (MTD), según proceda. En este último caso, la Memoria Técnica de Diseño estará redactada, con carácter obligatorio, según modelo oficial de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias.

La Memoria Técnica de Diseño (MTD) será realizada, firmada y sellada por el instalador autorizado, según la categoría y especialidad correspondiente, pudiendo delegar la elaboración de tal Memoria en un técnico titulado competente (con visado del colegio profesional). En este caso, la dirección de la obra corresponderá al instalador autorizado que la ejecute, el cual, una vez finalizada la obra, emitirá el correspondiente Certificado de Instalación.

Cualquiera que sea el Documento Técnico de Diseño requerido (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

Dicha documentación (DTD) se compone de:

a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).

b) Memoria de cálculos justificativos.

c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.

d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).

e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).

f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.

g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).

h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.

i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.

En aquellos casos en que exista aprobada la "Guía de Contenido Mínimo de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación, el proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Las Memorias se ajustarán en forma y contenido a los impresos oficiales que figuran en los anexos II, III y IV para instalaciones de Baja Tensión, Fotovoltaicas o Eólicas, que recoge el Decreto 161/2006 respectivamente.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el Propietario o titular ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar una nueva M.T.D.

10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

10.9.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.9.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones

serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas.

10.9.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 57 del RD 161/2006), con respecto al proyecto o M.T.D. original, éstas se contemplarán como un Anexo del Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del mencionado proyecto o M.T.D. original.

10.9.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Documento Técnico de Diseño además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, modificará o reformará el proyecto o Memoria Técnica de Diseño original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su legalización o autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 161/2006 y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica interior en BT, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

a) Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.

b) *Documentación técnica:* el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.

c) *Instrucciones de uso y mantenimiento:* información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación, teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá aportar, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica que describa en detalle y con cotas suficientes, los trazados reales de las canalizaciones eléctricas ejecutadas, identificando y referenciando todos los cruces, cambios de dirección, arquetas, cajas, cuadros, tomas de corriente, dispositivos de maniobra y protecciones correspondientes y, en el caso de líneas aéreas, la ubicación de los apoyos.

Adicionalmente, también se aportará una representación gráfica croquizada del trazado real de la red de tierras, identificando la ubicación de los electrodos y puntos de puesta a tierra. Asimismo se podrá aportar cualquier otra información complementaria que el instalador considere válida o necesaria para el usuario, o sea de interés a la propia empresa.

d) Certificados de eficiencia energética y otras medidas de aplicación: documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio, sus componentes e instalaciones y las instrucciones de mantenimiento, conservación y uso para alcanzar una óptima eficiencia y ahorro energético.

El reparto de responsabilidades en la elaboración de la citada documentación informativa, es el siguiente:

- El apartado a) será responsabilidad del Propietario o peticionario de la citada instalación, cuando sea distinto del usuario final.
- El apartado b) será responsabilidad del profesional que haya llevado la dirección de obra de la instalación y de la empresa instaladora autorizada.
- El apartado c) será responsabilidad de la empresa instaladora autorizada.
- El apartado d) será responsabilidad de todos los agentes intervinientes y tendrá carácter voluntario, salvo que mediante una norma o reglamento específico sea requerido con carácter preceptivo.

10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 459 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto. Dicho procedimiento también será de aplicación cuando se trate de un instalador respecto de una Memoria Técnica de Diseño.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de UN (1) MES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial aprobado por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurran varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de UN (1) MES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.13.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC) y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

10.14.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras del Ingeniero-proyectista o Director de obra con la de instalador o empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. El Ingeniero-Director recogerá expresamente tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.16.- SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Propietario.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que éste.

En Santa Cruz de Tenerife, 07 de septiembre de 2017.

Leopoldo
Mansito Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 199, COIITF.

Ricardo M.
González Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 478, COIITF.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 460 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 461 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

DOCUMENTO 2.4

Pliego de condiciones fontanería y saneamiento

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 462 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

CABILDO DE TENERIFE

DOCUMENTO 2.5

Pliego de condiciones de instalaciones térmicas en la edificación

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

ÍNDICE.

1 OBJETO 7

2 CAMPO DE APLICACIÓN 7

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN 8

4 CONDICIONES A SATISFACER POR LAS INSTALACIONES TERMICAS EN LA EDIFICACIÓN 10

4.1 CONDICIONES DE BIENESTAR E HIGIENE 10

4.2 CONDICIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 10

4.3 CONDICIONES DE SEGURIDAD 11

4.4 CONDICIONES DE AHORRO DE AGUA 11

4.5 PROTECCIÓN FRENTE A HELADAS 11

4.6 PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECALENTAMIENTOS 11

4.7 PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS Y ALTAS TEMPERATURAS 11

4.8 COMPROBACIÓN DE LA 12

4.8 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA PARA RÉGIMEN DE CALEFACCIÓN Y DE REFRIGERACIÓN 12

4.9 COMPROBACIÓN DEL VALOR DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA EN LOS CERRAMIENTOS Y PARTICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA U DE LOS EDIFICIOS 12

4.10 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS EN CUANTO A LA NECESIDAD DE REDACCION DE PROYECTO O DE MEMORIA TÉCNICA SUSTITUTIVA 12

5 CARACTERÍSTICAS, COMPONENTES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACION 12

5.1.1 Clasificación general de las instalaciones de ACS *13*

5.1.2 Componentes genéricos de la instalación para la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) *13*

5.1.2.1 Acometida de Agua Fría de Consumo Humano (AFCH) 13

5.1.2.2 Generador de calor 14

5.1.2.3 Red de suministro 14

5.1.2.4 Acumulador 14

5.1.3 Instalación solar térmica a baja temperatura para la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) *14*

5.1.3.1 Componentes de la instalación solar térmica a baja temperatura para la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) y Clasificación 14

5.1.4 Instalación de calefacción *18*

5.1.4.1 Calderas 19

5.1.4.2 Quemadores 19

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 463 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

5.1.4.3 Sistemas de distribución 20

5.1.4.4 Circuladores 20

5.1.4.5 Vasos de expansión 20

5.1.4.6 Válvulas de seguridad 20

5.1.4.7 Cuadro de control 20

5.1.4.8 Purgadores y separadores de aire 21

5.1.4.9 emisores 21

5.1.4.10 Convectores y Aerotermos 21

5.1.4.11 Dilatadores 22

5.1.5 Instalación de aire acondicionado 22

5.1.5.1 Componentes de la instalación de aire acondicionado 22

5.1.5.2 Clasificación del los sistemas de acondicionamiento de aire 22

5.1.5.3 Red de conductos 23

5.1.5.4 Condiciones a satisfacer por los conductos de la instalación de aire acondicionado en materia de aislamiento acustico impuesta por el cte. 25

5.1.5.5 Aislamientos de los conductos 25

5.1.5.6 Plenums 25

5.1.5.7 Aperturas de servicio en conductos 25

5.1.5.8 Conductos flexibles 26

5.1.5.9 Pasillos 26

5.1.5.10 Señalización de conductos 26

5.1.6 Instalación de ventilación 26

5.1.6.1 Clasificación de los sistemas de ventilación 26

5.1.6.2 Componentes de las instalaciones de ventilación 26

5.1.6.3 Regulación 27

5.1.6.4 Condiciones a satisfacer por la instalación de ventilación en materia de aislamiento acustico impuesta por el cte 27

5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE SEGURIDAD QUE DEBEN CUMPLIR LOS GENERADORES DE CALOR Y FRIO Y DE SUS INSTALACIONES AUXILIARES Y ANEXAS 27

5.2.1 Generador de calor 27

5.2.2 Generador de frio 28

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 464 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

5.2.3 Salas de máquinas 29

5.3 CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES TERMICAS 29

5.3.1 Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones de calefacción 30

5.3.2 Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones de aire acondicionado 31

5.3.3 Controles a realizar en la recepción, sobre la documentacion y de los distintivos de calidad de materiales y equipos 31

5.3.3.1 Recepción de materiales y equipos en obra 31

5.3.3.2 Verificación de la documentación de materiales y equipos 31

5.3.3.3 Control de recepción de materiales y equipos mediante distintivos de calidad 32

5.3.3.4 Tipos de controles a efectuar por cada elemento 32

6 DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA 33

6.1 CONDICIONES GENERALES 33

6.2 COMPROBACIONES INICIALES 33

6.3 CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN 33

6.4 MONTAJE DE LOS ELEMENTOS 34

6.4.1 Condiciones acusticas a satisfacer 34

6.4.1 y contemplar en el montaje de los elementos 34

6.4.2 Instalación de calefacción 34

6.4.2.1 Calderas de combustibles sólidos: 35

6.4.2.2 Calderas de combustibles líquidos y gaseosos 35

6.4.2.3 Quemadores de combustibles líquidos 35

6.4.2.4 Quemadores para combustibles gaseosos 35

6.4.2.5 Vasos de expansión 36

6.4.2.6 Radiadores 37

6.4.2.7 Aerotermos y Convectores 37

6.4.2.8 Suelos y Techos radiantes 37

6.4.2.9 Componentes auxiliares de las instalaciones de calefacción 38

6.4.3 Instalación de aire acondicionado 38

6.4.3.1 Unidades de tratamiento de aire (UTA) 40

6.4.3.2 Refrigeración por techo 40

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 465 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

6.4.3.3 Conductos de lana o fibra de vidrio 40

6.4.4 Instalación solar térmica a baja temperatura para ACS 40

6.4.4.1 Captadores 41

6.4.4.2 Estructura soporte 41

6.4.4.3 Sistema de acumulación solar 41

6.4.4.4 Sistema de intercambio 41

6.4.4.5 Circuito hidráulico (tuberías, bombas, vasos de expansión, purga de aire, drenaje) 41

6.4.4.6 Accesorios 44

6.4.4.7 Sistemas de medición del consumo. Contadores 44

6.4.4.8 Sistemas de control de la presión 45

6.4.4.9 Montaje de los filtros 46

6.4.4.10 Montaje de elementos en instalaciones de climatización de piscinas 47

6.4.4.11 Sistema de energía convencional auxiliar 47

6.4.4.12 Sistema de control 47

6.4.4.13 Sistema de medida 48

6.4.4.14 Protección contra retornos 48

6.4.4.15 Señalización 48

6.4.4.16 Requisitos a satisfacer por los materiales de la construcción necesarios para la ejecución de la instalacion térmica 48

6.4.4.17 Condiciones particulares de las conducciones 49

6.4.4.18 Aislantes térmicos 49

6.4.4.19 Válvulas y llaves 49

6.4.4.20 Acumuladores e Interacumuladores 49

6.5 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN 49

6.6 SEÑALIZACIÓN 50

7 ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO 50

7.1 ACABADOS 50

7.2 CONTROL Y ACEPTACIÓN 51

7.2.1 Controles funcionales en los sistemas de climatizacion y ventilación 51

7.3 MEDICIÓN Y ABONO 52

7.4 CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA 52

8 RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS 52

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 466 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

8.1 RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS 52
8.2 PRUEBAS Y ENSAYOS 52
8.2.1 Pruebas generales en sistemas de climatizacion y ventilación 53
8.2.2 Prueba de estanqueidad de las redes de tuberias (instalaciones interiores) 54
8.2.3 Pruebas de las redes de conductos de aire 55
8.2.4 Prueba de estanquidad de las chimeneas 56
8.2.5 Pruebas finales 56
8.2.6 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS 56
8.2.7 Pruebas de eficiencia energética 57
9 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO 57
9.1 PLAN DE VIGILANCIA 58
9.2 PLAN DE MANTENIMIENTO 59
9.3 PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA 60
9.4 LIMPIEZA Y PROGRAMA DE DESINFECCIÓN 61
9.5 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE DE LEGIONELLA 62
9.6 REGISTROS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES DE ACS 63
9.7 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 63
9.8 INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO 63
9.9 NUEVA PUESTA EN SERVICIO 63
9.10 CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO 64
9.11 MANTENIMIENTO INSTALACION DE VENTILACIÓN 64
9.12 REPARACIÓN. REPOSICIÓN 64
10 INSPECCIONES 65
10.1 INSPECCIONES INICIALES 65
10.2 INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 65
10.2.1 Alcance de las Inspecciones de Eficiencia Energética 65
10.2.1.1 Generador de calor 65
10.2.1.2 Generador de Frío 65
10.2.1.3 Instalación térmica completa 66
10.2.2 Periodicidad de las inspecciones 66
10.2.2.1 Generadores de calor 66
10.2.2.2 Generadores de frio 66
10.2.2.3 Instalación térmica completa 66
10.3 CALIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN FUNCIÓN DEL RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EMISION DEL CERTIFICADO DE INSPECCIÓN 66

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 467 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

10.4 DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA 67

10.5 TIPOS DE DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES TERMICAS Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA 67

11 CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO 67

11.1 DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES EN EL CUMPLIMIENTO REGLAMENTARIO. 67

11.2 DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN TERMICA Y SUS OBLIGACIONES 67

11.3 DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 68

11.4 DE LA EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA O CONTRATISTA 68

11.5 DE LA EMPRESA MANTENEDORA AUTORIZADA 68

11.6 DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO 69

11.7 CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO 69

11.7.1 Antes del inicio de las obras 69

11.7.2 De la puesta en servicio de la instalación 69

11.8 CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA 69

11.9 CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN 70

11.10 CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO 70

11.11 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO 70

11.12 LIBRO DE ÓRDENES 70

11.13 INCOMPATIBILIDADES 71

11.14 INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA 71

11.15 SUBCONTRATACIÓN 71

11.16 LIBRO DEL EDIFICIO 71

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 468 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 469 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Térmicas en los Edificios, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, el ***REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y en cumplimiento de la Ley 1/2001 de 21 de mayo*** sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar***, en el*** ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la misma, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, verificaciones y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de Instalaciones Térmicas en los Edificios, extendiéndose a todos los sistemas mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de estas instalaciones reguladas por el REAL DECRETO 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento RITE anteriormente enunciado e Instrucciones Técnicas (IT), para garantizar el cumplimiento de las exigencias de ahorro y eficiencia energética, satisfacer los fines básicos de su funcionalidad para la cual es diseñada y construida, e incluyan todos los aspectos de su seguridad, atendiendo la demanda de bienestar (*bienestar térmico según CTE-HE 2 de "Rendimiento de las instalaciones térmicas"*) e higiene de las personas y mejorar asimismo la calidad del aire, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos, principios y objetivos básicos del Plan de Fomento de las Energías Renovables (2005-2010) y del Plan Energético de Canarias (PECAN 2006-2015).

En determinados supuestos se podrá adoptar, por la propia naturaleza de los mismos o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, siempre y cuando quede suficientemente justificada su necesidad, sean además aprobadas por el Ingeniero-Director y no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad y de eficiencia energética especificadas en el mismo.

Asimismo su ámbito se extiende y aplica a las Instalaciones Térmicas en los Edificios de nueva construcción y a las de los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan, entendiéndose como reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.
b) La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío.
c) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.
d) El cambio de uso previsto del edificio.

Igualmente será de aplicación a las instalaciones térmicas existentes en cuanto se refiere a su mantenimiento, uso e inspección.

En cumplimiento de limitación de la demanda energética, sección HE 1 del CTE, se aplicará a:

a) Edificios de nueva construcción.

b) Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m2 donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

, excluyéndose del campo de aplicación:

a) Edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas.
b) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
c) Edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.
d) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
e) Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.
f) Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m2.

Asimismo y por aplicación de lo señalado por el CTE-HE-4 "*Contribución solar mínima de Agua Caliente Sanitaria*" se extiende este ámbito a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

Finalmente, en la Comunidad Autónoma de Canarias y en el cumplimiento de la Ley 1/2001 de 21 de mayo, sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar, "*todos los edificios destinados a vivienda deberán proyectarse y construirse de modo que, al ponerse en uso, sea posible dotarlos sin más obra ni trabajo que la mera conexión y puesta en funcionamiento de los aparatos, placas u otros equipos técnicos similares que sean precisos de instalaciones aptas para la producción, acumulación, almacenamiento y utilización de agua caliente para uso sanitario mediante energía solar térmica*".

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 470 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Esta obligación de proyectar y construir las preinstalaciones de energía solar térmica, en las condiciones y con las características que reglamentariamente se determinen, se extiende a todas las edificaciones e instalaciones destinadas, principalmente o de manera accesoria, a usos agrícolas, ganaderos, asistenciales, de restauración, deportivos, docentes, hoteleros, culturales y recreativos y, en general, a cualquier otro *donde exista la necesidad de producir agua caliente para uso humano*.

No será de aplicación a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, a los efectos de garantizar la calidad, funcionalidad, eficiencia y durabilidad de las instalaciones térmicas en los edificios, observándose en todo momento durante su ejecución, las siguientes normas y reglamentos:

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (deroga al Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio).

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (BOE Num. 27 de 31 de enero de 2007).

ORDEN de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

REAL DECRETO 1371/2007, **de 19 de octubre**, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1244/1979 de 4 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión RAP BOE núm. 154, 28/06/1979), modificado por el **REAL DECRETO 507/1982 de 15 de enero de 1982** por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el RD 1244/1979 de 4 de abril de 1979 y por el **REAL DECRETO 1504/1990** por el que se modifican determinados artículos del RAP.

ORDEN de 6 de octubre de 1980, del Ministerio de Industria y Energía por la que se aprueba la ITC-MIE-AP2 "Tuberías para fluidos relativos a calderas". (BOE núm. 265, 04/11/1980)

ORDEN de 9 de abril de 1981, por la que se especifican las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización, a efectos de la concesión de subvenciones a sus propietarios, en desarrollo del artículo 13 de la Ley 82/1980, de 30 de Diciembre, sobre Conservación de la Energía. *BOE de 25-04-81*

RESOLUCION de 15 de julio de 1981 Diversos materiales aislantes térmicos. Sello INCE. BOE 11/09/81

ORDEN de 2 de marzo de 1982 por la que se modifica la ORDEN 09/04/81, por la que se especifican las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización

REAL DECRETO 3089/82 Radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos**.** Normas técnicas. (BOE 22/11/82)

RESOLUCION de 25 de febrero de 1983 Complemento de las disposiciones reguladoras. Acristalamientos aislantes térmicos. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 09/03/83

ORDEN de 10 de febrero de 1983 sobre Radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos. Normas técnicas sobre ensayos para la homologación. (BOE 15/02/83)

RESOLUCION de 30 de junio de 1983 Modifica la RESOLUCION de 25/02/83. BOE 11/07/83

REAL DECRETO 363/1984 que modifica el R.D. 3089/82 (BOE 25/02/84).

ORDEN de 8 de mayo de 1984 Aislantes térmicos en la edificación. Espumas de Urea-Formol. Normas técnicas (BOE 11/05/84)

RESOLUCION de 31 de mayo de 1984 Materiales aislantes térmicos, para uso en edificación. Sello INCE. 03/07/84

ORDEN de 25 de junio de 1984 **del Ministerio de Industia y Energia Instalación equipos medida en instalaciones térmicas.**

RESOLUCION de 31 de mayo de 1984 Complementa las disposiciones reguladoras. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 03/07/84

RESOLUCION de 19 de noviembre de 1984 Complementa las disposiciones reguladoras. Perlita expandida. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 03/12/84

ORDEN de 28 de marzo de 1985 (BOE núm. 89, 13/04/1985) que modifica la **ORDEN de 17 de marzo de 1981**, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 84, 08/04/1981) (BOE núm. 395, 22/12/1981) por la que se aprueba la ITC-MIE-AP1 "Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores".

ORDEN de 15 de abril de 1985, sobre normas técnicas de las griferías para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

ORDEN de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 148, 21/06/1985) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP11, del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente, fabricados en serie.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 471 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

ORDEN de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 147, 20/06/1985) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP12 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a calderas de Agua Caliente.

RESOLUCION de 13 de septiembre de 1985 Modifica disposiciones reguladoras. Modifica la RESOLUCION de. 15/07/81. BOE 01/02/86

REAL DECRETO 2643/1985, de 18 de diciembre, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

REAL DECRETO 2532/1985, de 18 de diciembre, por la que se dictan especificaciones que deberán cumplir las chimeneas metálicas modulares para las instalaciones de calefacción, climatización y Agua Caliente Sanitaria y grupos electrógenos para usos no industriales. *BOE de 03-01-86*

ORDEN de 31 de julio de 1987 Nulidad de disposición 6ª. Modifica la Orden 08/05/84(BOE 16/09/87)

ORDEN de 11 de octubre de 1988, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 253, 21/10/1988) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP13 del Reglamento de aparatos a presión, referente a intercambiadores de calor con placas.

ORDEN de 30 de diciembre de 1988 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se regulan los contadores de agua caliente.

ORDEN de 28 de febrero de 1989 Modifica la Orden 08/05/84.(BOE 03/03/89)

ORDEN de 30 de Marzo de 1991, por lo que se aprueban las especificaciones técnicas de diseño y montaje de instalaciones solar térmicas para producción de agua caliente.

LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

DISPOSICIONES de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92-42-CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93-68-CEE, del Consejo. Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 73, 27/03/1995) (C.E. - BOE núm. 125, 26/05/1995)

REAL DECRETO 1853/1993, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales

ORDEN de 8 de marzo de 1994, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa a la homologación de las chimeneas modulares metálicas. *BOE de 22-03-94*

REAL DECRETO 275/1995, de 24 de Febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo. *BOE de 27-03-95*

LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

RESOLUCION de 17 de mayo de 1999 Corrección de algunos errores. Modifica la RESOLUCION de 05/11/98. BOE 10/06/99

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

ORDEN de 21 de junio de 2000, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE núm. 154, 28/06/2000) que modifica la ORDEN de 10 de febrero de 1983, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 39, 15/02/1983) por la que se aprueban las Normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE núm. 104 de 1 de mayo de 2001.

LEY 1/2001, de 21 de mayo, sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar (BOC 067/ 2001 de- Miércoles 30 de mayo de 2001)

LEY 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, que modifica la LEY 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

DIRECTIVA 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

REAL DECRETO 142/2003 Regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico. (BOE 14/02/03)

REAL DECRETO. 210/2003 Regula el etiquetado energético de los hornos eléctricos de uso doméstico. (BOE 28/02/03)

DECRETO 212/2005 de 15 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Sanitario de Piscinas de uso colectivo de la Comunidad Autónoma de Canarias (Consejería de Sanidad).

Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 472 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Asimismo se recomienda la aplicación de los siguientes documentos:

PLAN DE ENERGIAS RENOVABLES 2005-2010 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio-IDAE-Agosto 2005.

Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Baja Temperatura – Documento del IDAE. PET-REV octubre 2002.

Comentarios RITE – Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización 7 IDAE- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

4 CONDICIONES A SATISFACER POR LAS INSTALACIONES TERMICAS EN LA EDIFICACIÓN

4.1 CONDICIONES DE BIENESTAR E HIGIENE

La instalación térmica se diseña, calcula, ejecuta, mantiene y debe utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de Agua Caliente Sanitaria aceptable para los usuarios de las edificaciones sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

Calidad térmica del ambiente: Mantenimiento de los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.

Calidad del aire interior: Mantenimiento de una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado. (Según las categorías de calidad del aire interior, IDA1 (óptima calidad), IDA2 (buena calidad), IDA3 (calidad media) e IDA4 (baja calidad) contempladas en la Instrucción IT1 del RITE), con la siguiente aplicación:

IDA 1 Hospitales, clínicas, laboratorios, guarderías y similares.

IDA 2 Oficinas, residencias (estudiantes y ancianos), locales comunes de edificios hoteleros, salas de lecturas, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y similares, piscinas y similares.

IDA 3 Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de edificios hoteleros, restaurantes cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo las piscinas), salas de ordenadores y similares.

IDA 4 Nunca se empleará, salvo casos especiales que deberán ser justificados.

Higiene: Proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas. La temperatura del agua de retorno al sistema de preparación y acumulación de agua caliente para usos sanitarios RACS será mayor que 50°C, ya que esta temperatura es suficiente para que la proliferación de la legionela esté controlada.

Calidad del ambiente acústico: Limitar, en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de estas instalaciones.

Se exigirá, en cumplimento del apartado 3.4.1 del CTE, que los suministradores de equipos proporcionen la siguiente información técnica, de carácter obligatoria:

- Nivel de potencia acústica de equipos que producen ruidos estacionarios, como bombas, ventiladores, quemadores, maquinaria frigorífica, unidades terminales para el control y la difusión de aire, ventiloconvectores, inductores, etc.
- Rigidez mecánica y carga máxima de los lechos elásticos empleados en bancadas de inercia.
- Amortiguamiento, curva de transmisibilidad y carga máxima de los sistemas antivibratorios utilizados en el aislamiento de maquinaria y conducciones.
- Coeficiente de absorción acústica de los productos absorbentes empleados en conductos de ventilación.
- Atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdidas por inserción.
- Atenuación total de los silenciadores interpuestos en conductos o empotrados en elementos constructivos, como fachadas.

4.2 CONDICIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las instalaciones térmicas se diseñan, calculan, se ejecutan, mantienen y se utilizan de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las mismas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero (Cambio Climático) y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales, cumpliendo los requisitos siguientes:

Rendimiento energético: los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento energético máximo.

Distribución de calor y frío: los equipos y las conducciones (redes de distribución de los fluidos portadores) de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación

Regulación y control: las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.

Contabilización de consumos: las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca su consumo de energía, y para permitir el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores.

Recuperación de energía: las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de las energías residuales.

Utilización de energías renovables: las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

4.3 CONDICIONES DE SEGURIDAD

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

4.4 CONDICIONES DE AHORRO DE AGUA

En todos los edificios de pública concurrencia se instalarán en los grifos, dispositivos de ahorro, de alguno de los siguientes tipos: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, estarán equipados con sistemas de recuperación de agua.

4.5 PROTECCIÓN FRENTE A HELADAS

Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior soportarán la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura sea inferior a 0 °C, estará protegido contra las heladas.

La instalación estará protegida con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

4.6 PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECALENTAMIENTOS

Se proyectan las instalaciones solares con dispositivos de control, manuales o automáticos, que eviten los sobrecalentamientos que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción se realiza de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras (concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l), se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

4.7 PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS Y ALTAS TEMPERATURAS

Se instalará un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, en los puntos de consumo que puedan exceder de 60 °C aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas.

Las superficies calientes de los emisores de calor accesibles a los usuarios tendrán una temperatura menor que 80 °C, salvo cuando estén protegidas contra contactos. En cualquier caso, la temperatura de las superficies con las que exista posibilidad de contacto no será mayor que 60 °C.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 473 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 474 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

4.8 COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA PARA RÉGIMEN DE CALEFACCIÓN Y DE REFRIGERACIÓN

A través de la Opción general de la Sección HE 1del CTE, se comprobarán que las demandas energéticas de la *envolvente térmica* de la edificación, para régimen de calefacción y refrigeración, son ambas inferiores a las del edificio de referencia, entendiendo por régimen de calefacción, como mínimo, los meses de diciembre a febrero ambos inclusive y por régimen de refrigeración los meses de junio a septiembre, ambos inclusive.

Como excepción, se admite que en caso de que para el edificio objeto donde se emplace la instalación térmica, una de las dos demandas anteriores sea inferior al 10% de la otra, se ignore el cumplimiento de la restricción asociada a la demanda más baja.

4.9 COMPROBACIÓN DEL VALOR DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA EN LOS CERRAMIENTOS Y PARTICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA U DE LOS EDIFICIOS

Se verificará que, en edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m2K.

4.10 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS EN CUANTO A LA NECESIDAD DE REDACCION DE PROYECTO O DE MEMORIA TÉCNICA SUSTITUTIVA

Potencia Térmica Nominal en Generación de Frío / Calor	***Requiere proyecto***
> 70 kW	Sí (proyecto)
> 5 y <= 70 kW	Memoria Técnica
<= 5 kW (*)	No necesario

(*) Considera también a las instalaciones de producción de agua caliente sanitaria por medio de calentadores instantáneos, calentadores acumuladores, termos eléctricos cuando la potencia térmica nominal de cada uno de ellos por separado o su suma sea menor o igual que 70 kW y los sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.

Cuando en un mismo edificio existan múltiples generadores de calor, frío, o de ambos tipos, la potencia térmica nominal de la instalación, a efectos de determinar la documentación técnica de diseño requerida, se obtendrá como la suma de las potencias térmicas nominales de los generadores de calor o de los generadores de frío necesarios para cubrir el servicio, sin considerar en esta suma la instalación solar térmica. En el caso de las instalaciones solares térmicas la documentación técnica de diseño requerida será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo o cuando se trate de una reforma de la instalación térmica que únicamente incorpore energía solar, la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7kW/m2.

Toda reforma de una instalación de las contempladas en el Apartado 2 del presente Pliego de Condiciones requerirá la realización previa de un proyecto o memoria técnica sobre el alcance de la misma, en la que se justifique el cumplimiento de las exigencias del RITE y la normativa vigente que le afecte en la parte reformada.

Cuando la reforma implique el cambio del tipo de energía o la incorporación de energías renovables, en el proyecto o memoria técnica de la reforma se debe justificar la adaptación de los equipos generadores de calor o frío y sus nuevos rendimientos energéticos así como, en su caso, las medidas de seguridad complementarias que la nueva fuente de energía demande para el local donde se ubique, de acuerdo con este reglamento y la normativa vigente que le afecte.

Cuando exista un cambio del uso previsto de un edificio, en el proyecto o memoria técnica de la reforma se analizará y justificará su explotación energética y la idoneidad de las instalaciones existentes para el nuevo uso así como la necesidad de modificaciones que obliguen a contemplar la zonificación y el fraccionamiento de las demandas de acuerdo con las exigencias técnicas del RITE y la normativa vigente que le afecte.

5 CARACTERÍSTICAS, COMPONENTES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACION

Instalación de Agua Caliente Sanitaria (acs)

Los sistemas de Agua Caliente Sanitaria (ACS) son aquellos que distribuyen agua de consumo sometida a algún tratamiento de calentamiento y por ello, además de cumplir las especificaciones del Real Decreto 865/2003 deben cumplir los requisitos del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se

establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

5.1.1 CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES DE ACS

A) Por su capacidad.

Individuales - Cuando tienen capacidad para un grupo muy limitado de aparatos.

Centralizados.- Cuando están concebidos para abastecer a un importante número de aparatos; suelen colocarse en las salas de máquinas de los edificios, de ahí su nombre.

B) Por su función.

Exclusivos.- Cuando la caldera o generador de calor sirve solo a la instalación de ACS.

Mixtos.- Cuando la caldera o generador sirve tanto a la instalación de ACS como a la de calefacción.

C) Por el sistema de producción de ACS.

Instantáneos.- Cuando el agua se va calentando a medida que se produce su consumo.

De Acumulación.- Cuando el agua a utilizar se la prepara y acumula previamente en un depósito.

5.1.2 COMPONENTES GENÉRICOS DE LA INSTALACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Genéricamente, una instalación para la producción, acumulación y suministro de agua caliente sanitaria (ACS) podrá estar integrada por los siguientes elementos:

- Acometida de Agua Fría de Consumo Humano (AFCH: Elemento que aporta el agua para consumo humano de consumo público, suministrada a través de la red de distribución de los sistemas de abastecimiento de aguas, normalmente constituido por grupos de presión con válvula antirretorno y depósitos, aljibes, contador, filtros, estabilizador de presión, sistema de purga, etc. El AFCH suministrada a los usuarios debe tener una concentración mínima de cloro residual que garantice su inocuidad bacteriológica.
- Generador de calor: Elemento o grupo de elementos destinados a elevar la temperatura del agua fría, tales como calderas, bombas de calor o calentadores que actúan calentando directamente el AFCH ó mediante intercambiadores de calor, diferenciándose el circuito de ACS del circuito de agua de caldera. Normalmente disponen de un tanque nodriza para almacenar el combustible.
- Red de suministro: conjunto de tuberías que transportan el agua atemperada hasta elementos terminales, constituida por montantes horizontales (distribuidor) y verticales (columnas).
- Acumulador: depósito o depósitos que almacenan el agua caliente, incrementando la inercia térmica del sistema y permitiendo la utilización de generadores de calor de potencia inferior a la demanda máxima puntual del sistema.
- Elementos terminales: grifos, duchas, lavabos, etc., que permiten el uso y disfrute del ACS, donde la temperatura en estos puntos de consumo debe estar comprendida entre 50ºC y 65ºC, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.
- Circuito de retorno: red de tuberías que transportan el agua de regreso, desde los puntos más alejados de la red de suministro hasta el acumulador, con la finalidad de mantener un nivel aceptable de temperatura del agua caliente en toda la red de suministro, aún cuando los elementos terminales no demanden consumo durante largos periodos de tiempo. Normalmente está dotado con bomba de retorno.

Para fomentar el ahorro de agua según CTE-HS 4 "Suministro de Agua", en las redes de ACS se dispondrá de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida, al punto de consumo más alejado, sea igual o mayor que 15 m.

Las instalaciones de ACS sin depósito acumulador, denominadas comúnmente sistemas instantáneos, generan agua caliente en el momento de la demanda, con menor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*", según el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio.

Válvulas de tipo Todo o Nada en by-pass para tratamiento de choque térmico de la red, que garantiza el caudal de Agua Caliente sea recirculado desde el depósito de almacenamiento a través de la red de distribución.

Válvula termostática de mezcla: que evita que el agua caliente a alta temperatura se distribuya hacia las zonas habitadas causando accidentes.

5.1.2.1 Acometida de Agua Fría de Consumo Humano (AFCH)

Tanto la red de tuberías como los eventuales depósitos (montaje en serie o en paralelo) de la instalación de AFCH pueden ser una fuente de contaminación de legionella cuando se den las determinadas condiciones de temperatura, estancamiento y acumulación de suciedad Estas condiciones pueden evitarse si se adoptan medidas y por ello:

Debe procurarse que la temperatura del agua fría no supere los 20ºC aislando térmicamente dichas partes de la instalación cuando sea necesario.

Cuando exista necesidad de acumulación de agua fría, y la imposibilidad de funcionamiento directamente de la red durante los procesos de limpieza y desinfección, deben instalarse dos depósitos en paralelo, por lo menos, para permitir la limpieza de uno mientras el otro, o los demás, está en servicio. En cualquier caso, los depósitos deben estar tapados para prevenir la posibilidad de entrada de materiales extraños.

Los depósitos estarán dimensionados para un volumen mínimo de almacenamiento, compatible con las circunstancias donde se realice su instalación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 475 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 476 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Los depósitos con paredes en contacto con el exterior y sometidos a calentamiento por radiación solar estarán térmicamente aislados.

Se fabricarán con materiales capaces de resistir la acción agresiva de los desinfectantes. En el caso del cloro, la concentración máxima previsible está entre 20 ppm y 50 ppm de cloro libre residual, durante un tiempo máximo de 2 h y 1 h respectivamente.

5.1.2.2 Generador de calor

Es el elemento o grupo de elementos destinados a elevar la temperatura del agua fría, existiendo multitud de posibilidades para esta finalidad. En las instalaciones de menor tamaño, se utilizan calderas o calentadores que actúan calentando directamente el AFCH.

En las instalaciones de mayor tamaño, normalmente está compuesto por calderas centrales instaladas en locales acondicionados (Salas de Máquinas), pudiendo funcionar con combustibles sólidos, líquidos o gaseosos. El Agua Caliente Sanitaria se obtiene por calentamiento indirecto en intercambiadores de calor (dispositivos utilizados para transferir energía térmica de un fluido a otro), a donde llega un circuito primario desde la caldera, (en circuito cerrado), que va transfiriendo el calor al agua contenida en el circuito secundario del mismo.

Los intercambiadores suelen ser de tipo multitubular, constituido fundamentalmente por un haz tubular, por cuyo interior circula el agua caliente primaria (calentada mediante caldera), colocado en el interior de una carcasa cilíndrica, circulando el agua a calentar (ACS) por el espacio existente entre el haz tubular y la carcasa ó de placas, dispositivo que permite a dos fluidos que circulan a contracorriente, cada uno por un lado de una placa metálica corrugada, intercambiar energía térmica, estando integrados, por tanto, por un paquete de placas metálicas corrugadas de forma especial y con orificios para el paso de los fluidos, que se acoplan unas en otras en mayor o menor número, según las necesidades térmicas, en un bastidor metálico que las sostiene unidas. Dicho bastidor está formado por una placa frontal fija y otra móvil, que permite abrir o cerrar el intercambiador para su limpieza, reparación o una posible ampliación. Estas dos placas frontales se unen por una serie de tirantes para lograr la presión necesaria para el cierre hermético del conjunto. Completan el bastidor la guía portadora superior y el soporte trasero.

Los intercambiadores de calor se construyen con materiales resistentes a la corrosión tales como aceros inoxidables adecuados, titanio, etc. Los acumuladores de Agua Caliente Sanitaria son normalmente de acero al carbono con un revestimiento, aunque también se construyen en acero inoxidable.

5.1.2.3 Red de suministro

Compuesta por tuberías de materiales como el cobre, acero inoxidable o algunos plásticos (polietileno (PEX), polibutileno (PB), polipropileno (PP), etc.) considerando los efectos de las características del agua y de su grado de agresividad frente a los diversos materiales existentes, de la experiencia de las instalaciones ya realizadas en la misma zona y con el mismo tipo de agua y de la temperatura del agua como factor de aceleración de la velocidad de corrosión.

Si se utiliza acero galvanizado se debe tener presente que, en función de la composición química del agua, se pueden presentar procesos de corrosión a partir de 50 °C y más aceleradamente hasta los 70 °C.

No se instalarán tuberías de cobre que precedan a las tuberías de acero galvanizado, a fin de evitar que el cobre soluble se deposite aguas abajo sobre el acero galvanizado y cause ataques galvánicos. Asimismo no se empleará el cobre cuando el agua tenga un bajo valor de pH.

También pueden emplearse materiales multicapa que combinan más de 1 material (aluminio, plástico, etc.).

5.1.2.4 Acumulador

Es el elemento que absorbe los caudales de consumo "punta", sin perjuicio para la estabilidad de la temperatura del agua en los puntos de consumo.

Serán verticales, con la entrada del agua en la parte inferior y la salida por la parte superior, con elevada relación de altura/diámetro y estarán dotados de elementos que permitan reducir al máximo la velocidad residual del agua de entrada.

Sus revestimientos interiores serán de esmalte vitrificado o de resinas sintéticas.

5.1.3 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA A BAJA TEMPERATURA PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo (agua desmineralizada o agua con aditivos, según características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada, con pH a 20 °C entre 5 y 9, y salinidad del agua < 500 mg/l de sales solubles y < 200 mg/l de sales de calcio, con un contenido de dióxido de carbono libre no superior a 50 mg/l.), y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, bien transferirla a otro, para su posterior utilización en los puntos de consumo. Dicho sistema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar que puede o no estar integrada dentro de la misma instalación.

5.1.3.1 Componentes de la instalación solar térmica a baja temperatura para la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) y Clasificación

Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

a) Sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos.

b) Sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso.
c) Circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación.
d) Sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume.
e) Sistema de regulación y control que se encarga de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.
f) adicionalmente, dispone de un Equipo auxiliar de energía convencional que se utiliza para complementar la contribución solar, suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista.

Las instalaciones solares térmicas a baja temperatura, se puede clasificar como:

– ***Sistemas solares de calentamiento prefabricados***, de tipo compacto, suministrados como equipos completos y listos para su instalación, con configuraciones fijas.

– ***Sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos*** construidos de forma única o montada, seleccionándolos a partir de una lista de componentes, considerándose como un conjunto de elementos. Los componentes se ensayan de forma separada y los resultados de los ensayos se integran en una evaluación del sistema completo. Los sistemas solares de calentamiento a medida se subdividen en dos categorías:

– ***Sistemas grandes a medida*** son diseñados únicamente para una situación específica.

– ***Sistemas pequeños a medida*** son ofrecidos por una Compañía y descritos en el así llamado archivo de clasificación, en el cual se especifican todos los componentes y posibles configuraciones de los sistemas fabricados por la Compañía. Cada posible combinación de una configuración del sistema con componentes de la clasificación se considera un solo sistema a medida.

En función del número de unidades atendidas: Unitarios (Calentador, Termo), Individuales (Un solo propietario), Centralizados (Todo un edificio)

En función del sistema empleado en la producción: Instantánea (calentar en cada momento el caudal preciso, sin acumulador), Por Acumulación (almacenar en depósito una vez calentada)

En función del tipo de energía empleada: Combustible (sólido, líquido, gas), Electricidad, Otras (Eólica, solar)

5.1.3.1.1 Captadores

No se podrán utilizar, bajo ninguna circunstancia, captadores con absorbente de hierro. Si se emplean con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre e hierro.

El captador dispondrá de un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior para la eliminación de acumulaciones de agua. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.

El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:

a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama.
b) modelo, tipo, año de producción.
c) número de serie de fabricación.
d) área total del captador.
e) peso del captador vacío, capacidad de líquido.
f) presión máxima de servicio.

Esta placa estará redactada, como mínimo, en idioma español y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

5.1.3.1.2 Acumuladores

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

a) Superficie de intercambio térmico en m².
b) Presión máxima de trabajo, del circuito primario.

Cada acumulador estará equipado de fábrica con los correspondientes manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

a) Manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente.
b) Registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín.
c) Manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario.
d) Manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato.
e) Manguito para el vaciado.

La placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.

Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 477 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios.

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante con protección mecánica realizada en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.

Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación:

a) Acumuladores de acero vitrificado con protección catódica.
b) Acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica
c) Acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.
d) Acumuladores de cobre.
e) Acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.
f) Acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario).

Los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

5.1.3.1.3 Intercambiador de calor

No se deberá reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en su temperatura de funcionamiento por instalación de intercambiador de calor entre el circuito de captadores y el sistema de suministro.

Si sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no deberá ser menor que 40 W/m2·K.

5.1.3.1.4 Bombas de circulación

La bomba del circuito primario estará fabricada con materiales compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores siguientes:

Sistema	Potencia eléctrica de la bomba
Sistema pequeño	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores
Sistemas grandes	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores

La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

5.1.3.1.5 Tuberías

Se utilizarán, en el circuito primario, tuberías de cobre o de acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva. Se evitará el empleo del cobre cuando el pH del agua presente valores bajos por el riesgo de cesión del metal.

Todos los materiales empleados en el circuito serán resistentes a la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

En el circuito secundario o de servicio de Agua Caliente Sanitaria, se utilizará el cobre o el acero inoxidable, pudiendo también emplearse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito, que le sean de aplicación, y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se adoptarán las siguientes precauciones:

a) En las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
b) En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

Las redes de tuberías estarán aisladas térmicamente,

tanto en impulsión como en retorno, cuando:

a) Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurren.
b) Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados (pasillos, galerías, falsos techos, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, suelos técnicos, etc.) entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando pudieran estar al alcance de las personas.

Para tuberías exteriores, la terminación final del aislamiento contará con una protección suficiente contra la intemperie, evitando además el paso de agua de lluvia mediante juntas estancas.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 478 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 479 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

En general, los espesores mínimos de los aislamientos de las tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes y que discurren por los edificios serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40 … 60	> 60…..100	> 100….180
D <= 35	25	25	30
35 < D <= 60	30	30	40
60 < D <= 90	30	30	40
90 < D <= 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Para las tuberías exteriores y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de las edificaciones, los espesores mínimos de aislamientos serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40 … 60	> 60…..100	> 100….180
D <= 35	35	35	40
35 < D <= 60	40	40	50
60 < D <= 90	40	40	50
90 < D <= 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

En general, los espesores mínimos de los aislamientos de las tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos y que discurren por los edificios serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40 … 60	> 60…..100	> 100….180
D <= 35	30	20	20
35 < D <= 60	40	30	20
60 < D <= 90	40	30	30
90 < D <= 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Para las tuberías exteriores y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de las edificaciones, los espesores mínimos de aislamientos serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40 … 60	> 60…..100	> 100….180
D <= 35	50	40	40
35 < D <= 60	60	50	40
60 < D <= 90	60	50	50
90 < D <= 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

5.1.3.1.6 Válvulas

Las válvulas a emplearse en los distintos circuitos serán las siguientes en función del servicio que prestan y de las condiciones de presión y temperatura:

a) para aislamiento: válvulas de esfera.
b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
d) para llenado: válvulas de esfera.
e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
f) para seguridad: válvula de resorte.
g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad deberán derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

5.1.3.1.7 Vasos de expansión

Serán abiertos o cerrados. Los de tipo abierto, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.

En cuanto a los cerrados, deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El depósito de expansión compensará el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes, siendo además resistente a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

5.1.3.1.8 Purgadores

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 480 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Los purgadores automáticos soportarán, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130ºC en las zonas climáticas I, II y III, y de 150ºC en las zonas climáticas IV y V establecidas en el documento CTE-HE 4.

5.1.3.1.9 Sistema de llenado

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.

En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

5.1.3.1.10 Sistema eléctrico y de control

Los sensores de temperatura se localizarán e instalarán asegurando permanentemente un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura; para conseguirlo, en el caso de las sondas de inmersión (recomendadas), se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura estarán aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

Las sondas se ubicarán de forma que midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Se prestará especial cuidado para asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

5.1.3.1.11 Red de retorno

Para fomentar el ahorro de agua, por aplicación de lo estipulado en el CTE-HS 4 "Suministro de Agua", en las redes de ACS (individuales o centralizadas) se dispondrá de una red de retorno si la longitud de la tubería de ida, al punto de consumo más alejado, es igual o supera los 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

a) Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.
b) Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

5.1.3.1.12 Puntos de consumo

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, se dispondrán, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

5.1.4 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Son las instalaciones destinadas al calentamiento de recintos compuesto generalmente por un sistema de generación (caldera, bomba de calor, energía solar, etc.) de chapa de acero inoxidable, fundición, cobre, etc., pudiendo producir además ACS, de forma individual o colectiva, con acumulador o sin él. Podrán asimismo utilizar combustibles sólidos, líquidos y gaseosos o bien mediante electricidad. Dispone además de un sistema de evacuación de productos de la combustión.

Los sistemas de calefacción utilizan principalmente agua o aire caliente para calentar el aire de los recintos.

Al agua, proveniente de una caldera, se hace circular por tuberías "remansándola" en unos elementos, estratégicamente situados, denominados

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 481 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

técnicamente "emisores", de modo que transfieran parte de su calor al aire del local.

Otros sistemas que utiliza el agua como vehículo calorífico es el denominado de "paneles radiantes", en el que un serpentín se coloca, bien bajo el pavimento, bien sobre el cielo raso de los locales.

La distribución puede realizarse mediante circuitos de tuberías de agua o conductos de aire, en materiales de cobre, acero estirado, acero negro, acero galvanizado, fibra de vidrio, polipropileno, polietileno reticulado de doble capa y pre-aislamiento, etc., disponiendo de un sistema de bombeo para la circulación del fluido, llaves de corte, etc.

Cuenta esta instalación con un sistema de control por válvulas termostáticas o termostatos situados en locales y/o en exteriores y de elementos auxiliares como equipos de presión y de regulación para el combustible, así como chimenea para evacuación de los productos de la combustión, normalmente en acero inoxidable, aislada de doble pared.

El sistema de regulación controlará de la temperatura de impulsión en función de las condiciones exteriores con limitación de la temperatura mínima de retorno a la caldera, disponiendo de sonda de temperatura de inmersión, sonda de temperatura exterior, central electrónica con reloj programable y submódulo de limitación de la temperatura mínima de retorno.

Los elementos de consumo normalmente son radiadores (circuitos a alta temperatura), convectores y ventiloconvectores, aerotermos, paneles radiantes (circuitos a baja temperatura), rejillas difusoras, etc.

Como elementos accesorios de esta instalación se encuentran las válvulas (esfera, mariposa, de tres vías, de retención), dilatadores elásticos, filtros, purgadores, intercambiador, vaso de expansión, conductos de humo, aislantes térmicos, etc.

Los quemadores estarán dotados de regulación del aire, seguridad contra fallo de la llama, y electro válvula en la bomba del quemador.

La instalación podrá contemplar acumuladores nocturnos, de tipo dinámico o de tipo estático, estando los primeros compuestos por material cerámico de acumulación con magnesita capaz de alcanzar 600/650ºC, aislamiento alta calidad microporoso, estando e, conjunto recubierto de carcasa de chapa de acero, entrega de calor por radiación térmica y también por turbina impulsora de aire, con ventilador radial, regulador electrónico de carga y limitador de seguridad.

En cuanto a los estáticos, estarán compuesto por material cerámico de acumulación con magnesita capaz de alcanzar 600/650ºC, aislamiento alta calidad microporoso, envolvente con chapa de acero pintada con resinas, entrega de calor por radiación térmica, con regulador de carga de salida del calor, limitador de seguridad.

5.1.4.1 Calderas

Son los elementos encargados de generar el calor y se fabrican para todo tipo de combustibles: sólidos (carbón o leña) líquidos (gasóleo) y gaseoso (propano, gas natural).

Existen asimismo las llamadas calderas "policombustibles" que, mediante la incorporación de los equipos adecuados, pueden utilizar combustibles alternativos (biocombustibles, etc.). Las más usadas son las de gas y gasóleo, y se clasifican en función de sus potencias caloríficas expresadas en Kcal./hora ó kw.

Pueden suministrarse formando equipos compactos dotados con sus elementos fundamentales, como son el quemador, circulador (bombas), depósito de expansión y cuadro de control.

Una misma caldera, en general, puede utilizarse para los servicios combinados de calefacción y ACS de los edificios.

5.1.4.1.1 Calderas de combustibles sólidos

Podrán estar constituidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso, llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.

Dispondrán de los siguientes elementos:

- Parrillas.
- Compuertas de registro y limpieza.
- Conducto de impulsión de gases de combustión, dotado de regulador de tiro.
- Orificios para la conexión con las tuberías de agua.

5.1.4.1.2 Calderas de combustibles líquidos y gaseosos

Podrán ser construidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso, llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.

Dispondrán de los siguientes elementos:

- Placa para acoplamiento de quemador.
- Termostato de caldera.
- Compuertas de registro y limpieza.
- Conducto por expulsión de gases de combustión, dotado de regulador de tiro.
- Orificios para la conexión con las tuberías de agua.

En el caso de calderas presurizadas, se incluirán los datos oportunos para conocer la presión de funcionamiento del hogar, expresada en milímetros de columna de agua (mm. c.a.).

En el caso de calderas con quemador atmosférico para gas, se incluirá:

- Válvula de gas con sistema de seguridad.
- Regulador de presión de gas.
- Encendido automático.

5.1.4.2 Quemadores

Los quemadores se clasifican inicialmente por el combustible a utilizar, pudiendo emplearse los de gasoil, propano, fuel-oil, gas ciudad y gas natural.

Pueden ser de una llama ó etapa, de dos etapas o, por último modulantes (con potencias escalonadas, conforme a la demanda). Estos últimos reducen

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 482 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

sobremanera las secuencias "encendido-paro" con el consiguiente ahorro energético.

Asimismo pueden estar preparados para trabajar bien con la cámara de combustión con entradas de aire (a depresión) o bien hermética (a sobrepresión).

Para potencias pequeñas y medianas resulta usual que el quemador se suministre formando bloque con la caldera, realizándose, entonces, la elección y acople en fábrica.

Los quemadores se encuentran automatizados donde el circulador del circuito de calefacción exita el funcionamiento de una micro-bomba de la que van provistos; asimismo mediante sondas, que realizan lecturas térmicas en la instalación - incluso en el exterior -, se envían señales a una central electrónica que, por medio de electroválvulas, modula o cierra el paso del combustible, incluso cuando no funciona el circulador.

Los quemadores estarán compuestos por: cuadro eléctrico incorporado, ventilador y cañón adaptador. Sus elementos funcionales más importantes son:

- Sistema de control de la presión del aire mediante presostato regulable.
- Sistema de seguridad de presión máxima, o tope, del gas mediante presostato regulable.

Los elementos en la "línea de gas" son:

- Electroválvula de regulación: mecanismos con el que se regula el caudal de gas que se necesita. Su funcionamiento viene comandado desde la central.
- Electroválvula de seguridad: su misión es doblar la acción de cierre de la electroválvula de regulación del quemador al pararse éste.
- Presostato de mínima del gas: su misión en la línea es controlar la presión mínima de gas para una perfecta combustión.

5.1.4.3 Sistemas de distribución

5.1.4.3.1 Sistema monotubular

El sistema consiste básicamente en un anillo simple que va intercalando emisores a lo largo de su recorrido. Los emisores se conectan a los "bucles" en los que conecta con el anillo solo en un punto, dónde se coloca una válvula doble que permite la conexión y reglaje del tubo de entrada y la del de salida. El anillo suele tener un diámetro constante. Es apropiado para pequeñas instalaciones. No se aconseja la colocación de más de siete radiadores al mismo anillo.

5.1.4.3.2 Sistema bitubular

En este sistema no se reutiliza el agua que ya ha pasado por un radiador - como ocurre en el sistema monotubular - sino que se recoge mediante una red paralela para ser reconducida a la caldera. En este sistema no hay limitación en el número de radiadores. Es el apropiado para grandes instalaciones.

Ambos sistema pueden combinarse.

5.1.4.4 Circuladores

Los circuladores son unas pequeñas electrobombas centrífugas intercaladas en los circuitos, cuya misión es impulsar el agua caliente y, a la vez, vencer las resistencias que tal impulsión genera.

Pueden ir tanto en la tubería de ida como en la de retorno. Para potencias de bombeo superiores a 5 kw. se recomienda la instalación de dos bombas en paralelo, una de ellas en reserva.

5.1.4.5 Vasos de expansión

Para evitar que al calentarse, el agua aumenta su volumen, las instalaciones de calefacción estarán dotadas de vaso de expansión, existiendo los de tipo abiertos y los cerrados, aunque los primeros se encuentran en desuso por elevadas pérdidas por evaporación, longitudes excesivas de tubos y por dificultades de montaje.

El orden de montaje adecuado es el siguiente: generador de calor-vaso de expansión-bomba de recirculación, para determinar la situación correcta de conexión del vaso de expansión abierto con respecto al generador de calor y a la bomba de recirculación, en el circuito.

5.1.4.6 Válvulas de seguridad

Las calderas con vaso de expansión cerrado, equipos de producción y almacenamiento de agua caliente y, en general, los circuitos que no estén en contacto con la atmósfera llevarán una válvula de seguridad generalmente acompañada de un manómetro. Teniendo en cuenta que a mayor temperatura mayor presión suele colocarse en el tubo de ida y en las proximidades de la caldera.

5.1.4.7 Cuadro de control

Deberá contar al menos con un termómetro, que indique la temperatura de ida del agua, y un hidrómetro que indique la presión a que está trabajando la caldera. Estos aparatos se complementan habitualmente con los siguientes:

Pulsadores-interruptores del circulador y del quemador.

Termostato regulable de la temperatura de ida.

Termostato de seguridad que actúe automáticamente.

Podrán contar además con central electrónica de programación del quemador (de tipo modular) donde la temperatura de diseño (y consecuentemente la del agua de ida) queda prefijada en función de la temperatura exterior, ajustándose las temperaturas de diseño en las horas diurnas y en las horas nocturnas.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 483 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

5.1.4.8 Purgadores y separadores de aire

Para evitar la formación de burbujas de diferentes tamaños que ocasionan los siguientes indeseados efectos, se instalan purgadores y separadores de aire:

- Bolsas de aire que impiden la circulación del agua.
- Ruidos.
- Disminución del rendimiento de los circuladores, con posibilidad de daños en los rodetes por cavitación.
- Disminución del rendimiento de las calderas.
- Corrosiones.
- Normalmente se instalan
- Purgador automático.
- Separador.
- Purgador en los emisores.
- Pendiente de la instalación.

Los purgadores automáticos consisten en un pequeño vaso que tiene en su interior un flotador que cierra o abre una válvula para la salida del aire. Todos los sistemas de agua caliente, incluidos los de ACS, deben prolongar sus montantes y colocar en el final un purgador.

Como separadores, habitualmente se emplean los centrífugos, con una mayor eficacia situándolo en el punto de mayor velocidad y de menor presión, condiciones en las que el agua tiene su menos capacidad de disolución.

Los purgadores de emisores pueden ser automáticos y manuales y se colocan en uno de los tapones superiores de los emisores.

5.1.4.9 emisores

5.1.4.9.1 Radiadores

Para todo tipo de calefacción, queda prohibido que las superficies calefactoras accesibles normalmente por el usuario tengan una temperatura superficial exterior superior a 90º C, sin estar protegidas contra contactos casuales.

La emisión calorífica, para un salto de 60º C, no será menor que la potencia calorífica nominal.

Estarán homologados por parte del Ministerio de Industria; Turismo y Comercio.

Se construirán de materiales resistentes a la corrosión y con todos sus elementos inalterables al agua caliente (formados por unión de módulos o elementos como chapa de acero, fundición, aluminio, termominerales, acero, etc.).

Estarán provistos de todos los soportes de fijación a la pared o suelo y con los accesorios adecuados para su instalación.

Dispondrán, en todo caso, de válvula de reglaje y detector. Dispondrán de purgador en aquellos casos en que se prevea una posible acumulación de aire que impida su buen funcionamiento.

Llaves de Reglaje:

Llaves monogiro: En los sistemas bitubulares la tubería de ida y la de retorno quedan unidas periódicamente mediante los radiadores, y por tanto deben equilibrarse las presiones de los puntos de encuentro - entrada y salida de los radiadores - para que los caudales circulantes sean los previstos en el cálculo.

Detentores: Son llaves que se instalan a la salida de los emisores y que, en combinación con la monogiro, de entrada, permite retirar el bloque emisor o panel sin necesidad de vaciar el agua de la instalación.

Llave monotubo: En caso de instalaciones monotubo la llave tiene mayor complicación al disponer en la misma pieza las regulaciones de entrada y salida realizan en el conducto de salida, en vez del de entrada.

Llaves termostáticas

5.1.4.9.2 Suelo Radiante

El sistema de suelos radiantes consta de uno o varios colectores de alimentación de los que arrancan distribuidores que se desarrollan en serpentines bajo los pavimentos que, después de aportar su calor al ambiente, convergen en uno o varios colectores de retornos.

Los elementos que componen un suelo radiante son, genéricamente los siguientes:

Tubos: Fabricados en acero mediante emparrillados, pudiendo ser también de cobre, igualmente en serpentines, dada su ductilidad tanto en suelos como, sobre todo, en techos radiantes; en este último caso se interpone entre el forjado y las tuberías una capa de aislamiento y, después de las necesarias fijaciones, se enyesan los serpentines desde abajo.

También con tubos de plásticos en rollos como el polietileno reticular (PEX), donde los empalmes son siempre soldados y las conexiones se realizan mediante accesorios de compresión.

Termostato del local

Servomotores que controlan el suministro de las válvulas de 3 vías, pudiendo ser del tipo "on-off" (dos posiciones) y válvulas de 3 vías del tipo "todo-nada", si bien, actualmente, son sustituidos por sistemas proporcionales.

5.1.4.10 Convectores y Aerotermos

Los aerotermos para instalaciones de calefacción podrán ser por agua caliente con conducción forzada de aire caliente y equipado con batería de intercambio de calor en cobre-aluminio, ventilador helicoidal silencioso, que descarga de aire en cualquier posición, disponiendo de aletas orientables, soportes fijos u orientables, con envolvente de plancha de acero pintada.

También podrán ser eléctricos para proyección forzada de aire caliente o ventilación dotada de batería de resistencias blindadas, ventilador helicoidal, y termostato, con carcasa metálica pintada con pintura epoxi.

Las pendientes deben realizarse en aquellos recorridos en los que el aire vaya a favor de la corriente de agua para converger en un montante

propio o en la parte superior de uno existente provisto de purgador.

5.1.4.11 Dilatadores

Por efecto de cambios de temperatura el movimiento axial de un tramo de tubería comprendido entre dos puntos de anclaje puede ser total o parcialmente impedido y, en consecuencia, generarse en el material de los mismos esfuerzos superiores al máximo admisible. Es necesario, entonces, intercalar un elemento flexible que absorba dicho movimiento.

Como elementos flexibles podrán utilizarse cambios de dirección de la tubería, preferentemente en forma de U, o bien dilatadores deslizantes o de fuelles.

5.1.5 INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

Es la instalación destinada al enfriamiento de recintos, que además de la temperatura pueden modificar la humedad, movimiento y pureza del aire, creando un microclima confortable en el interior de los edificios, según condiciones de confort), de eficiencia energética, calidad del aire y de seguridad establecida por el RITE y el CTE, teniendo como finalidad procurar el bienestar de los ocupantes de los edificios, tanto térmica como acústicamente, cumplimentando además los requisitos para su seguridad y con el objetivo de un uso racional de la energía.

5.1.5.1 Componentes de la instalación de aire acondicionado

Normalmente está compuesta por una o varias unidades frigoríficas o sistema por absorción, formada por un compresor, un evaporador, un condensador y un sistema de expansión, dotada de termostato de control y sistema de control, sensores, etc. Asimismo contempla subsistemas tanto para el tratamiento previo del aire como para el agua.

Como redes de distribución, tuberías y accesorios de chapa metálica de cobre o acero, de fibra de vidrio, etc., con conductos lisos, que no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estando limpios, no desprendiendo fibras ni gases tóxicos, así como no permitirán la formación de esporas ni bacterias; serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego y resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos.

Como elementos de consumo, rejillas, difusores, etc., dotados de otros elementos como filtros, ventiladores, paneles radiantes, etc.

5.1.5.1.1 Sistema de regulación

Consta, genéricamente, de los siguientes componentes:

- Sensor: elemento sensible a la variable controlada, también llamado captor, detector o sonda (termómetros, manómetros, amperímetros, voltímetros, caudalímetros, etc.)
- Dispositivo gobernado: parte de la instalación operativa sobre la que se actúa. Por ejemplo: válvulas, ventiladores, compresores, etc.
- Órgano de mando: receptor de información procedente de los sensores, que compara el valor de la variable controlada con el valor de consigna dado (valor deseado), y decide la orden a adoptar, mandándola al dispositivo que la ejecuta. (termostatos, presostatos, etc.)
- Actuador: dispositivo que recibe las órdenes del órgano de mando, y las ejecuta accionando el dispositivo gobernado de la instalación operativa. (servomotores, contactos eléctricos, contactores, etc.).

5.1.5.2 Clasificación del los sistemas de acondicionamiento de aire

Según la forma mediante la cual se enfría o se calienta el mismo, dentro del local que se pretende acondicionar, se encuentran los siguientes sistemas:

- Expansión directa (equipos de ventana, unidades partidas, etc.
- Todo agua (fan-coils, etc.).
- Todo aire (unidades de tratamiento de aire).
- Aire - agua (inducción).

Los ***Sistemas Todo Aire*** son aquellos donde el aire es utilizado para compensar las cargas térmicas en el recinto climatizado y por tanto basados en la distribución de aire, en el cual no tiene lugar ningún tratamiento posterior. Tienen capacidad para controlar la renovación del aire y la humedad del ambiente. Un sistema puramente todo aire sería el basado en una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) aunque también se denominan así a los sistemas dotados de climatizadores que acondicionan el aire de una zona y que posteriormente se distribuye en los locales.

El conducto actúa como elemento estático de la instalación, a través del cual circula el aire en el interior del edificio, conectando todo el sistema: aspiración del aire exterior con las unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno y evacuación del aire viciado.

Las instalaciones Todo Aire, a su vez se pueden clasificar en:

Dentro de los sistemas todo aire se clasifica las siguientes variantes, en función del control de la temperatura efectuado.

1. Un solo conducto con volumen de aire constante.
   1.1. Instalaciones de una zona
   1.2. Instalaciones de varias zonas (multizonas)
2. Un solo conducto con volumen de aire variable (VAV).
3. Doble conducto
   3.1. Volumen de aire constante
   3.2. Volumen de aire variable

Los Sistemas Todo Agua, también denominados hidrónicos son aquellos en que el agua es el agente que se ocupa de compensar las cargas térmicas del recinto acondicionado donde el agua se enfría y calienta en unidades centralizadas y se lleva a los elementos terminales ubicados en los locales a climatizar. (Aunque también puede tener aire exterior para la renovación), entre las que se encuentran las instalaciones de calefacción con radiadores o con suelo radiante, y las instalaciones de aire acondicionado con fan-coils.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 484 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 485 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Los sistemas todo agua pueden clasificarse en sistemas de tubería simple (dos tubería) y sistemas de varias tuberías.

En los sistemas de tubería simple cada unidad terminal recibe la entrada de agua fría o caliente, según la estación del año y termina en una tubería de retorno.

En los sistemas de varias tuberías cada unidad terminal tiene una doble entrada de agua (caliente y fría) y una tubería (tres tuberías) o dos tuberías de retorno (cuatro tuberías).

Los Sistema Aire-Agua: Son aquellos donde llega tanto agua como aire para compensar las cargas del local. El aire exterior es tratado en separadamente para todo el edificio. El agua (fría o caliente) se distribuye hasta los elementos terminales, donde pasa el aire tratado junto con el aire de recirculación en el mismo local. Un ejemplo de este tipo de instalaciones son los sistemas de inducción.

Las instalaciones Aire-Agua, a su vez se pueden clasificar en:

- Instalaciones de Inducción a dos tubos
- Instalaciones de Inducción a tres tubos
- Instalaciones de Inducción a Cuatro
- Instalaciones de paneles Radiantes con aire primario

Los ***Sistemas Todo Refrigerante***: son aquellos donde el fluido que se encarga de compensar las cargas térmicas del local es el refrigerante. Dentro de estos sistemas se engloban los pequeños equipos autónomos (split y multisplit), donde su regulación puede ser todo o nada o los sistemas de refrigerante variable mediante inverter.

Los sistemas Todo Refrigerante sólo se emplean en instalaciones de pequeña o mediana potencia. En estos sistemas se emplean tuberías de refrigerante que transportan el frío y calor hasta los locales a climatizar. Se distinguen los siguientes sistemas:

Sistemas individuales Es el sistema de climatización más elemental formado por una pequeña unidad. Si el sistema es de una capacidad adecuada puede servir a un espacio de mayores dimensiones mediante una pequeña red de conductos de aire. Estas unidades autónomas encuentran su aplicación en las habitaciones pequeñas o grandes y zonas segregadas. También se instalan estas unidades en residencias particulares, oficinas, establecimientos comerciales o grupos de oficinas que constituyen zonas individuales.

Sistemas centralizados.

También se pueden clasificar en función de si se trata de un *sistema unitario o un sistema centralizado*:

- Sistema unitario utiliza un equipo donde todos los elementos son montados por el fabricante y se suministran en una sola pieza.

- Sistema centralizado es aquel donde los componentes se encuentran separados y deben ser instalados y montados por un instalador autorizado.

Otra clasificación ***en función de la zona a que climatiza***, distinguiendo así sistemas de una única zona y sistemas multizona:

- Sistemas de una única zona son aquellos que climatizan sólo una zona del local.
- Sistemas multizona son aquellos que pueden acondicionar de forma satisfactoria un número de diferentes zonas.

Mediante combinación de los diferentes factores expuestos, se encuentra los siguientes tipos:

- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con temperatura variable y recirculación.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con temperatura variable multizona.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, de volumen de aire variable (VAV).
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, de temperatura y volumen variable.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, de volumen variable y calentamiento perimetral.
- Sistema de aire acondicionado de por conducto único, con unidades de inducción.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con unidades fan-coil.-
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con bomba de calor reversible.
- Sistema de aire acondicionado por doble conducto, con temperatura de aire variable.
- Sistema de aire acondicionado por doble conducto, con volumen de aire variable (VAV).
- Sistema de aire acondicionado por unidad autónoma compacta.
- Sistema de aire acondicionado por unidad autónoma partida (split, bisplit, multisplit).
- Sistema de aire acondicionado por bomba de calor reversible.
- Sistema de aire acondicionado por enfriadores de techo.
- Sistema de aire acondicionado por refrigeración discrecional.

5.1.5.3 Red de conductos

Son los elementos de la instalación a través de los cuales se distribuye el aire por todo el sistema; aspiración, unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno, extracción de aire, etc. Pueden ser de chapa metálica, de lana de vidrio o de tipo flexible.

Normalmente la red de conductos está compuesta por tramos rectos, donde la velocidad y dirección del aire son constantes y por tramos curvos donde el aire cambia de velocidad y/o dirección. Los conductos se realizan a base de paneles sujetos con perfiles, montándose con distintos métodos y herramientas, siendo posteriormente sellados interna y externamente con colas y cintas homologadas. Las uniones entre tramos se realizan con las correspondientes piezas (codos, tés, derivaciones, reducciones, etc.)

De acuerdo con lo estipulado por el CTE-DB-SI, los conductos y sus aislamientos deben de ser Euroclase B-s3, d0 como mínimo, certificada mediante ensayo normalizado en laboratorios acreditados por la administración.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 486 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

5.1.5.3.1 Conductos de chapa metálica

Son los realizados a partir de planchas de chapa metálica (acero galvanizado o inoxidable, cobre, aluminio, etc.), las cuales se cortan y se conforman para dar al conducto la geometría necesaria para la distribución de aire.

Los conductos de chapa metálica deben aislarse térmicamente, empleándose habitualmente, mantas de lana de vidrio para colocar en el lado exterior del conducto. Estas mantas incorporan un revestimiento de aluminio que actúa como barrera de vapor (generalmente con protección asfáltica). También pueden colocarse, en el interior del conducto, mantas de lana de vidrio con un tejido de vidrio que permita la absorción acústica por parte de la lana y refuerce el interior del conducto.

Los conductos de chapa se clasifican en función de la máxima presión que pueden soportar y de su grado de estanqueidad.

5.1.5.3.2 Conductos de lana o fibra de vidrio

Fabricados a partir de paneles de lana o fibra de vidrio de alta densidad y aglomerada con resinas termoendurecibles. El conducto se conforma a partir de planchas, cortándolas y doblándolas para obtener la sección deseada.

Las planchas a partir de las cuales se fabrican los conductos se suministran con un doble revestimiento:

- La cara que constituirá la superficie externa del conducto está recubierta por un complejo de aluminio reforzado, que actúa como barrera de vapor y proporciona estanqueidad al conducto.
- La cara que constituirá el interior del conducto, dispondrá de un revestimiento de aluminio, un velo de vidrio, o bien un tejido de vidrio, según las características que se deseen exigir al conducto.

Estarán construidos con paneles rígidos de fibra de vidrio, con una densidad mínima de 60kg/m3.

Su cara exterior estará dotada de un revestimiento estanco al aire y al vapor de agua y resistente a la llama tipo de 800º C durante treinta minutos.

La densidad y rigidez del panel será adecuada a la presión estática máxima que deba soportar y por lo menos:

- 60Kg./m3 y 25mm. espesor para 35mm. c.d.a.
- 80Kg./m3 y 25mm. espesor para 40mm. c.d.a.
- 95Kg./m3 y 25mm. espesor para 50mm. c.d.a.

La rigidez del conducto podrá reforzarse con dispositivos rigidizadores de acuerdo con el cuadro siguiente:

La velocidad máxima del aire, admitida en los conductos de fibra de vidrio, será tal que se garantice la ausencia de desprendimiento de fibras en la cara interna del conducto.

Los conductos sin revestimiento interno de neopreno o con revestimiento de resina, sólo podrán emplearse para velocidades inferiores a doce metros y medio (12,5m.).

Para velocidades superiores, se requerirán conductos con densidad mínima de 80kg/m3 y dotados de un revestimiento interno a base de neopreno solidarizado o similar.

Los conductos cuyo ancho sea superior a sesenta centímetros (60cm.), estarán provistos de refuerzos transversales, cada sesenta centímetros (60cm.), constituidos por un perfil 2LD de chapa galvanizada, de anchura de ala ocho centímetros (8cm.) y canto H y espesor e.

Los conductos de anchura superior a ciento cincuenta (150), llevarán interiormente y centrado un tubo de chapa de diez milímetros (10mm.) fijado con redondo de dos milímetros (2mm.) de diámetro y arandelas en el exterior e interior. Se dispondrá uno cada ciento veinte centímetros (120cm.) y separados seis centímetros (6cm.) como máximo de la junta.

5.1.5.3.3 Conductos flexibles

Con forma de fuelle, son los constituidos generalmente por dos tubos de aluminio y poliéster entre los cuales se dispone un fieltro de lana de vidrio que actúa como aislamiento térmico. Están regulados por la norma UNE-EN- 13180.

Su uso se limita, reglamentariamente (RITE) a longitudes de 1,2 m debido a su elevada pérdida de carga y a los problemas acústicos que pueden originar; por lo que se utilizan principalmente para la conexión entre el conducto principal de aire y las unidades terminales (difusores, rejillas).

5.1.5.3.4 Compuertas

Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus lamas rígidamente unidas al vástago, de forma que no vibren ni originen ruidos.

El ancho de cada lama de una compuerta en la dirección perpendicular a su eje, no será superior a veinticinco centímetros (25cm.) en conductos con velocidad de paso menor de doce metros por segundo (12m/s.) ni superior a diez centímetros en conductos con velocidad de paso superior.

En caso de que las lamas de las compuertas tengan perfil aerodinámico, estas dimensiones podrán aumentarse en un 50%.

Cuando la compuerta haya de tener mayores dimensiones que las antes indicadas, deberá estar formada por varias palas de accionamiento opuesto, con las mismas limitaciones cada pala y con un mando único para el conjunto de las palas.

En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que en una compuerta se formen direcciones de aire privilegiadas, distintas a la del eje del conducto.

Las compuertas tendrán una indicación exterior que permita conocer su posición de abierta o cerrada.

Cuando las compuertas deban producir un cierre estanco, dispondrán en el borde de sus palas de las puntas elásticas adecuadas al efecto.

Las compuertas estancas no tendrán una fuga de aire superior a 500mm. c.d.a.

Las compuertas de regulación manual tendrán los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición.

Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o antifricción

5.1.5.3.5Rejillas

Las rejillas de toma y expulsión de aire exterior estarán construidas en un material inoxidable y diseñadas para impedir la entrada de gotas de lluvia al interior de los conductos, siempre que la velocidad de paso no supere los tres metros por segundo (3 m/s.).

Estarán dotados de una protección de tela metálica anti-pájaros. Su construcción será robusta, con lamas fijas que no produzcan vibraciones ni ruido

Podrán ser para conducto circular con doble deflexión y regulación, o de tipo intemperie de chapa de acero galvanizado con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.

5.1.5.4 Condiciones a satisfacer por los conductos de la instalación de aire acondicionado en materia de aislamiento acustico impuesta por el cte.

Los conductos de aire acondicionado deben llevarse por conductos independientes y aislados de los recintos protegidos y los recintos habitables.

- Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.
- En conductos vistos se usarán recubrimientos con aislamiento acústico a ruido aéreo adecuado.
- Los conductos de aire acondicionado deben revestirse de un material absorbente y deben utilizarse silenciadores específicos de tal manera que la atenuación del ruido generado por la maquinaria de impulsión o por la circulación del aire sea mayor que 40dBa a las llegadas a las rejillas y difusores de inyección en los recintos protegidos.
- Se usarán rejillas y difusores terminales cuyo nivel de potencia generado por el paso del aire acondicionado cumplan la condición:

$$lw \leq leqa,T + 10 \cdot lg\ V - 10\ lg\ T - 14\ (dB)$$

lw nivel de potencia acústica de la rejilla (dB).

leqa,T valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado a, establecido en la tabla d1 del CTE-DB-HR, del anejo d, en función del uso del edificio, del tipo de recinto y del tramo horario, (dBa).

T tiempo de reverberación del recinto que se puede calcular según la expresión anterior.

V volumen del recinto (m3).

5.1.5.5 Aislamientos de los conductos

Para los equipos o aparatos que vengan aislados de fábrica se aceptarán los espesores calculados por el fabricante.

Los materiales aislantes utilizados para las planchas no deben estar incluidos en el anexo 1 de la Directiva 67/548/CEE. Los productos MW incluidos en esta norma deben estar clasificados como no carcinógenos, cumpliendo los requisitos especificados en el artículo 1 de la Directiva 97/69/CE. Los materiales utilizados no deben facilitar (o ser nutrientes para) la proliferación microbiana.

El aislamiento térmico de las redes de impulsión de aire será suficiente para evitar pérdida de calor superior al 4% de la potencia que transportan para que no se formen condensaciones. Sus espesores serán:

	En interiores (mm)	**En exteriores (mm)**
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

Si las conducciones y los equipos, aparatos, depósitos y sus accesorios están a la intemperie, será necesario aumentar el nivel de aislamiento térmico al mismo tiempo que se procederá a su protección contra la lluvia y la radiación solar.

Las conducciones que estén en un aparcamiento tendrán el mismo nivel de aislamiento térmico que las conducciones instaladas al exterior, aún cuando las condiciones del entorno sean menos extremas que las de las conducciones dispuestas en el ambiente exterior.

En patinillos y falsos techos se aplicarán los niveles de aislamiento exigidos para conducciones interiores.

El material aislante instalado en tuberías, conductos y equipos no debe interferir con partes móviles de los componentes de la instalación.

5.1.5.6 Plenums

Los plenums entre forjados y falsos techos o entre forjados y suelos elevados pueden ser empleados como conductos de retorno o impulsión, siempre que cumplan con los requisitos indicados por el RITE.

Los plenums deben ser accesibles para las operaciones periódicas de limpieza y desinfección, así como para el mantenimiento de las unidades terminales.

5.1.5.7 Aperturas de servicio en conductos

Para su diseño se aplicará la norma UNE-ENV 12097. Las aperturas de servicio se realizarán en la red de conductos durante su montaje.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 487 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 488 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

5.1.5.8 Conductos flexibles

Los conductos flexibles cumplirán la norma UNE-EN 13180. Su longitud se limitará, desde una red de conductos hacia las unidades terminales, como máximo a 1,2 m, al objeto de reducir las pérdidas de presión, exigiéndose además que se instalen totalmente extendidos.

Las rugosidades absolutas a considerar para diferentes tipos de conducciones son, de menos a más, las siguientes, según ASHRAE (2005 Handbook, Fundamentals, página 35.7):

- Conductos de aluminio: 0,03mm
- Conductos de chapa de acero galvanizado: desde 0,09 a 0,15mm
- Conductos rígidos de fibra o revestimientos interiores de conductos: 0,9mm
- Conductos flexibles de cualquier tipo, totalmente extendidos: 3mm

5.1.5.9 Pasillos

Los pasillos y los vestíbulos pueden emplearse como recintos de paso para extraer directamente el aire o para la extracción del aire de ventilación desde los locales de servicio, considerando en todo momento el cumplimiento de las condiciones impuestas por la normativa en materia de incendios.

5.1.5.10 Señalización de conductos

La señalización de las conducciones se hará de acuerdo a la normativa.

5.1.6 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Las instalaciones de ventilación son las encargadas de extraer o introducir aire del exterior en un ambiente o zona interior de las edificaciones. La ventilación de locales está regulada por el RITE, que determina los caudales mínimos de cada local, en función de su uso y ocupantes.

Es necesaria en los recintos para:

- Aportar aire nuevo con oxígeno para la respiración de las personas.
- Extraer el aire viciado producido por la respiración, humos, gases, incluidos los generados en los ambientes de trabajo (*), etc.
- Rebajar la temperatura interior en locales no climatizados.

(*) Especialmente en:

- Cocinas.
- Extracción de humos en garajes de automóviles.
- Extracción de gases en zonas de pintura.
- Extracción de aire en zonas de soldaduras.
- Renovación de ambientes en locales cerrados, cines, auditorios, discotecas, locales de pública concurrencia, etc.
- Ventilación en instalaciones agropecuarias, granjas para rebajar la temperatura del ambiente.
- Ventilación en automóviles.

5.1.6.1 Clasificación de los sistemas de ventilación

La ventilación de los locales se realiza por diferentes sistemas, bien por sobre-presión (impulsión de aire del exterior hacia el local a ventilar, saliendo éste por rejillas o puertas), bien por depresión (mediante extractores).

Atendiendo a lugar donde se instalen y a la aplicación para la que se diseñan los sistemas de ventilación se clasifican en:

De extracción localizada (fundamentalmente en industrias, cocinas, etc.) mediante instalación de campanas.

De extracción centralizada (locales de pública concurrencia, centros comerciales, edificios administrativos y de oficinas, garajes, etc.) con instalación de una red de conductos

5.1.6.2 Componentes de las instalaciones de ventilación

Genéricamente, una instalación de ventilación está compuesta por los siguientes elementos:

Ventiladores: máquinas que hacen moverse el aire al generar una presión.

Conducciones: por donde circula el aire de un local a otro.

Elementos de difusión: rejillas o bocas de entrada y salida de aire.

Elementos accesorios: compuertas, mandos, reguladores.

5.1.6.2.1 Ventiladores

Generan una corriente de aire y normalmente son de accionamiento eléctrico, estando caracterizados y definidos por su curva de presión (mm.c.a.) - caudal (m3/h) para cada velocidad, facilitándose otros parámetros (potencia, nivel sonoro, régimen de giro, etc.).

Están compuesto por: Motor de accionamiento (generalmente eléctrico, monofásico o trifásico), Rotor con forma de hélice o de rodete con álabes o palas (de chapa de acero, aluminio, poliéster, o plástico) y Envolvente o carcasa, de tipo caracol o tubular.

Los ventiladores se pueden acoplar en serie o en paralelo.

Por su configuración, los ventiladores pueden ser de tres tipos:

- ***Axiales o helicoidales:*** El flujo se induce en la dirección del eje por presión de las palas.
- ***Centrífugos:*** El flujo se induce dentro del rodete, y sale perpendicular al eje, por centrifugación.
- ***Tangenciales:*** El flujo atraviesa el rodete perpendicular al eje.

Los *ventiladores axiales,* a su vez se clasifican en:

- ***De pala libre***.
- ***Ventiladores murales o de pared***. Trabajan a descarga libre, sin ningún conducto. Se

denominan de acuerdo con su diámetro (300, 400, 600), con presiones de 10 a 30 mm.c.a.

- ***Ventiladores tubulares***. Dotados con una envolvente tubular, que canaliza el flujo. Producen una mayor presión con grandes caudales, utilizados principalmente en garajes y extracciones localizadas con un pequeño conducto. Su presión disponible va de 10 a 25 mm.c.a.

Por su presión los ventiladores, a su vez, se clasifican en:

- ***Baja presión***: presión de 10 a 100 mm.c.a. Dan un gran caudal. Se denominan de acuerdo con las medidas del rodete, ancho por diámetro (20/20 = 20 cm ancho y 20 cm de rodete). Pueden construirse envueltos por una caja, denominándose "cajas de ventilación".
- ***Media presión***: de 100 a 800 mm.c.a. Tienen un rodete de mayor diámetro y son más estrechos. Se utilizan en extracciones localizadas y para aspirar o arrastrar partículas.
- ***Alta presión***: presiones hasta 1500 mm.c.a. Se utilizan en aplicaciones de transporte de polvos y otras aplicaciones industriales.

Por sus condiciones de funcionamiento:

- ***Ambientes normales:*** Cuando el aire a mover es el normal.
- ***Ambientes agresivos:*** Construidos con materiales capaces de resistir el gas a mover, como vapores ácidos, corrosivos, partículas, etc.
- ***Ambientes de alta temperatura:*** Para mover humos y gases a alta temperatura. Empleados en garajes y túneles, deben de soportar una temperatura en caso de incendio de 400° C durante 2 horas.

Por su accionamiento:

- ***Accionamiento directo***: llevan el motor eléctrico acoplado al eje de rotación del ventilador.
- ***Transmisión por correas:*** el motor eléctrico está desplazado, y mediante dos poleas, transmite su potencia al ventilador.

5.1.6.2.2Rejillas y difusores

Los difusores podrán ser cuadrados, con plenum, circulares y lineales, construido en perfil de aluminio extruído.

Las rejillas y difusores para la distribución de aire a los locales estarán construidos con un material inoxidable o tratado en forma que se garantice su inalterabilidad por el aire húmedo

Las rejillas y difusores se suministrarán con una junta elástica que impida, una vez montadas, todo escape de aire entre la pared o techo y el marco de la rejilla o el aro exterior del difusor.

En caso de estar dotados de un dispositivo de regulación de caudal, dicho dispositivo será fácilmente accionable desde la parte frontal de la rejilla o difusor. No producirá ruidos de vibración y en su posición de cerrado al 50 por 100 (50%) no producirá un incremento en el nivel de presión sonora respecto al de apertura completa, superior a 2 NC para caudal de funcionamiento.

Los difusiones podrán montarse con o sin dispositivo de regulación e instalados con puente de montaje, homologado

5.1.6.3 Regulación

La regulación de una instalación de ventilación dependerá del tipo de funcionamiento de la misma, distinguiéndose entre las siguientes:

- **Funcionamiento permanente durante la actividad**: Mediante interruptor propio, o conectado el sistema a la iluminación del local (se utiliza en fábricas, aseos, etc.).
- **Funcionamiento intermitente**: su arranque o paro lo gobierna un temporizador, cuyo intervalo se ajusta según las necesidades (se usa en almacenes, garajes, salones, etc.).
- **Funcionamiento según la ocupación del local**: instalando un medidor de nivel de CO2, que indique si el ambiente precisa ser renovado. Se emplea en grandes salones públicos, discotecas, cines, etc., manteniendo un nivel de CO2 inferior a 0,1%.

5.1.6.4 Condiciones a satisfacer por la instalación de ventilación en materia de aislamiento acustico impuesta por el cte

Se aislarán los conductos y conducciones verticales de ventilación que discurran por recintos habitables y protegidos dentro de una unidad de uso.

Cuando estén adosados a elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes o fachadas, se revestirán de tal forma que no se disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE SEGURIDAD QUE DEBEN CUMPLIR LOS GENERADORES DE CALOR Y FRIO Y DE SUS INSTALACIONES AUXILIARES Y ANEXAS

5.2.1 GENERADOR DE CALOR

Obligatoriamente deberán satisfacer los requisitos que el RITE establece en cuanto a eficiencia energética y de fraccionamiento de potencia.

No podrán instalarse calderas de las siguientes características a partir de las fechas indicadas:

- Calderas atmosféricas (01.01.2010)
- Calderas con marcado de prestación energética según RD 275/1995 de 24 de febrero, de 1 estrella (01.01.2010)
- Calderas con marcado de prestación energética según RD 275/1995 de 24 de febrero, de 2 estrellas (01.01.2012)

En función de la potencia térmica nominal de la instalación y del tipo de combustible (liquido o

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 489 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 490 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

gaseoso), se instalará 1 generador (Pot < 400 Kw. para uso conjunto de calefacción y ACS) o se instalarán 2 generadores en instalaciones de Pot > 400 Kw.

Los requisitos de rendimiento energético de las calderas de 4 Kw. a 400 Kw. de potencia nominal, alimentadas con combustibles fósiles líquidos y gaseosos, a la potencia nominal y a la carga parcial del 30%, a la temperatura media del agua que indique el fabricante., quedan establecidos por el RD 275/1995 de 24 de febrero, transposición de la Directiva Europea 92/42/CEE (RD 275 de 1995).

Los generadores de calor que empleen combustibles gaseosos dispondrán obligatoriamente de certificación de conformidad.

Estarán equipados con un interruptor de flujo. Los que empleen combustibles líquidos (no gaseosos) tendrán dispositivos para interrumpir el funcionamiento del quemador, tanto en caso de retroceso de los productos de la combustión como en la situación de superarse la temperatura de diseño, siendo éste último de rearme manual.

Si se emplean biocombustibles, el generador de calor dispondrá de los siguientes elementos de seguridad: dispositivos para interrumpir el funcionamiento del quemador, tanto en caso de retroceso de los productos de la combustión como en la situación de superarse la temperatura de diseño, siendo éste último de rearme manual. También estará dotado con sistemas de eliminación del calor residual de la caldera y válvula de seguridad tarada 1 bar por encima de su presión de trabajo, siendo conducida su descara a sumidero. Al menos su rendimiento será, a plena carga del 75%. En cualquier circunstancia, se exigirá el cumplimiento del reglamento de aparatos a presión, así como el marcado CE.

Los generadores de calor por radiación, aparatos de generación de aire caliente y equipos de absorción de llama directa, que empleen combustibles gaseosos incluidos en el RD 1428/1992 de 27 de noviembre cumplirán dicha reglamentación. La evacuación de los productos de la combustión y la ventilación de locales donde se instalen estos equipos, asimismo cumplirán la legislación vigente.

5.2.2 GENERADOR DE FRIO

Obligatoriamente deberán satisfacer los requisitos que el RITE establece en cuanto a eficiencia energética y de fraccionamiento de potencia.

Se exigirá al fabricante de los equipos frigoríficos las prestaciones energéticas de los mismos (EER para el régimen de refrigeración y COP para el de bomba de calor) al variar la carga desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización en las condiciones de diseño.

Si el equipo dispone de etiquetado energético, éste indicará la clase de eficiencia energética del mismo.

Para una máquina de acondicionamiento de tipo doméstico deberá proporcionarse la siguiente información:

- Parte para la identificación del fabricante
- Modelo de equipo
- Clase energética a la que pertenece (de A a G)
- Logotipo de etiquetado ecológico (en su caso)
- Consumo anual en condiciones estándar, kWh/año
- Potencia de refrigeración, kW
- Índice de eficiencia energética
- Tipo de aparato
- Clase de eficiencia energética en bomba de calor
- Ruido, dB

Esta información es válida para sistemas aire-aire y agua-aire, con potencia frigorífica hasta 12 kW, de tipo split, multi-split, compactos y portátiles, en modo frío o bomba de calor.

Cuando se empleen torres de refrigeración, se deberán cumplir las siguientes condiciones

- Los equipos deben instalarse en lugares aislados y alejados de lugares con riesgo de exposición, preferentemente en la cubierta de los edificios.
- Los aparatos deben situarse a sotavento de los lugares antes citados, en relación con los vientos dominantes en la zona de emplazamiento.
- Los equipos deben estar dotados de separadores de gotas de eficiencia muy elevada; el caudal de agua arrastrado será inferior al 0,05% del caudal de agua en circulación, como se ha comentado anteriormente.
- Los equipos se situarán en lugares accesibles y deben tener puertas amplias y de fácil acceso.
- Sus superficies interiores serán lisas y sin obstáculos para facilitar las operaciones de limpieza y desinfección.
- Los paneles de cerramiento serán desmontables para facilitar las operaciones de limpieza y desinfección del material de relleno.
- La bandeja tendrá un pozo en el que se acumule la suciedad; el pozo debe estar equipado de válvula de vaciado. Se recomienda que la bandeja trabaje en seco, recogiéndose el agua por gravedad en un tanque cerrado situado en un lugar resguardado de la intemperie
- Los materiales del aparato serán resistentes a fuertes concentraciones de desinfectantes,

particularmente de cloro. Se recomienda evitar el empleo de materiales basados en celulosa.

- Asimismo las torres de refrigeración estarán dotas de los siguientes sistemas:
- Un sistema de filtración para eliminar la contaminación producida por sustancias sólidas procedentes del ambiente (hojas, insectos, etc.).
- Un sistema de tratamiento químico, físico-químico o físico con el fin de reducir la acumulación de depósitos calcáreos.
- Un sistema de tratamiento químico, físico-químico o físico para evitar la acción de la corrosión sobre las partes metálicas del circuito.
- Un sistema permanente de tratamiento por medio de agentes biocidas, sistema físico o químico-físico.

Además, las torres deben estar dotadas de un sistema de purga automática para controlar la concentración de sales en el circuito.

5.2.3 SALAS DE MÁQUINAS

Se considera como "Sala de máquinas" aquel recinto donde se alojan los generadores térmicos y otros equipos auxiliares, así como los accesorios necesarios para su funcionamiento, cuando la suma de las potencias térmicas nominales instaladas de los generadores sea mayor que 70 kW.

Se consideran parte de la sala de máquinas los locales a los que se acceda desde la misma sala, que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior.

No tendrán consideración de salas de máquinas:

- Los recintos que contengan equipos cuya suma de potencia sea menor que 70 kW.
- Los recintos con generadores de aire caliente, tubos radiantes de gas o aparatos similares, siempre que se tengan en cuenta los requisitos de ventilación de la norma UNE-EN 13410.
- Los equipos de generación de frío y calor de cualquier potencia, diseñados para ser instalados en exteriores, con fluido portador aire o agua. Alrededor de los cuatro lados de estos equipos se dejarán las distancias para ventilación y mantenimiento determinadas por el fabricante

En todo caso se deberá cumplir las condiciones de riesgo de incendio, en función de las potencias, que para estas salas de máquinas impone el CTE (tabla 2.1 del DB-SI del CTE).

La sala de máquina tendrá un camino desde su interior hacia el exterior por el que se podrá pasar con el equipo más pesado y voluminoso contenido en la misma sin dificultad alguna y sin necesidad de tener que eliminar del camino elementos constructivos o puertas.

La distancia entre generadores de calor y entre éstos y las paredes de la sala de máquinas contemplará la posibilidad de abrir la puerta frontal sin necesidad de desmontar el quemador.

La distancia mínima entre equipos y entre éstos y los cerramientos no será nunca inferior a 80 cm.

En la parte frontal de calderas y máquinas frigoríficas deberá existir un espacio libre de longitud igual, por lo menos, a la del equipo, con el fin de poder efectuar las operaciones de limpieza de los tubos de los intercambiadores de calor. La altura de este espacio deberá ser la que marque el haz de tubos.

En cualquier caso, la altura mínima del techo de la sala de máquinas será de 2,5m.

En caso de sala de máquinas para calderas de combustible sólido, el diseño de la situación de los generadores y el silo de almacenamiento y de los espacios alrededor de los diferentes componentes se hará siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los requisitos mínimos de ventilación de las salas de máquinas están indicados en el RAP (Reglamento de Aparatos a Presión, MIE-AP1 capítulo 5) para los generadores de calor y en el RSF (Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones Frigoríficas, MI IF 007) para generadores de frío.

Se procurará que las salas de máquinas estén situadas en contacto con el ambiente exterior, de manera que la ventilación tenga lugar siempre por medios naturales (ventilación natural directa por aperturas, por ejemplo en las cubiertas de los edificios).

En cualquier caso, todas las aberturas de ventilación estarán protegidas por medio de rejillas y mallas metálicas antiinsectos.

Las entradas de aire se harán en la parte inferior de las paredes, con área libre mínima de 5 cm2 por cada kW de potencia térmica instalada.

Además, en la parte superior de las paredes se practicarán aberturas de superficie igual, por lo menos, a una milésima parte de la superficie en planta de la sala de máquinas.

Cuando sea posible, las aberturas se practicarán en diferentes fachadas, para favorecer la creación de corrientes de aire por efecto de los vientos.

En la sala de máquinas, concretamente, los elementos antivibratorios se deberán instalar a la salida de las tuberías de la misma.

En la sala de máquinas deberá figurar el esquema de principio de la instalación, dividido en uno o más planos, según el tamaño de los mismos.

Las instrucciones de seguridad, manejo y mantenimiento de la instalación deberán estar disponibles en cualquier momento, junto con la memoria técnica, los planos "*as built*" y los manuales de todos los equipos.

5.3 CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES TERMICAS

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente. Por tanto, la Dirección Facultativa velará porque todos los

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 491 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 492 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación térmica en los edificios sean de marcas de calidad (UNE. EN, CE, AENOR, etc.), y dispongan de la documentación que acredite que todas sus características (mecánicas, eléctricas, de eficiencia energética, etc.) se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Potencia térmica nominal.
- Etiquetado energético y clase
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

El contratista o instalador autorizado entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en idioma español para facilitar su correcta interpretación.

Los equipos y materiales llevarán marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.

La certificación de conformidad de los equipos y materiales, con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, se realizará mediante procedimientos establecidos en la normativa correspondiente. Se aceptarán marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, o en Turquía, siempre que sean éstos reconocidos por la Administración pública competente así como garanticen un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.

Se aceptan, para su instalación y uso en los edificios, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía que cumplan lo exigido en cuanto a certificación de conformidad.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación térmica que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.3.1 CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN

Concretamente a continuación se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones de calefacción.

Todos los equipos y materiales deberán llevar el marcado CE.

Generadores de calor (calderas, bombas de calor): - Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad: Marca de Calidad homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT). Por cada equipo se hará una inspección de la instalación de calderas, de su correcta colocación, uniones, dimensiones, etc. Asimismo se comprobará su anclaje a los soportes e instalación de mecanismos necesarios para no transmitir ruidos ni vibraciones.

Calderas: Marca CE según las Directivas Europeas: Gas 90/396/CEE, rendimiento 92/42/CEE y baja tensión 72/23 CEE. Alto rendimiento

Depósitos de combustibles líquidos: Prueba de presión por parte del Contratista. Comprobación de datos/características en placa identificativa: nombre del fabricante, fecha de construcción, Potencia, etc.

Quemadores: Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad: Marca de Calidad homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Tuberías: Comprobación de diámetros, fijaciones, uniones y recubrimientos de minio, calorifugado, y distancias mínimas.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Elementos terminales: Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad, marcado CE.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

5.3.2 CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO

Concretamente a continuación se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones de aire acondicionado.

Los materiales y componentes tendrán las características definidas en la documentación del fabricante, en la normativa correspondiente, en proyecto y por la Dirección facultativa.

Llevarán una placa en la que se indique el nombre del fabricante, el modelo, número de serie, características y carga de refrigerante.

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

Superficies frías de equipos frigoríficos: Espesor del aislamiento térmico.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones solares termicas a baja temperatura en los edificios

En general la empresa instaladora o en su caso el Ingeniero-Director de las obras, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles relativos a:

a) Control de la recepción en obra de equipos y materiales.
b) Control de la ejecución de la instalación.
c) Control de la instalación terminada.

5.3.3 CONTROLES A REALIZAR EN LA RECEPCIÓN, SOBRE LA DOCUMENTACION Y DE LOS DISTINTIVOS DE CALIDAD DE MATERIALES Y EQUIPOS

5.3.3.1 Recepción de materiales y equipos en obra

Por parte del Ingeniero-Director de las obras y en el momento de acopiar los materiales y equipos, se comprobarán que las características técnicas de los suministrados, satisfacen lo exigido en el presente proyecto (o memoria técnica) mediante control de la documentación de los suministros, control mediante distintivos de calidad y control mediante ensayos y pruebas.

Asimismo se comprobará que los equipos y materiales recibidos corresponden a los especificados en el presente pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica, disponen de la documentación exigida, cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica y han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.

Se utilizarán materiales, en contacto con el agua de consumo humano, capaces de resistir una desinfección mediante elevadas concentraciones de cloro u otros desinfectantes o por elevación de temperaturas, evitando aquellos que favorezcan el crecimiento microbiano y la formación de biocapa en el interior de la instalación.

5.3.3.2 Verificación de la documentación de materiales y equipos

El instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva, *verificará la documentación* facilitada por los suministradores de los equipos y materiales, los cuales entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto o memoria técnica. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:

a) Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
b) Copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo.
c) Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Además, se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes que integran la instalación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 493 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 494 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, las indicaciones, instrucciones, etiquetas, etc. de los mismos estarán en idioma español.

5.3.3.3 Control de recepción de materiales y equipos mediante distintivos de calidad

También se realizará un *control de recepción mediante distintivos de calidad,* por parte del el instalador autorizado y el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, los cuales verificarán que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

Finalmente se realizará un *control de recepción mediante ensayos y pruebas*, al objeto de verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario, en determinados casos y para aquellos materiales o equipos que no estén obligados al marcado CE correspondiente, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto o memoria técnica u ordenado por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

Se vigilará que todos los equipos que consumen energía lleven la correspondiente etiqueta de eficiencia energética que, en una escala de siete valores, de la letra A a la letra G, indique la categoría a la que pertenece el equipo.

5.3.3.4 Tipos de controles a efectuar por cada elemento

Sistema de captación

Certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

Todos serán del mismo modelo y fabricante.

Coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de 10 Wm2/ºC,

Aislantes Térmicos

Los materiales aislantes térmicos empleados para aislamiento de conducciones, aparatos y equipos, así como los materiales para la formación de barreras antivapor, cumplirán lo especificado en la normativa que le sea de aplicación.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para el aislamiento térmico son: Conductividad térmica, Densidad aparente, Permeabilidad al vapor de agua y Absorción de agua por volumen.

Tuberías y Accesorios:

Las tuberías y sus accesorios cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes, en relación con el uso al que vayan a ser destinadas.

Válvulas

Cumplimiento de requisitos de las normas correspondientes. El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el CV) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima

Conductos y Accesorios:

Las pruebas de recepción de conductos metálicos se realizarán bajo la norma UNE-EN 1507. Se verificarán el tipo de material suministrado en los conductos, así como la comprobación de la inexistencia de materiales sueltos dentro de los conductos y la comprobación de inexistencia de rugosidades en las superficies internas de los conductos.

Las canalizaciones de aire y accesorios cumplirán lo establecido en las normas UNE que les sean de aplicación. También cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios que les sea aplicable.

Chimeneas y conductos de humos

Los materiales con que se construyen los conductos de humos para la evacuación al exterior de los productos de la combustión de los generadores de calor, cumplirán lo indicado en UNE 123001.

Las chimeneas modulares metálicas cumplirán lo prescrito en la normativa sobre homologación que les afecta

Unidades de tratamiento y unidades terminales

Se verificarán el tipo de material suministrado en las unidades, así como la comprobación de inexistencia de rugosidades en las superficies internas.

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2. Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120ºC

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Suelos y Techos radiantes:

Marcado AENOR.

El resto de componentes de las instalaciones térmicas deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

6 DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

6.1 CONDICIONES GENERALES

La ejecución de las Instalaciones Térmicas en los Edificios se realizará por empresas instaladoras autorizadas y se llevará a cabo con sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente. Esta documentación deberá estar disponible al momento de completarse la instalación.

Las modificaciones que se pudieran realizar al proyecto (o memoria técnica) deberán ser autorizadas y documentadas por el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptivo, previa conformidad de La Propiedad o titular de la instalación.

Aquellas instalaciones que requieran la redacción de un proyecto, de acuerdo con el artículo 15 del RITE, se ejecutarán bajo la dirección de un técnico titulado competente (Ingeniero-Director), en funciones de Director de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas al objeto de no empeorar la calidad del agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

La ejecución de las instalaciones térmicas y preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas pero no montadas parcial o totalmente, deben ser ejecutadas de acuerdo al proyecto (o memoria técnica) que las diseñó y dimensionó.

El instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles de recepción en obra de equipos y materiales, el control de la ejecución de la instalación y el control de la instalación terminada.

La instalación térmica incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la misma

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de forma que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas, asegurando incluso la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

Todos los componentes que sean suministrados con aislamiento de fábrica cumplirán su normativa específica en materia de aislamiento

6.2 COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación térmica coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa el lugar de montaje los diversos componentes de la instalación.

6.3 CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Éste se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto (o de la memoria técnica sustitutiva), y las modificaciones autorizadas por el instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de su obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del Ingeniero-Director de la instalación cuando la participación de este último sea preceptiva, quien debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por parte del instalador autorizado o por el Ingeniero-

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 495 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Director de la obra a los que se refiere el RITE, y bajo su responsabilidad.

6.4 MONTAJE DE LOS ELEMENTOS

6.4.1 CONDICIONES ACUSTICAS A SATISFACER Y CONTEMPLAR EN EL MONTAJE DE LOS ELEMENTOS

Los equipos se instalarán sobre soportes elásticos antivibratorios cuando se trate de equipos pequeños y compactos. Cuando se trate de equipos que no posean una base propia y necesiten la alineación de sus componentes (por ejemplo, motor y ventilador o bomba), se necesitará una bancada suficientemente rígida para soportar los esfuerzos causados por el movimiento y de masa e inercia suficiente para evitar el paso de vibraciones al edificio.

Los equipos se conectarán a las conducciones mediante conexiones flexibles.

No se instalarán silenciadores en salidas de humos de calderas, de cocinas o de laboratorios por el enorme riesgo de ensuciamiento.

Las bombas deben instalarse de manera que la presión absoluta del fluido en la boca de succión sea siempre mayor que la presión de saturación del fluido a la temperatura de funcionamiento, para evitar que las burbujas de vapor colapsen y, en consecuencia, se produzcan ruidos y la eventual destrucción del rodete.

Se evitará el paso de las vibraciones de las conducciones a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios como pasamuros, coquillas, manguitos elásticos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

Para las tuberías empotradas se emplearán siempre envolturas elásticas.

Las tuberías vistas estarán recubiertas por un material que proporcione un aislamiento acústico a ruido aéreo mayor que 15 dB.

El anclaje de tubería se realizará a elementos constructivos de masa unitaria mayor que 150 kg/m2.

La velocidad de circulación del agua en los sistemas mixtos (calefacción y refrigeración) situados en el interior de las viviendas se limitará a 1 m/s.

En conductos vistos se amortiguará adecuadamente la transmisión de ruido aéreo.

Los sistemas de conductos para el transporte de aire de ventilación y de acondicionamiento estarán aislados del ruido generado por los ventiladores y la misma circulación de aire mediante revestimientos interiores de material absorbente y/o atenuadores acústicos, dimensionados de manera que la atenuación sea mayor que 40 dB a la llegada a los elementos de difusión y retorno de aire.

Se evitará el empleo de revestimientos interiores en conductos de chapa por las siguientes razones:

- Dificultad que presentan para la instalación de registros de inspección, según la norma UNE-EN 12097
- Dificultad para efectuar las operaciones de limpieza interior

La difusión y el retorno de aire en los locales se harán mediante unidades terminales diseñadas de manera que el nivel generado de potencia sonora no supere los valores indicado en la ecuación (3.36) del apartado 3.4.3.2 del CTE.

6.4.2 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.

Las calderas y bombas de calor quedarán bien ancladas a los soportes, disponiendo de los mecanismos necesarios para que no transmitan ruidos ni vibraciones, cumpliendo además lo expuesto en la condición acústica anterior.

La evacuación de los productos de la combustión se realizará siempre por la cubierta del edificio, empleándose una chimenea metálica prefabricada, de sección circular, debidamente aislada cuando se trate de calderas convencionales y de baja temperatura.

Las terminaciones de las chimeneas será de tal manera que se favorezca la dispersión de los productos de la combustión al exterior y, al mismo tiempo, se minimice la entrada del agua de lluvia.

Los tubos de calefacción se mantendrán a una distancia mínima de 25 cm. del resto de instalaciones, ejecutados con los recorridos más cortos posible evitando los cambios de dirección y sección. Se instalarán paralelos a la estructura o a escuadra, tendrán tres ejes perpendiculares, quedarán distanciados 3 cm. de los paramentos y en caso de conductos para líquidos tendrán pendientes del 0,5 %. Todos los conductos quedarán aislados térmicamente según condiciones establecidas por el RITE.

Si las uniones entre conductos se realizan con brida, se colocará una junta fibrosa o elástica para garantizar la unión. Si las uniones se realizan con rosca, éstas se recubrirán con cáñamo, teflón, u otro material. Si las uniones se realizan mediante soldadura, se asegurará de que están limpios los elementos a unir.

Los elementos de consumo (radiadores, etc.) quedarán fijados, nivelados y de forma que se puedan manipular sus llaves.

Las válvulas quedarán colocadas en lugares accesibles.

Una vez montada la instalación se procederá al equilibrado hidráulico, manipulando las válvulas de asiento de las columnas de retorno y las llaves de doble reglaje de los elementos de consumo (radiadores).

En caso de utilizar depósitos enterrados de combustibles, deberán anclarse cuando se prevea riesgo de ascensión por flotabilidad. Si se utiliza arena para el relleno del foso, deberá estar exenta de sales. Las cubetas de depósitos de superficie tendrán el fondo impermeable y con inclinación hacia una tubería de evacuación. Los depósitos de superficie en interiores estarán situados en locales ventilados, colocados sobre tacos de hormigón, y distanciados de la pared un mínimo de 40 cm.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 496 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 497 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

Las unidades terminales de sistemas mixtos de cualquier tipo tendrán válvulas de cierre a la entrada y a la salida del fluido portador para poder efectuar cambios de distribución u operaciones de mantenimiento.

Las unidades terminales deberán ser fácilmente accesibles para su limpieza, desinfección, mantenimiento y reparación o sustitución.

6.4.2.1 Calderas de combustibles sólidos:

En instalaciones con calderas de combustibles sólidos con potencia superior a 50kW, se construirá un almacén de cenizas. Su capacidad será superior a dos toneladas (2Tm.) cuando la potencia sea superior a 300 kW.

Si la potencia es superior a 1.500kW se instalará un sistema rápido de carga de camiones de escoria.

Las paredes y suelo de los almacenes de escorias tendrán una terminación de mortero de cemento, chapa o cualquier otro material apto para resistir, sin deterioro, los esfuerzos y maniobras a que van a ser sometidos.

Los depósitos de escorias y cenizas se ocultarán de la vista de los locales o viviendas adyacentes y estarán ventilados al exterior, de tal forma que los gases o polvo que puedan salir no molesten al resto de las edificaciones o la vía pública.

La parrilla de las calderas con sistema de carga manual no será superior a dos metros (2m.). Se podrán usar parrillas de hasta tres metros (3m.) de longitud, siempre que se dispongan puertas opuestas.

Las calderas de carbón en las que sea necesaria la accesibilidad al hogar, para carga o reparto del combustible, tendrán un espacio libre frontal igual por lo menos, a vez y media la profundidad de la caldera.

6.4.2.2 Calderas de combustibles líquidos y gaseosos

En el caso de hogares de combustible líquido o gaseoso, no podrá cerrarse por completo el registro de humos que lleve éstos a la chimenea, en caso de no disponer de un dispositivo de barrido de gases, previo a la puesta en marcha.

El ajuste de puertas y registros será de forma que se eviten todas las entradas imprevistas de aire que puedan perjudicar el funcionamiento y rendimiento de la caldera.

En el caso de hogares presurizados, los cierres impedirán la salida, al exterior de la caldera, de los gases de combustión.

6.4.2.3 Quemadores de combustibles líquidos

Se montarán, perfectamente alineados con la caldera, sujetos a la misma o a una base soporte.

Su funcionamiento será silencioso y no transmitirán vibraciones ni ruidos a la instalación o al suelo y a través de él al resto de la edificación. El nivel de presión sonora máximo (referencia 20 µPa), que los quemadores deben producir en la sala de calderas, no excederá de 70 dB A con todos en marcha, realizando la medida en el centro de la sala a un metro y medio (1,5 m.) de altura.

Serán fácilmente accesibles todas las partes de los mismos que requieran limpieza, entretenimiento o ajuste. Para realizar estas operaciones, se admite la posibilidad de desplazar el quemador de su posición definitiva, siempre que esta operación sea sencilla y se pueda volver con la misma facilidad a su posición de trabajo, sin necesidad de realizar nuevos ajuste en su colocación.

Se instalará un dispositivo que impida que siga saliendo combustible, cuando hayan transcurrido como máximo 10 segundos sin que se haya producido la ignición, para quemadores con potencia inferior a 350 kW y como máximo cinco segundos, para potencias superiores. Este control será independiente de los demás.

Cuando exista entrada de aire forzado, lo que será obligatorio para potencias superiores a 50 kW, el quemador no inyectará combustible si no funciona el ventilador que provoca la entrada de aire. En estos quemadores existirá, antes de inyectar el combustible, un barrido de los gases que pudieran quedar en el hogar.

Cuando el quemador no funcione, se cortará la circulación del aire a través del hogar.

El quemador no podrá funcionar, ni impulsar combustible por él, cuando no esté acoplado correctamente a la caldera.

Cuando exista impulsión de aire de combustión, lo que será obligatorio para quemadores con potencia superior a 80 kW, el quemador principal no podrá funcionar si el ventilador está fuera de servicio.

En quemadores modulantes y de varias etapas, la regulación de aire de combustión será automática.

Además de los elementos mencionados anteriormente, estos quemadores tendrán los siguientes elementos de seguridad: Control de llama por célula fotoeléctrica y dispositivos de prebarrido, cuando no existe llama permanente.

Se recomiendan dispositivos de postventilación para eliminar los gases de combustión que pudieran quedar en la caldera cuando tengan una potencia útil superior a 2.000 kW.

Los barridos y postventilaciones serán, como mínimo, equivalentes a cuatro veces el volumen de la cámara de combustión.

6.4.2.4 Quemadores para combustibles gaseosos

Todos los quemadores podrán quemar cualquier tipo de gas de la misma familia sin más que cambiar la relación gas/aire.

En quemadores modulantes o demás de una etapa, la regulación de aire de combustión será automática.

Podrá existir una regulación manual del aire de combustión en quemadores de potencia inferior a 350 kW, que podrá ser bloqueada a voluntad en cualquier posición. El control de aire estará dispuesto de forma que, en caso de perderse o aflojarse el dispositivo de bloqueo, no se reduzca la entrada de aire primario a causa del desplazamiento del dispositivo por la acción de la gravedad.

En quemadores modulantes o de varias etapas, la regulación del aire de combustión será automática.

No se utilizarán elementos de aluminio en sitios en que se presuma que puede haber condensaciones o que la temperatura vaya a ser superior a 400º C.

Las válvulas que controlen la llama piloto serán fácilmente distinguibles de las que controlen el quemador principal.

El funcionamiento del quemador será silencioso, las llamas de las distintas toberas, cuando existan varias, serán uniformes y no se depositarán partículas de materiales carbónicos en ninguna de las partes del quemador ni en la cámara de combustión.

En el suministro del quemador se incluirán todos los elementos de seguridad que se indican más adelante, las válvulas automáticas que sean necesarias y en los que el control está realizado por un sistema eléctrico, se incluirá en el suministro un transformador siempre que sea necesario.

El quemador estará soportado rígidamente sobre una base incombustible, que puede ser la caldera, sin que los tubos conectados a él estén sometidos a tensión alguna y de forma que sea fácilmente desmontable para cuando su limpieza e inspección así lo requieran.

La instalación se realizará de forma que todas las partes y controles puedan ser objeto de inspección, limpieza, ajuste y reparación.

En los quemadores con encendido auxiliar, en ningún caso podrá salir gas por las toberas del quemador principal cuando esté en funcionamiento el dispositivo de ignición eléctrica del citado encendido auxiliar.

Debe interrumpirse automáticamente la entrada de gas cuando falte entrada de aire impulsado o falte corriente eléctrica.

Estos quemadores tendrán los siguientes elementos de seguridad:

- Control de llama por célula fotoeléctrica o sonda iónica.
- Dispositivo de barrido previo cuando no exista llama permanente.
- Presostatos de mínima de gas.

Los barridos previos serán equivalentes, al menos, a cuatro veces el volumen de la cámara de combustión.

En la conducción de gas a quemador deberá existir un filtro adecuado.

Se recomienda, además de la electroválvula de quemador, una segunda electroválvula de seguridad para instalaciones que superen los 350kW, de sección y características adecuadas a la instalación.

Cuando el quemador tenga partes eléctricas, éstas irán protegidas para soportar, sin perjuicio ninguno para ellas, las temperaturas a que van a ser sometidas. En ningún caso, se instalarán conductores con una sección inferior a un milímetro cuadrado (1 mm²)

Las instalaciones eléctricas correspondientes a elementos de control o de seguridad, partirán directamente de la acometida general a través de unos fusibles independientes para ella, de forma que el fallo de cualquier fusible de otro aparato independiente del control (bombas, ventiladores, etc.) no pueda afectar al funcionamiento normal de los controles. En todo caso, si falla el suministro de energía eléctrica, los controles se colocarán automáticamente en la posición que signifique una mayor seguridad.

El montaje del quemador estará hecho, en general, con limpieza y cuidado.

No tendrá en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometido a malos tratos antes o durante la instalación.

Todas las piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas.

Las válvulas que controlen la llama de encendido serán fácilmente distinguibles de las que controlen el quemador principal.

6.4.2.5 Vasos de expansión

En las instalaciones con vasos de expansión cerrados, se constituye un circuito que a su vez queda también cerrado y que va a ser sometido a aumento de temperatura y presión, colocándose por tanto y obligatoriamente, una válvula de seguridad y un manómetro.

El vaso de expansión cerrado se colocará, preferentemente, en la tubería de retorno y del lado de la aspiración de la bomba de recirculación.

El vaso de expansión cerrado se colocará de forma que no puedan formarse bolsas de aire.

De igual forma que con los vasos de expansión abiertos (salvo mediante válvulas de tres vías y en las condiciones antes mencionadas), en el caso de vasos de expansión cerrados, no se permitirá ninguna válvula que pueda cerrarse y aislar el circuito del propio vaso de expansión cerrado.

Se colocará el vaso de expansión en el circuito de retorno, con el fin de evitar que la temperatura del agua no llegue a los límites de trabajo de la membrana.

Se evitarán radiaciones cerca del vaso de expansión para proteger la membrana de posibles excesos de temperatura.

No deberán colocarse en el conducto de enlace del vaso, llaves de paso o accesorios que puedan interrumpirlo.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 498 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 499 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

6.4.2.6 Radiadores

Se instalarán a una distancia no menor de cien milímetros (100 mm.) del suelo y cuarenta milímetros (40 mm.) del paramento.

Se desaconseja su instalación en nicho, pero cuando ésta sea necesaria, el techo del mismo dispondrá de pendiente, de forma que la distancia del radiador al techo sea mayor de sesenta y cinco milímetros (65 mm.) en su parte exterior y de cuarenta milímetros (40 mm.) en la interior.

Antes de cada superficie de calefacción se pondrá una válvula de asiento de doble reglaje (uno de ellos no accesible a los usuarios) para regulación del circuito y del calor emitido por el elemento calefactor.

Los elementos calefactores serán fácilmente desmontables, sin necesidad de desmontar parte de la red de tuberías.

Todas las válvulas de las superficies de calefacción serán fácilmente accesibles.

Cuando las superficies de calefacción estén situadas junto a un cerramiento exterior, se recomienda poner, entre la superficie de calefacción y el muro exterior, un aislamiento de un material apropiado cuya conductancia sea, como máximo de 1,5 W/m²C.

En ningún caso se debilitará el aislamiento del cerramiento exterior por la ubicación en hornacina de la superficie de calefacción.

En radiadores de tipo panel, la distancia a la pared podrá ser de dos centímetros y medio (2,5cm.)

Si se coloca un radiador recubierto con un envolvente, se tendrá la precaución de que entre la parte superior del radiador y el techo de la envoltura exista una distancia mínima de cinco centímetros (5cm.), así como entre los laterales del envolvente y el radiador. En cualquier caso, deberán existir aberturas en la parte alta y baja de la envolvente como mínimo de cinco centímetros (5cm.) de altura para facilitar la convección natural.

En este caso, además, el acuerdo entre la pared del fondo y el techo se hará de forma que tienda a facilitar la salida de aire situada detrás del radiador. La envolvente del radiador permitirá el fácil acceso a llaves y purgadores.

El radiador permanecerá sensiblemente horizontal apoyado sobre todas sus patas o apoyos, cualesquiera que sean las condiciones en que funcione. No ejercerá esfuerzo alguno sobre las canalizaciones. Los radiadores de hasta 10 elementos o cincuenta centímetros (50cm.) de longitud tendrán dos apoyos o cuelgues y por cada cincuenta centímetros (50cm.) de longitud o fracción tendrán un elemento más de cuelgue o apoyo.

La instalación del radiador y su unión con la red de tuberías se efectuará de forma que el radiador se pueda purgar bien de aire hacia la red, sin que queden bolsas que eviten el completo llenado del radiador, o impidan la buena circulación del agua a través del mismo, en caso contrario, cada radiador dispondrá de un purgador automático o manual.

Cuando se utilicen radiadores infrarrojos como calefacción permanente, se instalarán como mínimo a dos metros (2m.) de las personas y de cualquier tipo de combustible. Llevarán un soporte metálico y una pantalla reflectante.

6.4.2.7 Aerotermos y Convectores

Se anclarán en las paredes o al techo de forma que su sujeción dependa únicamente de estos anclajes y no se confíe en absoluto a la rigidez que le puedan dar las tuberías. Al conectarlos a éstas, no se originarán esfuerzos suplementarios ni se variará la posición que tenía el unitermo anclado.

Las unidades se colocarán de modo que el aire caliente roce las paredes frías, sin chocar directamente contra ellas. Se recomienda colocarlos de manera que el ángulo formado por la proyección horizontal de la corriente de aire caliente y la pared fría sea de unos 30º como máximo.

Cuando varios unitermos se coloquen en un recinto muy espacioso deberán situarse de tal manera que la corriente de aire de cada uno coincida con la adyacente, formándose una corriente circulatoria general.

En los talleres grandes con cubiertas muy frías, tales como las de "dientes de sierra" o en almacenes situados en el piso superior de los edificios de las fábricas, las unidades deberán colocarse de modo que la corriente circulatoria de aire producida tenga el menor recorrido posible. Se recomienda para estos casos, utilizar convectores con toma de aire inferior.

Los unitermos, en general, no deberán montarse a alturas mayores que las indicadas en las instrucciones del fabricante. Para conseguir un funcionamiento económico, las unidades deberán montarse todo lo bajas que le permitan las tuberías del recinto en que se instalen, pero no tanto que la corriente del aire caliente moleste a los ocupantes del mismo.

Es recomendable situar la toma de aire de retorno del aparato a unos treinta centímetros (30 cm.) del suelo.

6.4.2.8 Suelos y Techos radiantes

Cuando se trate de techos tipo radiante, los tubos serán de acero estirado sin soldadura, cobre o material plástico homologado para este uso, con un diámetro interior mínimo de quince milímetros (15 mm.).

Los tubos calefactores utilizados para la construcción de paneles radiantes irán con juntas soldadas, las cuales, en el caso de ser de acero, al ser ensayadas a estanquidad, serán golpeadas con un martillo.

Se recubrirán todos los tubos con mortero de cemento no agresivo (después del ensayo de estanquidad), con un espesor mínimo de dos centímetros (2cm.).

El cintrado de los tubos podrá hacerse en frío, cuando el radio de curvatura del cintrado sea por lo menos cinco veces el diámetro de la tubería.

Estos tubos se probarán a una presión de 3 MPa, antes de ser recubiertos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 500 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

En el caso de suelos radiantes con circulación de agua, se usará tubo de polipropileno o polietileno.

En ningún caso se permitirán uniones bajo el suelo, empleando en todo momento material enterizo.

Cada circuito dispondrá de doble sistema de corte.

Se instalará mediante un sistema eficaz de fijación y dispondrá en todo momento, de un sistema de aislamiento inferior y periférico, que limite las pérdidas en dichos sentidos.

En el montaje de suelo radiante, los tubos de alimentación y colectores se fijan a la pared - éstos últimos tras caja registrable - a unos 50 cms del suelo, en un lugar centrado respecto a los locales.

Se procurará que los tubos de alimentación estén cercanos a los montantes y bajantes principales.

Acoplados a los elementos de regulación y control están los ramales de ida y de retorno de los respectivos serpentines calefactores.

Los tubos de alimentación y los ramales no irán nunca por una zona más baja que la de los serpentines.

Los trazados del suelo radiante podrán realizarse en "greca simple", "greca doble" y en espiral.

Las fases de montaje del suelo radiante serán las siguientes:

1 *Colocación de aislamientos.*- Ajustando bien, colocar primero las franjas laterales y, posteriormente las zonas centrales, sin que queden huecos o rendijas.

2. *Colocación del sistema de fijación.*

3. *Colocación de los tubos.*- Cuidar que quede, al menos, 15 cms bajo ellos para el mortero.

4. *Soldadura de tubos.*- Encarar los tubos, amarrarlos provisionalmente y acabar de colocar; después realizar las soldaduras conforme las normas de la casa comercial.

5. *Prueba de presión.*- Imprescindible e insustituible. Someter la instalación a una sobrepresión al menos durante 24 horas, dejando conectado un manómetro. Si en este tiempo baja la presión es señal de que existe una fuga. La presión utilizada para la prueba suele ser de 1kg/cm2.

6. *Colocación del mortero.*- Utilizar plastificantes para evitar coqueras que dificultarían la adecuada transmisión del calor.

7. *Pavimentación.*-

6.4.2.9 Componentes auxiliares de las instalaciones de calefacción

6.4.2.9.1 Circuladores

Los circuladores podrán colocarse tanto en posición horizontal como en vertical pero en todas las circunstancias con el eje del motor en posición horizontal. Los extremos de las tuberías donde se instalen estarán perfectamente alineados para evitar esfuerzos y tensiones de montaje en el cuerpo principal del circulador.

6.4.3 INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

La sección mínima de los conductos será la de la boca a la que esté fijado. El agua que pueda condensarse en su interior irá a la red de evacuación. Las fijaciones serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio. En todo caso cumplirán con lo estipulado por el CTE-DB-HR de protección frente al ruido.

En las tuberías para refrigerantes las uniones se harán con manguitos, pudiendo dilatarse y contraerse libremente atravesando forjados y tabiques con camisas metálicas o de plástico. Las uniones entre tuberías convergentes se harán en "Y" y no en "T". Los cortes de tuberías se harán perpendiculares a eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería. Los conductos se aislarán de forma individual, no pudiendo proteger varios tubos un mismo aislamiento.

Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán engatilladas, con tiras transversales entre conductos y los equipos serán de material flexible e impermeables.

Los difusores y rejillas serán de aluminio y llevarán compuertas de regulación de caudal.

Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad antes de introducir el refrigerante.

Para la limpieza de los conductos de transporte de aire deberán instalarse unos registros de inspección.

Los materiales y equipos utilizados formando parte de un circuito hidráulico, deberán soportar, sin deformación, goteos y fugas, no presentarán roturas ni oxidación, una presión hidrostática de prueba equivalente a una vez y media la de trabajo con un mínimo de 400 kpa.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Todos los materiales que intervienen en la instalación de acondicionamiento de aire serán resistentes al fuego con llama estándar de 800º durante un mínimo de treinta minutos. No propagarán la llama.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 501 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

Los puntos de engrase, ajuste, comprobación y puesta a punto serán fácilmente accesibles desde el exterior del equipo, sin necesidad de remover el equipo de su lugar de instalación ni desconectarlo del circuito de fluido al que pertenezca. Las cubiertas, carcasas o protecciones que para el mantenimiento fuera necesario remover, estarán fijadas en su posición mediante dispositivos que permitan las maniobras de desmontar y montar con facilidad, sin herramientas especiales y tantas veces como sea necesario sin sufrir deterioro.

No se emplearán para la sujeción de estas protecciones tornillos rosca-chapa, ni con cabeza ranurada. La colocación de cubiertas, tapas y cierres estará diseñada de tal forma que físicamente sólo sea posible su colocación en la manera correcta.

El fabricante de todo equipo deberá garantizar la disponibilidad de repuestos necesarios durante la vida útil del mismo. Junto con los documentos técnicos del equipo, se exigirá una lista de despiece, con esquema de despiece referenciado numéricamente de tal forma que cualquier pieza de repuesto necesaria sea identificable fácilmente.

Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.

Todo equipo estará provisto de las indicaciones y elementos de comprobación, señalización y tarado necesarios para poder realizar con facilidad todas las verificaciones y comprobaciones precisas para su puesta a punto y control de funcionamiento.

Todo equipo en que deba ajustarse y comprobarse la velocidad de rotación llevará un extremo del eje accesible para la conexión del tacómetro.

Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la presión de un fluido estará dotado de los manómetros de control correspondientes.

Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la temperatura de un fluido estará dotado de los termómetros correspondientes.

Todo equipo cuyo engrase se realice por un sistema de engrase a presión llevará el correspondiente indicador de la presión de engrase. En caso de disponer de un cárter de aceite, el nivel del aceite será fácilmente comprobable.

Los anteriores dispositivos de control y temperaturas llevarán una indicación de los límites de seguridad de funcionamiento.

El rendimiento de cualquier máquina componente de una instalación de aire acondicionado será el indicado por el fabricante en su documentación técnica, con una tolerancia de +/- 5 por 100 (+/- 5%). Las condiciones de ensayo se especificarán en cada caso.

La eficiencia de intercambio de cualquier equipo, recuperador o intercambiador, será la indicada por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia del 3 por 100 (3%)

Los motores eléctricos para el accionamiento de los equipos deberán seleccionarse para trabajar lo más próximo posible a las condiciones de plena carga, pues en estas condiciones en las que la eficiencia de un motor es máxima, y las variaciones de voltaje respecto al teórico producen la mínima perturbación y pérdida de eficiencia. No obstante, en los ventiladores centrífugos deberá ponerse especial cuidado para evitar sobrecargas en un motor muy justamente dimensionado, debidas a una sobreestimación de las pérdidas de carga del circuito.

Ningún equipo podrá desprender en su funcionamiento gases u olores desagradables o nocivos, sin que los mismos estén debidamente controlados y canalizados para su adecuada evacuación.

El funcionamiento de cualquier equipo no producirá vibraciones desagradables o que puedan afectar al edificio y el nivel del ruido producido estará en los límites establecidos para que en el espacio habitable no se sobrepase los valores indicados para cada caso.

En la instalación de equipos autónomos se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

En pasillos, vestíbulos de locales no industriales, así como en habitaciones de locales institucionales, sólo podrán colocarse equipos compactos y partidos, que utilicen refrigerante del grupo primero (no tóxico y no inflamable).

Todos los equipos frigoríficos deberán estar provistos de carcasas de protección, de tal forma que los hagan inaccesibles a personas no autorizadas.

Queda prohibida la instalación de equipos frigoríficos en los pasillos, escaleras y sus rellanos, entradas y salidas de edificios, siempre que dificulten la libre circulación de personas.

En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material aislante sobre los conductos, se especificarán los siguientes datos técnicos:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Módulo de elasticidad.
- Coeficiente de dilatación lineal.
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

En cuanto al montaje de los elementos aislantes en los conductos, los soportes estarán secos y limpios, y carecerán de resaltes que impidan la fijación del aislamiento. El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar. El aislamiento no presentará huecos o roturas. Tendrá una superficie plana sin abombamientos o resaltes.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos. Se impedirá el acceso al personal de la obra, limitándose al mantenimiento o reparación Los

daños producidos por cualquier causa se repararán inmediatamente.

No se colocarán elementos que perforen el aislamiento.

6.4.3.1 Unidades de tratamiento de aire (UTA)

Todos los componentes de una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) deben ser accesibles para su mantenimiento y limpieza a través de puertas de acceso; en su caso, los componentes se deben extraer de forma fácil.

Los perfiles que conforman la estructura portante de la unidad no deben ser en forma de U, porque pueden ser receptáculos de suciedad y, además, su limpieza resulta difícil.

Todos los materiales porosos y fibrosos, salvo los filtros, deben estar protegidos contra la erosión por medio de un material que puede soportar frecuentes operaciones de limpieza.

En las unidades con elevados requerimientos de higiene (hospitales y laboratorios, por ejemplo), los tornillos y otros componentes similares no deben sobresalir en el interior.

Todas las unidades deben estar provistas de ventanas de inspección y alumbrado interior, por lo menos en las secciones de ventilación, filtros y humectadores.

Las bandejas de condensados deben disponer de desagües dotados de sifón con sello de altura adecuada a la depresión existente en el lugar, con un mínimo de 50 mm.

Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

Las unidades terminales de sistemas mixtos de cualquier tipo tendrán válvulas de cierre a la entrada y a la salida del fluido portador para poder efectuar cambios de distribución u operaciones de mantenimiento.

Las unidades terminales deberán ser fácilmente accesibles para su limpieza, desinfección, mantenimiento y reparación o sustitución. Con el fin de facilitar estas labores y evitar molestias para los usuarios, las unidades terminales pueden situarse en un recinto que no sea permanentemente ocupado por las personas, como, por ejemplo, en pasillos.

Las unidades terminales que queden ocultas en falsos techos o suelos elevados, se debe prever un acceso que sea cercano al aparato y se pueda abrir sin recurrir a herramientas. Como se ha dicho, es conveniente que tales unidades terminales se sitúen en recintos adyacentes a los locales a climatizar, como los pasillos, para que las operaciones de mantenimiento puedan llevarse a cabo con más facilidad y evitando molestias para los usuarios.

Se prestará especial importancia a la accesibilidad y visibilidad de los instrumentos de medida, control, protección y maniobra.

Las unidades exteriores de los equipos autónomos quedarán ocultas a la vista en edificios de nueva construcción.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas situadas en el interior de sus locales (por ejemplo, edificios de viviendas), deberán disponer de patinillos verticales accesibles para alojar todas las conducciones correspondientes, con la holgura necesaria para poder efectuar las operaciones de mantenimiento.

6.4.3.2 Refrigeración por techo

Será mediante circuito cerrado por paneles de tubos capilares instalados en falsos techos con tuberías de polietileno reticulado homologado, montado con accesorios de unión a tuberías de polietileno provisto de colector de ida, colector de retorno, detentores, purgadores automáticos, válvulas de paso, termómetros, llaves de llenado y vaciado, tapones, soportes y adaptadores, caja para colectores.

6.4.3.3 Conductos de lana o fibra de vidrio

En tramos horizontales, uno de cada tres refuerzos se recibirá al forjado mediante redondo de acero de seis milímetros (6 mm.) de diámetro y si la anchura del conducto es superior a ciento cincuenta centímetros (150 cm.), se recibirá uno cada dos.

En tramos verticales, los soportes se espaciarán como máximo trescientos sesenta centímetros (360 cm.) y se apoyarán en forjado o anclados a la pared.

El apoyo en forjado se hará con perfil de 30 x 30 x 3 mm., fijado al conducto y con refuerzo de chapa galvanizada de quince centímetros (15 cm.) de ancho por 8/10 mm. de espesor.

Su anclaje en pared se hará con el mismo perfil fijado al refuerzo transversal y disponiendo interiormente en manguito de iguales características.

6.4.4 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA A BAJA TEMPERATURA PARA ACS

Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.

Se seleccionarán depósitos de acumulación dotados de una boca de registro para la limpieza interior. Se establece un criterio para la catalogación de los depósitos de acumulación:

— Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre fácilmente accesible, con un diámetro mínimo de 400 mm o un sistema equivalente para permitir realizar operaciones de limpieza, desinfección y protección contra la corrosión.

— En los depósitos menores de 750 l será suficiente disponer de un acceso que permita la limpieza manual de todas las superficies interiores.

Es recomendable que los puntos terminales, como grifos y duchas, cuenten con elementos desmontables que permitan su correcta limpieza y desinfección.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 502 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 503 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

6.4.4.1 Captadores

Se montará el captador siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.

La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

6.4.4.1.1 Conexionado del sistema captador solar

Se prestará especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se conectarán entre sí en paralelo, en serie ó en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m2 en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m2 en la zona climática III y hasta 6 m2 en las zonas climáticas IV y V establecidas en el Documento CTE-DB-HE4 – *Zonas Climáticas*.

La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.

6.4.4.2 Estructura soporte

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

La construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuados, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustarán a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

6.4.4.3 Sistema de acumulación solar

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

a) la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo.
b) la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste.
c) la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior.
d) la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.

La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

6.4.4.4 Sistema de intercambio

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

6.4.4.5 Circuito hidráulico (tuberías, bombas, vasos de expansión, purga de aire, drenaje)

6.4.4.5.1 Redes de tuberías

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si no fuera posible, se realizará

mediante rozas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado e instalación de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, se protegerán adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no se instalarán en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Las tuberías empleadas serán del tipo que impidan la formación de obturaciones o depósitos calcáreos para las condiciones de trabajo de diseño.

La longitud de tuberías del sistema será tan corta como sea posible y evitarán al máximo el montaje de codos y pérdidas de carga en general.

Los tramos horizontales de tuberías tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de forma que no resulten afectadas por los focos de calor, discurriendo siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías se instalarán siempre debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3cm.

Las tuberías de intemperie estarán dotadas de protección externa de aislamiento que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con longitud superior a 25m se adoptarán las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura.

Se evitará la formación de zonas de estancamiento del agua, como tuberías de desviación, equipos y aparatos de reserva, tramo de tuberías con fondo ciego, etc. Los tramos de tubería en los que no se pueda asegurar una circulación del agua y una temperatura mínima superior a 50ºC no pueden tener una longitud superior a 5 metros o un volumen de agua almacenado superior a 3litros.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

En instalaciones superiores a 50m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm3. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.

En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual. La purga del acumulador permitirá la toma de muestras. En termoacumuladores de pequeño volumen la toma de muestra se podrá realizar del punto más cercano.

Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.

Las redes de conductos estarán equipadas con aperturas para el servicio para permitir las operaciones de desinfección y limpieza.

Los elementos instalados en la red de conductos deberán ser desmontables con apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Estos registros serán construidos con gran precisión y dotados de juntas de estanquidad, para no aumentar las fugas.

Si la red de conductos discurre por falsos techos, éstos también deberán disponer de la correspondiente apertura de acceso o una sección desmontable.

Las redes de tuberías deberán estar dotadas de válvulas de drenaje en todos los puntos bajos. Los drenajes se deberían conducir a un lugar visible y estar dimensionados para permitir la eliminación de los detritos acumulados.

Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.

Los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 504 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

Los depósitos de acumulación deberán contar con una válvula de desagüe en el punto más bajo del mismo, de forma que permita su completo vaciado.

Durante la fase de montaje se evitará la entrada de materiales extraños. En la puesta en marcha se realizará una limpieza y desinfección. La tubería de acometida de agua a la cabeza difusora y la misma cabeza deben quedar vacías cuando las duchas o grifos no estén en uso.

6.4.4.5.2 Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas y resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico. Los tubos sólo se soldarán si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la normativa. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

6.4.4.5.3 Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas estarán protegidas contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

Los tubos de acero galvanizado empotrados para la conducción de agua fría se recubrirán con lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente se recubrirán con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura

Las conducciones exteriores y aquellas al aire libre, se protegerán igualmente. En este caso, los tubos de acero estarán protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para evitar la corrosión por el uso de materiales, no se montarán tuberías de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando, según el sentido de circulación del agua, se instale primero el de menor valor.

Las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu+ hacía las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

De la misma forma, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente y tras la correspondiente justificación, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza el acoplamiento de cobre, después de acero galvanizado, siempre y cuando se instale una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Para evitar la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado anteriormente, se instalarán filtros

6.4.4.5.4 Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se evitará la formación de condensaciones en su superficie exterior mediante empleo de un elemento separador de protección, el cual no necesariamente sea aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 505 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Este elemento se instalará de la misma forma que la descrita para la protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas.

6.4.4.5.5 Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Si la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red alcance valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente la misma empleando un aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el indicado por la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

6.4.4.5.6 Protección contra esfuerzos mecánicos

Las tuberías que atraviesen cualquier paramento de la edificación u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo harán dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente.

En instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical y el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Si la red de tuberías atraviesa, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50% de la presión de servicio.

6.4.4.5.7 Protección contra ruidos

Sin perjuicio de lo que establezca el CTE-DB HR "*Protección frente al ruido*" al respecto, se adoptarán las siguientes medidas:

a) Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes
b) A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

6.4.4.6 Accesorios

6.4.4.6.1 Grapas y abrazaderas

Para la fijación de los tubos a los paramentos se emplearán grapas y abrazaderas, colocándose de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

6.4.4.6.2 Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que bajo determinadas circunstancias no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

6.4.4.7 Sistemas de medición del consumo. Contadores

6.4.4.7.1 Condiciones generales

Cada usuario deberá disponer de sus propios contadores de energía, de cualquier tipo (eléctrica y térmica).

– Para instalaciones de más de 70kW térmicos será obligatorio medir la energía consumida por la instalación de climatización.

– Con el mismo fin, se exige que las centrales frigoríficas de más de 400kW térmicos dispongan de dispositivos de medición y registro del consumo de energía eléctrica de las máquinas frigoríficas y sus accesorios, incluidas las torres, en su caso.

– Los generadores de calor y frío de potencia mayor que 70 kW dispondrán de un registrador de las horas de funcionamiento, así como del número de arrancadas de los compresores frigoríficos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 506 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 507 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

6.4.4.7.2 Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio, estando impermeabilizada y contando con un desagüe en su piso o fondo para garantizar la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

6.4.4.7.3 Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

6.4.4.8 Sistemas de control de la presión

6.4.4.8.1 Montaje del grupo de sobreelevación

6.4.4.8.1.1 Depósito auxiliar de alimentación

Almacenará el agua de consumo humano bajo las siguientes condiciones:

a) El depósito será fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará con tapa y estará asegurada contra deslizamiento, disponiendo, en la zona más alta, de suficiente ventilación y aireación
b) Se asegurarán todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas mediante dispositivos eficaces como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

Ser capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

6.4.4.8.1.2 Bombas

Se instalarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del CTE-DB-HR.

Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

6.4.4.8.1.3 Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en

que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.

Los valores correspondientes de reglaje figurarán, de forma visible, en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha, demasiado frecuente del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se otorgará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

6.4.4.8.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tal cómo avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

6.4.4.8.3 Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.

La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20% por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

6.4.4.9 Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se instalarán filtros retroenjuagables o mediante instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 508 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

6.4.4.9.1 Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación a continuación de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS..

6.4.4.9.2 Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie.

6.4.4.10 Montaje de elementos en instalaciones de climatización de piscinas

En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores; para evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.

La temperatura del agua de una piscina, salvo las de usos terapéuticos, se mantendrá entre 24 y 30 °C.

La red de distribución de agua caliente debe ser independiente de la de tratamiento sanitario (filtración y tratamientos químicos o físicos).

En piscinas al aire libre sólo está permitido el uso de energía renovables (solar, biomasa) o residuales, estando prohibido el empleo de de energía eléctrica en forma de bomba de calor.

6.4.4.11 Sistema de energía convencional auxiliar

Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

Sólo deberá entrar en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche al máximo posible la energía extraída del campo de captación.

Dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis, cuando el de aporte de energía convencional auxiliar sea con acumulación o en línea.

Si no dispone de acumulación, (fuente instantánea), el equipo será modulante, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al mismo.

Para el control de la temperatura del agua en climatización de piscinas, se instalará una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor.

La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10ºC mayor que la temperatura máxima de impulsión.

6.4.4.12 Sistema de control

En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, actuará en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2ºC y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7ºC. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2ºC.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior, en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 509 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 510 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.

Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Puede realizarse por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías del tipo "todo o nada", bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.

6.4.4.13 Sistema de medida

En instalaciones mayores de 20 m2 se dispondrá al menos de un sistema analógico de medida local y de registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

a) temperatura de entrada agua fría de red.
b) temperatura de salida acumulador solar.
c) caudal de agua fría de red.

El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

6.4.4.14 Protección contra retornos

Todos los aparatos y dispositivos se instalarán de forma que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

Al ejecutar la instalación, está terminantemente prohibido empalmar ésta directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No se establecerán uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua estarán provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual incorporarán un dispositivo antirretorno.

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua (por encima del punto más alto de la boca del aliviadero). Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

En las derivaciones de uso colectivo, los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas estarán provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control. En los edificios, éstas no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

Las bombas no se podrán conectar directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando estén equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección alcanzará también a las bombas de caudal variable instaladas en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, se instalará una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

6.4.4.15 Señalización

Las tuberías de agua de consumo humano estarán señalizadas con los colores verde oscuro o azul.

Si el agua no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación estarán adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

6.4.4.16 Requisitos a satisfacer por los materiales de la construcción necesarios para la ejecución de la instalacion térmica

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

a) Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
b) No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
c) Serán resistentes a la corrosión interior.
d) Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
e) No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
f) Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40ºC, sin

que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.

g) Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

6.4.4.17 Condiciones particulares de las conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

a) Tubos de acero galvanizado.
b) Tubos de cobre.
c) Tubos de acero inoxidable.
d) Tubos de fundición dúctil.
e) Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC).
f) Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C).
g) Tubos de polietileno (PE).
h) Tubos de polietileno reticulado (PE-X).
i) Tubos de polibutileno (PB).
j) Tubos de polipropileno (PP).
k) Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT).
l) Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X).

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

6.4.4.18 Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

6.4.4.19 Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.4.4.20 Acumuladores e Interacumuladores

Podrán ser eléctricos o a gas. Los eléctricos, con montaje de tipo vertical, dotados de termostato exterior regulable y testigos de funcionamiento luminosos, construidos en acero de elevado espesor recubierta en la parte inferior de un esmalte especial vitrificado y con aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 6 Kg./cm2 y latiguillo.

Los de gas (gas natural y GLP), con cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido piezoeléctrico y seguridad por termopar (con piloto), dotado de quemador multigás y selector de temperatura de ACS. (de 35ºC a 75ºC), con protección por ánodo de magnesio y aislamiento de espuma de poliuretano y sonda antidesbordamiento de gases.

Los interacumuladores podrán serán vertical u horizontales para producción y acumulación de agua caliente, construidos en acero galvanizado calorifugado o chapa de acero vitrificado o esmaltado y diseñados para protección catódica contra la corrosión, dotados de serpentín desmontable de doble envolvente, incluidas bomba circuito primario, red tuberías de acero negro, etc.

6.5 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

El sistema de ventilación mecánica se colocará sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios. Los aspiradores mecánicos, en su caso, deben instalarse aplomados y sujetos al conducto de extracción o a su revestimiento.

Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación cumplirán las siguientes condiciones:

a) lo especificado en el CTE-DB-HS-3.
b) lo especificado en la legislación vigente
c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Si se instalan compuertas que deban atravesar elementos delimitadores (muros, forjados, etc.) éstas serán de tipo cortafuegos. Si el espesor del elemento

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 511 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

delimitador es insuficiente, la parte de la compuerta o del conducto que sobresalga se revestirá con un material resistente al fuego, de resistencia igual a la del elemento delimitador.

Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

El marco de la compuerta quedará fijado firmemente al elemento delimitador, directamente o a través de un manguito, de manera que la dilatación de los conductos no afecte a la posición de la compuerta y a su integridad. La lama (o lamas) de la compuerta, cuando está cerrada, deberá ajustarse al marco mediante un elemento de solape de, al menos, 20 mm. El juego entre lama y marco será suficiente para permitir la libre dilatación de la lama y será igual a una centésima parte del lado o diámetro de la compuerta, por lo menos.

Todos los componentes de las compuertas deberán estar protegidos contra la corrosión mediante la selección de materiales adecuados o la aplicación de barreras protectoras (pinturas o galvanizado).

En el conducto que acomete a la compuerta del lado del mecanismo se practicará un registro de inspección de medidas adecuadas para efectuar pruebas y facilitar las operaciones de mantenimiento.

Bajo ningún concepto se instalarán compuertas, de cualquier tipo, en conductos de extracción de aire de aparcamientos, de evacuación de humos de cocinas y de evacuación de productos de la combustión, por evidentes razones de seguridad, por lo que estas conducciones deberán estar totalmente situadas en una misma zona de fuego.

Los revestimientos de los conductos, interiores o exteriores, deben interrumpirse donde esté instalada una compuerta, para no interferir con su funcionamiento.

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Los elementos de protección de las aberturas de extracción cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

6.6 SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación térmica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con puntos calientes, superficies frías y elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

7 ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la **recepción provisional** de las obras una vez terminadas, el Ingeniero Director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

7.1 ACABADOS

Terminada la instalación térmica, se vigilará especialmente los siguientes apartados:

Todos los materiales de la instalación quedarán protegidos frente a impactos, materiales agresivos, humedades y suciedad.

Adecuada fijación a los paramentos-soporte, de los elementos de la instalación, evitándose ruidos y vibraciones, y comprobación de la correcta conexión a las redes.

Comprobación de aquellos elementos que deban quedar en condiciones de servicio, completamente estanco y conectado a la red que debe alimentar, como depósitos.

Inexistencia de taponamientos y rebose de aguas, por la acumulación de sólidos que obstruye las tuberías de saneamiento disminuyendo la sección efectiva de las mismas.

Inexistencia de humedades y deterioro de pavimentos y otros elementos constructivos debido a fugas provocadas por la falta de estanqueidad en las uniones de tuberías, por soldaduras mal realizadas, por el empleo de material no adecuado como aporte

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 512 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

en soldaduras, empotramientos que impiden la libre dilatación de las tuberías.

Inexistencia de interferencias con otros elementos constructivos, pudiendo deteriorar éstos últimos.

Condensaciones y congelación por la falta de aislamiento en las tuberías.

Estado y ejecución de los aislamientos.

Corrosión de las tuberías por falta de protección exterior, empleo de materiales no adecuados o por trabajar a temperaturas excesivas.

Corrosión y manchas en falsos techos.

Desprendimientos, por la sujeción inadecuada de los tubos.

Daños en elementos estructurales, por apertura de huecos en vigas, ábacos, etc. por el paso de instalaciones a través de elementos o en zonas no previstas debido a un mal replanteo o improvisaciones de última hora.

En los sistemas de calefacción, la Dirección Facultativa realizará una inspección, una vez finalizadas las obras, para el control de los acabados consistente en la apertura de paneles, registros, etc., e inspeccionando los equipos de calefacción instalados, los sistemas de ventilación, los conductos de salida de humos y chimeneas.

En los sistemas de aire acondicionado, se procederá a inspeccionar, abriendo paneles y registros, el equipo central y los sistemas de distribución.

7.2 CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

7.2.1 CONTROLES FUNCIONALES EN LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACION Y VENTILACIÓN

Comprobación que los equipos de la instalación cumple las exigencias de funcionamiento de las especificaciones del proyecto.

Trabajos preliminares.

- Comprobación de la terminación de todos los trabajos de montaje e instalación.
- Puesta en marcha de los equipos.
- Efectuar ajustes y regulación de la instalación.
- Ensayo y funcionamiento del sistema completo a diferentes cargas.
- Ajuste de caudal y de distribución de aire en condiciones especiales de funcionamiento.
- Ajuste de elementos de regulación en los conductos de aire.
- Ajuste y registro del equipo de seguridad.
- Ajuste de sistemas de mando y antihielo.
- Ajuste de mandos automáticos.
- Determinación del aire impulsado en cada elemento terminal, con regulación eventual.
- Ajuste de los elementos de regulación en las redes de conductos de calefacción, refrigeración y humidificación en relación con los datos de funcionamiento requeridos.
- Ajuste de la alimentación eléctrica según condiciones de diseño.
- Documento en el que se recogen los resultados de las pruebas realizados.
- Instrucciones para formar el personal encargado del manejo de la instalación.

Modo operativo de los controles funcionales.

- Establecimiento de listado de verificaciones sobre todos los equipos.
- Extensión de los controles funcionales.
- Localización de los controles, acordándose previamente entre las partes interesadas.
- Instrucciones relativas al modo operar y lista de controles funcionales corrientes.

Controles separados de los dispositivos

Dispositivos centrales, ventiladores.

- Sentido de rotación de ventiladores.
- Regulación de velocidad o de caudal de aire de los ventiladores.
- Conmutador de puesta a cero.
- Puesta en marcha y parada de sistemas de regulación y mando de las compuertas.
- Sistema antihielo.
- Sentido de movimiento de compuertas de hojas múltiples.
- Sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando.
- Dispositivos de seguridad de los motores de accionamiento.

Cambiadores de calor.

- Sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando.
- Sentido de rotación de las bombas de circulación en los cambiadores de calor.
- Función de mando de los cambiadores de calor rotativos.
- Alimentación de fluidos portadores de calor y de frío.

Filtro de aire.

- Indicación y control de la diferencia de presión.

Humidificador.

- Función de mando.
- Alimentación y evacuación.
- Funcionamiento y sentido de giro de la bomba de circulación.

Compuertas de las hojas múltiples.

- Control del sentido de marcha de los servomotores.

Compuertas cortafuegos.

- Ensayo del dispositivo y de la señal de enclavamiento.
- Ensayo del sentido y de los límites de la marcha de la compuerta y del indicador.

Sección de mezcal, cámara de reposo, recalentamiento secundario, etc.

- Control de funciones de regulación y mando.

Red de conductos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 513 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

- Elementos de regulación en las redes de calefacción, refrigeración y humidificación.
- Accesibilidad de la red de conductos.

Elementos de regulación terminales de aire (impulsión / extracción) y caudal de aire en el local.

- Ensayo de funcionamiento por control localizado.
- Ensayo de humo para una evaluación inicial del caudal de aire en el local y también de una iniciación de la circulación de aire en las zonas de conductos.

Aparatos de mando y armarios de distribución.

Comprobación localizada de las uniones de mando automático y de cierre en los diversos estados de funcionamiento, ajustando los valores de consigna, en particular:

- Valor de consigna de la temperatura interior.
- Valor de consigan de la humedad interior.
- Interruptor de arranque.
- Funciones antihielo.
- Compuertas de incendios (enclavamiento y señal)
- Regulación del caudal de aire.
- Sistemas de recuperación de calor.
- Unión con sistemas de protección contra incendios.

7.3 MEDICIÓN Y ABONO

Las conducciones se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo el tubo, aislamientos, piezas de sujeción, bridas, acoplamientos elásticos, piezas especiales, etc., incluidas ayudas de albañilería cuando existan.

Asimismo los suelos radiantes (y el mortero que lo recubre) se medirán y valorarán por metro cuadrado de film de polietileno, colocado incluyendo, por unidad los elementos como paneles machihembrados de poliestireno expandido para aislamiento, cintas perimetrales de montaje, piezas especiales, racores, válvulas de esfera, grifos de purga, etc. Los aditivos plastificantes necesarios, por Kg.

Los sistemas capilares de refrigeración por techo se medirán y valorarán por metro lineal de conducto o tubo y por unidad de panel de tubos capilares, incluido colector, manguitos, tubos flexibles, etc.

Los sistemas de conductos de aire, se medirán y valorarán por unidad instalada en cuanto a ventiladores centrífugos, piezas de conductos circulares, rejillas de impulsión, rejillas para fan-colis de techo, difusores, silenciadores, bocas de ventilación, toberas, unidades de tratamiento de aire, compuertas, registros. Por metro lineal, el conducto circular, los tubos flexibles. Por metro cuadrado, los conductos de chapa galvanizada, los conductos de lana mineral.

Los demás elementos de las instalaciones térmicas (calefacción, aire acondicionado, ACS, ventilación), por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, como generadores de calor (calderas, grupos térmicos, termos, calentadores, bombas de calor, etc.), intercambiadores, captadores solares (incluye, por litro, el líquido de relleno) acumuladores, depósitos de combustibles, intercambiadores, chimeneas, contadores, emisores (radiadores, aerotermos, ventiloconvectores, etc.), generadores de frío, unidades centralizadas, emisores por agua, fan-coils, sondas, termostatos, etc.

7.4 CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

En la instalación terminada, bien sobre su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto o memoria técnica u ordenadas por el instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, las previstas en la IT 2 y las exigidas por la normativa vigente.

8 RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

8.1 RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos (a vertedero autorizado), embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación térmica ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

8.2 PRUEBAS Y ENSAYOS

Las pruebas de la instalación se efectuarán por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, de acuerdo a los requisitos de la IT 2.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, quien otorgará su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

Si para extender el certificado de la instalación fuese necesaria disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 514 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

un suministro provisional para pruebas por el instalador autorizado o por el Ingeniero-Director de la instalación a los que se refiere este reglamento, y bajo su responsabilidad.

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos por parte del Contratista que se indican a continuación con independencia de lo indicado con anterioridad en este Pliego de Condiciones Técnicas.

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Se comprobará que los componentes del sistema instalados corresponden a las especificaciones técnicas de los fabricantes de los equipos.

Asimismo se comprobará que los componentes del sistema instalados coinciden con los que contempla el proyecto de ejecución.

Se controlará la conformidad con las reglas técnicas y reglamentos en vigor así como la accesibilidad del sistema en lo relativo al funcionamiento, la limpieza y el mantenimiento.

Se revisará la limpieza del sistema.

Se revisará que estén todos los documentos necesarios para realiza la puesta en funcionamiento del sistema.

8.2.1 PRUEBAS GENERALES EN SISTEMAS DE CLIMATIZACION Y VENTILACIÓN

De forma genérica las pruebas serán las siguientes:

- Accesibilidad de los componentes para el funcionamiento y el mantenimiento.
- Estado de limpieza de los aparatos, intercambiadores de calor y el sistema de distribución.
- Disposición de accesibilidad de las aberturas para la limpieza de los dispositivos y de las redes de conductos.
- Integridad del marcado y del tipo de designación.
- Medidas de protección contra incendios previstas (compuertas cortafuegos, revestimientos ignífugos, etc.).
- Calorifugados previstos y dispositivos d estanqueidad del vapor.
- Protección prevista contra la corrosión de la estructura de montaje y de los apoyos.
- Dispositivos antivibratorios, sujeción de conductos, etc.
- Medidas tomadas de puerta a tierra de los componentes y del sistema de conductos.

Aparatos centrales, ventiladores.

- Comprobación de la disposición lógica o no de los diversos elementos.
- Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones)
- Construcción (por ejemplo, doble envolvente)
- Pruebas de estanqueidad de los elementos y de las uniones flexibles por observación.
- Instalación de los amortiguadores de vibraciones.
- Fijación del motor.
- Número de correas trapeciales.(incluyendo repuestos)
- Protección de la transmisión.
- Purga con sifón.
- Prueba de la velocidad del ventilador y del motor de acuerdo con las características de la placa de identificación.

Cambiadores de calor.

- Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones)
- Comprobación de la estanqueidad de la envolvente.
- Comprobación concerniente al peligro.(curvatura de las aletas)
- Verificación del material de los cambiadores de calor.
- Comprobación de la entrada y salida en la conexión de agua.
- Comprobación de las condiciones de montaje de las válvulas de mando.
- Control de los dispositivos antivahos para detectar los eventuales peligros.
- Dispositivos antihelio dentro y fuera del cambiador de calor.

Filtro de aire.

- Revisión del sistema de filtrado y su calidad en función del tipo escogido.
- Inspección y montaje y sellado del marco.
- Verificación del filtrado para detectar los peligros eventuales.
- Controlar el indicador de presión diferencial con respecto a los peligros eventuales y verificar el nivel del fluido.
- Examinar el juego de filtros de repuesto previsto en el contrato).
- Comprobación de la limpieza.

Humidificador.

- Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones).
- Revisión de las condiciones de montaje, incluido el volumen de la cámara de humidificación.
- Comprobación de los elementos separados que lo integran (bombas, mando de nivel de agua, evacuación).
- Control del sistema de distribución de agua (vapor).

Entrada de aire exterior.

- Inspección de las dimensiones, del material y diseño de la rejilla exterior resistente a la intemperie.

Compuertas corta fuegos.

- Revisión de las condiciones de montaje.
- Marca de certificación.
- Control de la adecuación del tipo de mecanismo de enclavamiento.

Red de conductos.

- Ensayo de estanqueidad de las uniones por

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 515 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

controles localizados e inspecciones manuales.
- Verificación de la calidad de los accesorios de conformidad con el contrato.
- Control del sellado del material del filtro.

Sección de mezcla, cámaras de reposo, recalentamiento secundario, etc.

- Comprobaciones localizados a verificar la conformidad al proyecto.

Elementos terminales de difusión.(impulsión / extracción de aire)

- Comprobaciones de los tipos, disposición, correspondencia con los de proyecto.

Dispositivos de mando y armarios de distribución.

- Control de cada circuito de mando para verificar que el sistema esta conforme al esquema general.
- Control de la disposición de los sensores.
- Comprobación del perfecto estado y de la disposición de los reguladores.
- Inspección de los armarios de distribución para verificar su conformidad con el contrato.
- Emplazamiento, accesibilidad.
- Sistema de protección.
- Ventilación.
- Marcado.
- Tipos de cables.
- Puerta a tierra.
- Esquemas de montaje enmarcados.

8.2.2 PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE LAS REDES DE TUBERIAS (INSTALACIONES INTERIORES)

Todas las partes de la red o el tramo de red de tuberías en prueba deberán ser accesibles para la observación de fugas y su reparación; no deberá estar instalado el aislamiento térmico.

Todos los extremos de la sección de tuberías en prueba deberán sellarse herméticamente.

Antes de realizar la prueba y, por supuesto, antes del sellado de las extremidades, la red de tubería deberá limpiarse de todos los residuos procedentes del montaje, como cascarillas, aceites, barro, etc.

La limpieza se efectuará llenando la red de agua y vaciándola el número de veces que sea necesario. El agua podrá estar aditivada con algún producto detergente; esta práctica no está permitida cuando se trata de redes de agua para usos sanitarios.

Deberá comprobarse que los equipos, aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se prueba puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales elementos deberán quedar excluidos mediante el cierre de válvulas o la sustitución por tapones.

La fuente de presurización deberá tener una presión igual o mayor que la presión de prueba. La conexión estará dotada de los siguientes accesorios:

– Válvula de interceptación de tipo de esfera

– Filtro para agua

– Válvula de retención

– Válvula graduable reductora de presión o, en caso de no existir una fuente con presión suficiente, bomba dotada de VFD (variador de frecuencia) que aspira, de un depósito de capacidad adecuada, el volumen de agua necesario para el llenado de la red en prueba

– Manómetro calibrado y de escala adecuada

– Válvula de seguridad, tarada a la presión máxima admisible en la red

– Manguito flexible de unión con la red o la sección de red en prueba

Las fugas se detectarán por la formación de un goteo o un chorro de agua o, en caso de aberturas muy pequeñas, por la formación de superficies mojadas. La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se ha manifestado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo. Se prohíbe el empleo de masillas u otros materiales o medios improvisados o provisionales.

Después de haber preparado la red, se procederá a efectuar la prueba preliminar de estanquidad.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, desde su parte baja, dejando que el aire sea evacuado por los puntos altos, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

A continuación, bajo la presión hidrostática determinada por la altura de la red, se recorrerá ésta y se comprobará la presencia de fugas, en particular en las uniones. Se procederá a la reparación, en su caso, y se volverá a repetir esta prueba hasta tanto no se detecten fugas.

A continuación, se realizará la prueba de resistencia mecánica. Una vez llenada la red, se sube la presión hasta el valor de prueba y se cierra la acometida del agua. Si la presión en el manómetro bajara, se comprobará, primero, que las válvulas o tapones de las extremidades estén herméticamente cerrados. En caso afirmativo, se recorrerá la red para buscar señales de pérdidas de líquido. Esta prueba tendrá la duración necesaria para verificar visualmente la estanquidad de todas y cada una de las uniones.

Seguidamente se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, la cual estará conectada previamente y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) Para tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988
b) Para tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Los circuitos se someterán a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 516 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Transcurrido este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abierta o cerrada.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión

Al terminar las pruebas se reducirá la presión, se conectarán a la red los equipos, aparatos y accesorios que hayan sido excluidos de la prueba, se actuará sobre las válvulas de corte y las válvulas de evacuación de aire y se volverán a instalar los aparatos de medida y control.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Seguidamente se resumen los pasos a seguir para la realización de la prueba de estanquidad de una red:

1 Preparación de la red

- Eliminación de equipos, aparatos y accesorios que no soporten la presión de prueba.
- Cierre de todos los terminales abiertos, mediante válvula o tapones, delimitando la sección que va a ser sometida a prueba.
- Eliminación de todos los aparatos de medida y control.
- Apertura de todas las válvulas incluidas en la red en prueba.
- Comprobación de que todo los puntos altos de la red estén equipado de purgadores de aire.
- Comprobación de que la unión entre la fuente de presión y la red está fuertemente apretada.
- Antes de aplicar la presión asegurarse de que todas las personas hayan sido alejadas de los tramos de tuberías en prueba.

2 Prueba preliminar

- Llenado de la red desde la parte baja, asegurándose de que el aire se escapa por los puntos más elevados sin aplicar presión.
- Se deberá recorrer toda la red para comprobar la presencia de fugas. Si se detectan fugas se procederá a su reparación.

3 Prueba de estanquidad

- Una vez llenada toda la red y eliminado el aire eventualmente presente, se aumentará la presión hasta el valor de prueba.
- Se recorre la red para comprobar la presencia de fugas.
- Se verificará visualmente la estanquidad de todas y cada una de las uniones.

La prueba tendrá la duración necesaria para recorrer toda la red. Cuando la presión del manómetro bajara sin que se manifiesten fugas, se podrá alargar la duración de la prueba tomando nota de las variaciones de temperatura del ambiente, que pueden alterar la presión a la que está sometida la red. Habrá que tener cuidado cuando las condiciones del ambiente puedan reducir la temperatura del agua debajo del punto de congelación.

4 Reparación de fugas

– La reparación de las uniones donde se han originados las fugas se hará desmontando la parte defectuosa o averiada y sustituyéndola por otra nueva.

– Una vez reparadas las anomalías, se volverá a repetir las pruebas desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá todas las veces que sea necesario, hasta tanto la red no sea estanca.

5 Terminación de la prueba

- Reducción de la presión.
- Conexión a la red de los equipos, aparatos y accesorios que hayan sido excluidos de las pruebas.
- Instalación de los aparatos de medida y control que hayan sido desmontado para la prueba.

Las presiones a las que se deben someter las redes de distribución del fluido portador serán las indicadas a continuación.

- Circuitos cerrados de fluidos portadores (incluidas torres de refrigeración): 1,5 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 6 bar.
- Circuitos abiertos de torres de refrigeración: 2 veces la presión hidrostática máxima, con un mínimo de 6 bar. Circuitos de agua para usos sanitarios: 2 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 6 bar.
- Agua sobrecalentada o vapor: 2 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 10 bar.

Para cada prueba se redactará una ficha técnica en la que se anoten los valores obtenidos.

8.2.3 PRUEBAS DE LAS REDES DE CONDUCTOS DE AIRE

Las redes de conductos se probarán de acuerdo a lo que se indica a continuación.

Las pruebas se realizarán antes de que la red de conductos quede oculta por la instalación del aislamiento térmico, el cierre de obras de albañilería o de falsos techos o suelos.

Las pruebas se realizarán sobre la totalidad de la red de conductos. Si, por razones de ejecución de obra, se necesita ocultar parte de la red antes de su ultimación, las pruebas podrán realizarse subdividiéndola en tramos.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 517 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 518 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Las aberturas de terminación de los conductos, donde se conectarán las unidades terminales o los difusores, se cerrarán por medio de tapones de chapa metálica u otro material. El montaje de los elementos de cierre se hará al momento del montaje de los conductos para evitar la introducción de materiales extraños y de suciedad.

El ventilador, directamente acoplado al motor, será capaz de suministrar un caudal entre el 2 al 3% del caudal de la red de conductos, con una presión estática igual, por lo menos, a vez y media la presión máxima de trabajo de la red o a la presión máxima de trabajo de la red más 500Pa, la mayor entre las dos.

El acoplamiento entre la boca de descarga del ventilador y la entrada al tramo de conducto de medida es crítico; las uniones se harán mediante juntas de goma y soldadura a estaño.

La unión entre el conducto de medida y la red de conductos en prueba se sellará mediante masilla y cinta adhesiva.

El tramo de conducto de unión entre el ventilador y la red en pruebas será calandrado de chapa galvanizada de 15/10 de mm de espesor, de 80 mm de diámetro y una longitud mínima de 1,6 m. En este tramo se instalará un enderezador de flujo y una brida calibrada, con un taladro central de 22 ± 0,025 mm de diámetro.

Antes y después de la brida calibrada se soldarán al conducto dos manguitos de acoplamiento al manómetro en U. Éste, a su vez, se acoplará a los manguitos mediante dos tubos flexibles de plástico de 6 mm de diámetro interior.

Las pruebas se realizarán según el siguiente procedimiento.

Prueba preliminar

Se procede al reconocimiento auditivo del sistema de conductos.

Se pone en marcha el ventilador gradualmente, hasta alcanzar una presión igual a la presión máxima de trabajo más 500 Pa.

Se procede al reconocimiento auditivo de la red en prueba, detectando las fugas de aire. Se para el ventilador y se procede al sellado de todas las uniones defectuosas. Se dejará transcurrir el tiempo necesario para que el material sellante tenga tiempo de fraguar.

Se procede de nuevo a efectuar esta prueba hasta que hayan sido eliminadas todas las fugas.

Prueba estructural

Esta prueba sólo se debe hacer para conductos de forma rectangular. En esta prueba se debe alcanzar una presión igual a una vez y media la presión máxima de trabajo.

Las uniones transversales y longitudinales deben ser capaces de resistir la presión sin deformarse y sin perder la estanquidad. Para los refuerzos transversales de los conductos o sus uniones transversales, cuando éstas actúan como refuerzos, la deflexión máxima permitida es de 6 mm.

La deflexión máxima permitida para las chapas de las paredes de los conductos será la siguiente:

- Lados de hasta 300mm: 10mm
- Lados de hasta 450mm: 12mm
- Lados de hasta 600mm: 15mm
- Lados de más de 600mm: 20mm

Prueba de estanquidad

Para asegurar que el caudal de aire en las unidades terminales sea igual al de diseño, es necesario sobredimensionar el caudal del ventilador en una cantidad igual a las pérdidas por exfiltración (fugas), cuando la red de conducto trabaje con presión positiva, o a las ganancias por infiltración, cuando la red de conducto trabaje con presión negativa. En adelante, todas las pérdidas y ganancias de caudal se denominarán con la palabra "pérdidas".

Las pérdidas son proporcionales a la longitud total de las uniones transversales y longitudinales, que, a su vez, está relacionada con la superficie exterior de los conductos y con la complejidad del sistema. A efectos prácticos, puede considerarse que las pérdidas sean proporcionales a la superficie exterior de los conductos.

Se pone en marcha el ventilador y, gradualmente, se llega a la presión máxima de servicio. En estas condiciones, la lectura del manómetro indica la pérdida de presión a través de la brida taladrada y, en consecuencia, el caudal de fugas.

Para cada prueba se redactará una ficha técnica en la que se anoten los valores obtenidos.

8.2.4 PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE LAS CHIMENEAS

La prueba de estanquidad de los conductos para la evacuación de los productos de la combustión se realizará de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

8.2.5 PRUEBAS FINALES

Para las pruebas finales se seguirán las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599.

Para el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario.

8.2.6 PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

c) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
d) Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
e) Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de

funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

f) Medición de temperaturas de la red

g) Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 ºC a la de salida del acumulador.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 24 horas seguidas y además se hayan cumplido los siguientes requisitos, además de los contemplados en el presente apartado:

Entrega de toda la documentación requerida en este Pliego de Condiciones Técnicas.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de dos años, contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.

No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8.2.7 PRUEBAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se exigirá a la empresa instaladora autorizada la realización y documentación de las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento de los equipos de generación de calor (temperaturas, caudal, potencia, temperaturas de humos, etc.) a plena carga y a carga parcial (para su realización, consúltese la guía técnica nº 5 del IDAE "Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas".).
- Comprobación del funcionamiento de los equipos de generación de frío (temperaturas, caudal, potencia, etc.) a plena carga y a carga parcial. (Para su realización, consúltese la guía técnica nº 2 del IDAE "Procedimientos para la determinación del rendimiento energético de plantas enfriadoras y equipos autónomos de tratamiento de aire" y la nº 4 "Torres de refrigeración").
- Comprobación de la aportación energética de los sistemas de generación de energía de origen renovable. – Equipos de transferencia energética, como baterías, intercambiadores, etc. Serán de ayuda las fichas técnicas.
- Comprobación del sistema de automatización y control del edificio.
- Comprobación de caudales y temperaturas de impulsión y retorno de todos los circuitos de distribución de energía térmica y de sus pérdidas de energía. Esta comprobación está relacionada con la puesta en marcha de la instalación.
- Comprobación de los consumos energéticos en diferentes situaciones de carga térmica, lo que impone el seguimiento de la instalación durante un año completo.
- Comprobación del funcionamiento de los motores eléctricos, en particular, de su rendimiento.

9 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones térmicas en los edificios son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE se realizarán por empresas mantenedoras autorizadas.

Las instalaciones térmicas se utilizarán adecuadamente, de conformidad con las instrucciones de uso contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento, absteniéndose realizar un uso incompatible con el previsto.

Al hacerse cargo del mantenimiento, el titular de la instalación entregará al representante de la empresa mantenedora una copia del Manual de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica, contenido en el Libro del Edificio.

La empresa mantenedora será responsable de que el mantenimiento de la instalación térmica sea realizado correctamente de acuerdo con las instrucciones del Manual de Uso y Mantenimiento y con las exigencias del RITE.

Las instrucciones de uso y mantenimiento, de acuerdo con las características específicas de la instalación, quedarán reflejadas mediante la elaboración de un "*Manual de Uso y Mantenimiento*" anteriormente mencionado, que contendrá las instrucciones de seguridad, manejo y operación, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación proyectada, de acuerdo con la IT 3.

Será obligación del mantenedor autorizado y del Ingeniero-Director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de la documentación contenida en el Manual de Uso y

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 519 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 520 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Mantenimiento a las características técnicas de la instalación.

Las instalaciones mantendrán sus características originales. Si son necesarias reformas, éstas deben ser efectuadas por empresas autorizadas para ello de acuerdo a lo prescrito por el Reglamento RITE.

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Las tuberías se emplazarán en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

Si fuese necesario interrumpir el funcionamiento de un generador, por desarrollar operaciones de mantenimiento o reparación, por razones de seguridad o explotación, etc., también deberá interrumpirse el funcionamiento de todos los equipos accesorios y/o auxiliares directamente relacionados con el mismo.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes, hasta cada derivación particular, se considerarán formando parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

Los elementos y equipos de la instalación tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, se instalarán en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

El mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE será realizado de acuerdo con lo establecido en la IT 3, atendiendo a los siguientes casos:

a) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío igual o superior a 5kW e inferior o igual a 70kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora, que debe realizar su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».
b) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío mayor que 70kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular de la instalación térmica debe suscribir un contrato de mantenimiento, realizando su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».
c) Instalaciones térmicas cuya potencia térmica nominal total instalada sea igual o mayor que 5.000kW en calor y/o 1.000kW en frío, así como las instalaciones de calefacción o refrigeración solar cuya potencia térmica sea mayor que 400kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular debe suscribir un contrato de mantenimiento. El mantenimiento debe realizarse bajo la dirección de un técnico titulado competente con funciones de director de mantenimiento, ya pertenezca a la propiedad del edificio o a la plantilla de la empresa mantenedora.

En el caso de las instalaciones solares térmicas la clasificación en los apartados anteriores será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7kW/m2.

El titular de la instalación podrá realizar con personal de su plantilla el mantenimiento de sus propias instalaciones térmicas siempre y cuando acredite cumplir con los requisitos exigidos en el artículo 41 para el ejercicio de la actividad de mantenimiento, y sea autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

a) Plan de vigilancia.
b) Plan de mantenimiento preventivo.
c) Programa de gestión energética

9.1 PLAN DE VIGILANCIA

Se define como el conjunto de operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son los correctos. Es un plan de observación simple (Inspecciones Visuales) de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, con el siguiente alcance:

Elemento	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en horas centrales del día

	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV Fugas
	Estructura	3	IV Degradación, indicios de corrosión
CIRCUITO PRIMARIO	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Purgador manual	3	Vaciado del botellín
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diario	IV Temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito

IV = Inspección Visual

9.2 PLAN DE MANTENIMIENTO

Se definen como el conjunto de operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación permitan mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

Implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m2 y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m2.

Se realizará por personal técnico competente con conocimientos demostrados de la tecnología solar térmica y de las instalaciones mecánicas en general.

Se anotarán las operaciones de mantenimiento en un *"Libro de mantenimiento"* en el que quedarán convenientemente reflejadas así como el mantenimiento correctivo que fuese necesario practicar.

El mantenimiento incluirá todas las operaciones y la sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

De forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar, son las siguientes.

Sistema de captación

Equipo	**Frecuencia (meses)**	**Descripción**
Captadores	6	IV diferencias sobre original.
		IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores*	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Llenado parcial del campo de captadores

** Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1.* (1)IV: inspección visual

Sistema de Acumulación

Equipo	**(meses)**	**Descripción**
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

Sistema de Intercambio

Equipo	**(meses)**	**Descripción**

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 521 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
(1)CF: control de funcionamiento		

Circuito Hidráulico

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación
(1)IV: inspección visual (2)CF: control de funcionamiento		

Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación
(1) CF: control de funcionamiento		

Sistema de energía auxiliar

Equipo	(meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura (1)CF: control de funcionamiento	12	CF actuación

Para las instalaciones menores de 20 m2 se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses.

En general, se revisará el estado de conservación y limpieza, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos, y cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.

9.3 PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La empresa de mantenimiento deberá también llevar un registro de las mediciones de algunos parámetros de los generadores de calor (Tabla 3.2) y los de frío (Tabla 3.3), con el fin de evaluar periódicamente la eficiencia energética de estos equipos.

Para las instalaciones solares térmicas de más de 20 m2 de superficie de captación la empresa de mantenimiento realizará mediciones del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar. Una vez al año se comprobará el cumplimiento de la exigencia de la sección HE4 del CTE.

La empresa mantenedora deberá realizar un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua para instalaciones de más de 70 kW térmicos, con el fin de detectar posibles desviaciones de los valores iniciales y tomar las medidas correctoras necesarias.

Las instrucciones de seguridad de las instalaciones térmicas de más de 70kW serán visibles y comprenderán los aspectos relativos a paradas de equipos, indicaciones de seguridad, advertencias, cierre de válvulas, etc.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 522 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 523 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Las instrucciones de manejo y maniobra, así como las instrucciones de funcionamiento, deberán estar situadas en salas de máquinas y otros locales técnicos.

Será obligatorio efectuar la contabilización del consumo de energía de todos los usuarios (véase la guía técnica nº 6 "Contabilización de consumos" del IDAE).

9.4 LIMPIEZA Y PROGRAMA DE DESINFECCIÓN

Durante la realización de los tratamientos de desinfección se han de extremar las precauciones para evitar que se produzcan situaciones de riesgo tanto entre el personal que realice los tratamientos como todos aquellos ocupantes de las instalaciones a tratar.

En general para los trabajadores se cumplirán las disposiciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y su normativa de desarrollo. El personal deberá haber realizado los cursos autorizados para la realización de operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario para la prevención y control de la legionelosis, según Orden SCO 317/2003, de 7 de febrero.

Se distinguen tres tipos de actuaciones en la instalación:

1. Limpieza y programa de desinfección de mantenimiento.

2. Limpieza y desinfección de choque.

3. Limpieza y desinfección en caso de brote.

Al existir distintas configuraciones de instalaciones de ACS, desde el punto de vista de las actuaciones para evitar el crecimiento de Legionella, se distinguirán las siguientes:

a) Instalaciones de ACS con lavabos y sin duchas ni otros elementos que produzcan aerosoles.

Estas instalaciones generalmente al no producir aerosoles se puede considerar que están fuera del ámbito de aplicación del Real Decreto, pero por ser susceptibles de crear hábitat adecuados para el desarrollo de Legionella, es recomendable, al menos, realizar una analítica de Legionella anual y en caso de detectar presencia, realizar una limpieza y desinfección según protocolos. Dado que estos sistemas pueden ser reservorios de agua conectados a otras instalaciones es preciso cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003.

b) Instalaciones con generador de calor instantáneo y sin depósito acumulador con duchas u otros elementos que produzcan aerosoles:

Al menos una vez al año, los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias. Se sumergirán en una solución que contenga 20mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante apto para su uso en agua fría de consumo humano. Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo y posteriormente se aclarará con agua fría.

Se realizará análisis de *Legionella* con periodicidad mínima anual, si el resultado es positivo se realizará una desinfección, térmica o química, de la red de ACS según protocolos detallados en las tablas 6 y 7.

Aproximadamente quince días después se realizará analítica de *Legionella* para comprobar la efectividad de la desinfección.

Para los elementos terminales se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 (> 50C).

c) Instalaciones con acumulador y sin circuito de retorno (con duchas o elementos que producen aerosoles).

Para definir el protocolo de limpieza y desinfección en estas instalaciones se tendrá en cuenta tanto la capacidad como la accesibilidad y otras variables que se describen en la siguiente tabla:

	< 300 litros	**300-750 litros**	**> 750 litros**
Accesibilidad	Recomendable	Mínimo boca de mano	Obligatorio (> 400 mm) boca de hombre
Temperatura operación	Mantener T < 60ºC en deposito. Alcanzar T > 50ºC en puntos terminales aprox. 1 minuto	Mantener T < 60ºC en deposito. Alcanzar T >= 50ºC en puntos terminales aprox. 1 minuto	Mantener T < 60ºC en deposito. Alcanzar T >= 50ºC en puntos terminales aprox. 1 minuto
Limpieza	A través de purga	Anual	Anual
Desinfección periódica	Mínimo Anual	Mínimo Anual	Minimo Anual
Purga	Mínimo semanal	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo

Al menos una vez al año, los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 524 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias. Se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante apto para su uso en agua fría de consumo humano. Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo y posteriormente se aclarará con agua fría.

Se realizará análisis de *Legionella* con periodicidad mínima anual, en instalaciones especialmente sensibles tales como hospitales, residencias de ancianos, balnearios, etc. la periodicidad mínima recomendada es trimestral, y en establecimientos lúdicos, turísticos y deportivos la periodicidad mínima recomendada es semestral.

Si se detecta presencia de *Legionella* se realizará una desinfección, preferiblemente térmica, de toda la instalación incluyendo la red de ACS según protocolos Aproximadamente quince días después se realizará analítica de *Legionella* para comprobar la efectividad de la desinfección.

Se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 (³ 50ºC en elementos terminales y > 60ºC en depósitos acumuladores).

d) Instalaciones con acumulador y circuito de retorno. (con duchas o elementos que producen aerosoles).

Para definir el protocolo de limpieza y desinfección en estas instalaciones es preciso tener en cuenta tanto la capacidad como la accesibilidad y otras variables que se describen en la siguiente tabla:

	<= 750 litros	***> 750 litros***
Accesibilidad	Mínimo boca de mano	Obligatorio (> 400 mm) boca de hombre
Temperatura operación	Mantener T < 60ºC en deposito. Alcanzar T > 50ºC en puntos terminales aprox. 1 minuto	Mantener T < 60ºC en deposito. Alcanzar T > 50ºC en puntos terminales aprox. 1 minuto
Limpieza	Anual	Anual
Desinfección periódica	Mínimo Anual	Mínimo Anual
Purga	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo

En todos los casos, se realizará desinfección anual, térmica o química, de la red completa de ACS, incluyendo acumulador, red de impulsión, red de retorno y elementos terminales.

Se realizará análisis de *Legionella* con periodicidad mínima anual, en instalaciones especialmente sensibles tales como hospitales, residencias de ancianos, balnearios, etc. la periodicidad mínima recomendada es trimestral y en establecimientos lúdicos, turísticos y deportivos la periodicidad mínima recomendada es semestral.

Si se detecta presencia de *Legionella* se realizará una desinfección, química o preferiblemente térmica, de toda la instalación de ACS (acumulador, redes y elementos terminales) según protocolos. Aproximadamente quince días después se realizará analítica de *Legionella* para comprobar la efectividad de la desinfección. Se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 (> 50 ºC en elementos terminales y > 60 ºC en depósitos acumuladores).

9.5 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE DE LEGIONELLA

En el caso de producirse un brote se realizará un tratamiento en todo el sistema de distribución de Agua Caliente Sanitaria, tal y como se especifica en el anexo 3 del Real Decreto 865/2003.

Todas las actividades realizadas con motivo de la aparición de un brote de legionelosis en una instalación han de quedar reflejadas en el registro de mantenimiento de forma que estén siempre disponibles para las Autoridades Sanitarias.

Todos los elementos desmontables deberán tratarse según lo establecido en anteriores apartados, teniendo en cuenta que sólo puede utilizarse cloro, procediendo a la renovación de aquellos elementos de la red en los que se aprecie alguna anomalía, en especial los que se vean afectados por procesos de corrosión e incrustación.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 525 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

9.6 REGISTROS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES DE ACS

Se dispondrá en estas instalaciones de un Registro de Mantenimiento donde se deberán indicar:

a) Para las instalaciones catalogadas de mayor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

- Plano señalizado con la descripción de flujos de agua y de las temperaturas de consigna en los diferentes puntos del sistema.
- Operaciones de mantenimiento realizadas incluyendo las inspecciones de las diferentes partes del sistema.
- Análisis de agua realizados incluyendo registros de temperatura en los depósitos de acumulación.
- Certificados de limpieza-desinfección.
- Resultado de la evaluación del riesgo.

b) Para las instalaciones catalogadas de menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

- Esquema del funcionamiento hidráulico de la instalación.
- Operaciones de revisión, limpieza, desinfección y mantenimiento realizadas incluyendo las inspecciones de las diferentes partes del sistema.
- Análisis realizados y resultados obtenidos.
- Certificados de limpieza y desinfección.
- Resultado de la evaluación del riesgo

El contenido del registro y de los certificados de los tratamientos deberá ajustarse al Real Decreto 865/2003.

9.7 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Con el fin de prevenir los accidentes de trabajo y los riesgos para la salud de los operarios de las instalaciones y del personal de mantenimiento, limpieza y desinfección, especialmente los riesgos derivados de la inhalación de aerosoles con legionela y de la exposición a productos químicos y agentes físicos utilizados en el tratamiento de las instalaciones y del agua de las mismas, deben tomarse las siguientes precauciones.

Planificar y diseñar las tareas de revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección de forma que los riesgos para los trabajadores sean mínimos, mediante procedimientos de trabajo escritos. Aquellas tareas en las cuales el riesgo pueda ser importante, como, por ejemplo, las que se realicen en espacios confinados, o las que impliquen la utilización de agentes químicos o la exposición a agentes físicos, no deben realizarse nunca en solitario. Aunque sean llevadas a cabo por un solo trabajador, siempre debe haber en las inmediaciones otra persona con los equipos de protección individual (EPI) y medios apropiados para que, en caso de producirse un accidente o una exposición excesiva, pueda socorrer al afectado sin que ella misma se exponga al riesgo.

Informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que pueden verse expuestos y sobre los medios y medidas preventivas establecidas y adiestrarles en la ejecución segura de sus tareas y la observancia de las medidas de prevención.

Guardar los productos químicos en un almacén a ellos dedicado y deben existir normas escritas sobre su almacenamiento y manipulación, redactadas de acuerdo a las fichas de seguridad suministradas por los fabricantes.

Suministrar a los trabajadores equipos de protección individual acordes al riesgo al que puedan estar expuestos en la realización de sus tareas, que no supongan un riesgo o esfuerzo añadido o sean penosos de llevar.

Los trabajadores deben ser adiestrados en su uso, limpieza, descontaminación, mantenimiento y conservación adecuados. Es recomendable que existan procedimientos escritos para ello. De acuerdo a la tarea que se realice y a los riesgos derivados de la exposición a agentes químicos y biológicos, se recomienda la utilización de los equipos de protección individual que se señalan en la siguiente tabla.

TAREA	FACTOR DE RIESGO	EPI	
		Protección respiratoria	Ropa de protección
Revisión	Aerosol	Mascarilla autofiltrante contra partículas	No es necesaria
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado	Aerosol y concentración baja de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio ventilado, sin movimiento de aire	Aerosol y concentración no muy alta de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla completa con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio confinado	Aerosol y concentración alta de cloro u otros agentes químicos; posible falta de oxígeno	Equipo de protección respiratoria aislante autónomo, con adaptador facial tipo máscara completa	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas

9.8 INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

9.9 NUEVA PUESTA EN SERVICIO

Todas las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria se limpiarán y desinfectarán cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión así lo aconseje o cuando lo determine la Autoridad Sanitaria.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) Para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre,

empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire, durante un tiempo, las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.

b) Llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

En instalaciones de descalcificación se iniciará una regeneración por arranque manual.

9.10 CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el Director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

a) Identificación de la instalación.
b) Identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.
c) Resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3 del RITE.
d) Declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el «Manual de Uso y Mantenimiento » y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3 del RITE.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

9.11 MANTENIMIENTO INSTALACION DE VENTILACIÓN

Operación	Trabajos	Periodicidad
Limpieza de rejillas	Aspirar la pelusa con un aspirador. Soplar lamas con aire a presión. Pasar un trapo por las lamas.	Cuando se vean sucias
Limpieza de rodetes y palas	Desconectada la alimentación eléctrica y bloqueando el rodete, pulverizar con desengrasante y limpiar con paño y agua a presión. Dejar secar	Anual o cuando vibre
Limpieza de conductos	Realizada por empresa de mantenimiento	Cada 5 años
Engrase de cojinetes	Desconectada la alimentación eléctrica y bloqueando el rodete, con engrasador llenar de grasa	Anual
Controlar arranque automático	Verificar el sistema de arranque por temporizador o sensor de CO2	Anual
Tensado de correas	Si lleva correas de transmisión, verificar tensado	Semestral

9.12 REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 526 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

10 INSPECCIONES

Las inspecciones, iniciales y periódicas de eficiencia energética sobre las instalaciones térmicas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Serán realizadas, bien por personal facultativo de los servicios de Seguridad Industrial del órgano competente de la Comunidad Autónoma, o mediante Organismos o Entidades de Control Autorizadas (O.C.A.) en este campo reglamentario, siendo, en este último caso, de libre designación y elección por parte de La Propiedad o titular de la instalación.

Las inspecciones incluirán el análisis y evaluación del rendimiento y la revisión del registro oficial de las operaciones de mantenimiento.

Cuando la instalación térmica tenga más de 15 años de antigüedad y la potencia térmica nominal sea más de 20 kW de potencia térmica nominal, incluida la instalación de energía solar, y para equipos de producción de frío de más de 12 kW de potencia térmica nominal, se deberá realizar una inspección de toda la instalación térmica desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Dos serán los tipos de inspecciones a realizar sobre las instalaciones térmicas, clasificándose en *Inspecciones Iniciales* e *Inspecciones Periódicas de Eficiencia Energética*.

Como resultado de la inspección, se emitirá el correspondiente *Certificado de Inspección*, el cual señalará si el proyecto o memoria técnica y la instalación ejecutada cumple los preceptos del RITE, la posible relación de defectos, la calificación de la instalación y plazo de subsanación.

10.1 INSPECCIONES INICIALES

Ejecutada la instalación térmica y presentada la documentación de la misma para la solicitud de su puesta en marcha, el órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá disponer de una inspección inicial de estas instalaciones con la finalidad de comprobar el cumplimiento reglamentario del RITE.

Ésta se realizará sobre la base del cumplimiento de las condiciones de bienestar e higiene, eficiencia energética y de seguridades establecidas por el RITE y contempladas en el presente Pliego de Condiciones, asimismo acorde a la reglamentación industrial en vigor, y para las instalaciones que empleen gases combustibles, a través de su específica reglamentación.

10.2 INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se inspeccionarán con la finalidad de verificar su cumplimiento reglamentario, según tipología, potencia, contenidos, plazos, criterios de valoración y medidas a adoptar como resultado de las mismas, en función de las características de la instalación.

El órgano competente de la Comunidad Autónoma establecerá:

a) El calendario de inspecciones periódicas de eficiencia energética, coordinando su realización con otras inspecciones a las que vengan obligadas por razón de otros reglamentos.
b) Los requisitos de los agentes autorizados para llevar a cabo estas inspecciones, que podrán ser, entre otros, organismos o entidades de control autorizadas para este campo reglamentario, o técnicos independientes, cualificados y acreditados por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, elegidos libremente por el titular de la instalación de entre los autorizados para realizar estas funciones.

10.2.1 ALCANCE DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

10.2.1.1 Generador de calor

Se inspeccionarán aquellos generadores de Potencia instalada >= 20 kW, comprendiendo las siguientes tareas:

a) Análisis y evaluación del rendimiento (no tendrá un valor inferior a 2 unidades con respecto al rendimiento determinado en la puesta en servicio).
b) Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RIT, relacionadas con el generador de calor y la energía solar.
c) Incluirá la instalación de energía solar térmica, caso de existir y comprenderá la evaluación de la contribución mínima en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción solar.

10.2.1.2 Generador de Frío

Se inspeccionará los generadores de frío de potencia **térmica nominal > 12 kW** y comprenderá las siguientes actuaciones:

a) Análisis y evaluación del rendimiento
b) Inspección de registro oficial de operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RITE, relacionadas con el generador de frío para verificar su realización periódica y el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.
c) Inspección de la instalación de energía solar, caso de existir ésta y comprenderá la evaluación de la contribución de energía solar al sistema de refrigeración solar.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 527 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

10.2.1.3 Instalación térmica completa

Transcurridos quince (15) años desde la emisión del primer certificado de instalación, y con **potencia térmica nominal > 20kW en calor o 12kW en frío**, se realizará una inspección global, comprendiendo ésta las siguientes tareas:

a) Inspección del sistema relacionado con la eficiencia energética según la IT1 del RITE.
b) Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RITE para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.
c) Elaboración de informe-dictamen de asesoramiento y de adopción de mejoras de la eficiencia energética con posibilidad de incorporar energía solar. Este informe será entregado a La Propiedad y contemplará propuestas de rentabilidad energética, económica y de sostenibilidad medioambiental.

10.2.2 PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES

10.2.2.1 Generadores de calor

Los generadores de calor de las instalaciones existentes deberán superar su primera inspección de acuerdo con el calendario que al respecto establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma en función de la potencia, tipo de comestible y antigüedad.

Potencia Térmica Nominal (kW)	**Tipo de combustible**	**Periodo de Inspección**
20 <= P <	Gases y combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años
P > 70	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

10.2.2.2 Generadores de frio

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, se inspeccionarán periódicamente de acuerdo con el calendario que al respecto establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayo de 70 kW o igual, o inferior a dicho valor.

10.2.2.3 Instalación térmica completa

Esta inspección se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío, una vez que la instalación haya superado los quince (15) años de antigüedad. Posteriormente, este tipo de inspección completa se hará cada 15 años

10.3 CALIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN FUNCIÓN DEL RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EMISION DEL CERTIFICADO DE INSPECCIÓN

Aceptable: Si no se determina la existencia de algún defecto grave o muy grave, donde los posibles defectos leves se anotarán para constancia del titular, con la indicación de que debe establecer los medios para subsanarlos, acreditando su subsanación antes de tres (3) meses.

Condicionada: Si se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o de un defecto leve descubierto en otra inspección anterior y que no se haya corregido. En este caso:

a) Las instalaciones nuevas que sean objeto de esta calificación no podrán entrar en servicio y ser suministradas de energía en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de aceptable.
b) A las instalaciones ya en servicio se les fijará un plazo para proceder a su corrección, acreditando su subsanación antes de quince (15) días. Transcurrido dicho plazo sin haberse subsanado los defectos, el organismo que haya efectuado ese control debe remitir el certificado de inspección al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quién podrá disponer la suspensión del suministro de energía hasta la obtención de la calificación de aceptable.

Negativa: cuando se observe, al menos, un defecto muy grave. En este caso:

a) Las instalaciones nuevas objeto de esta calificación no podrán entrar en servicio, en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de aceptable.
b) A las instalaciones ya en servicio se les emitirá certificado de calificación negativa, que se remitirá inmediatamente al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quién deberá disponer la suspensión del suministro de energía hasta la obtención de la calificación de aceptable.

Los certificados de inspección periódica se presentarán ante el órgano competente de la Administración de la Comunidad Autónoma haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 528 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 529 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el Colegio Oficial correspondiente en el plazo máximo de UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

10.4 DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará, en el generador de frío o de calor, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

10.5 TIPOS DE DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES TERMICAS Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Los defectos en las instalaciones térmicas se clasificarán en: muy graves, graves o leves.

Defecto muy grave: es aquel que suponga un peligro inmediato para la seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente.

Defecto grave: es el que no supone un peligro inmediato para la seguridad de las personas o de los bienes o del medio ambiente, pero el defecto puede reducir de modo sustancial la capacidad de utilización de la instalación térmica o su eficiencia energética, así como la sucesiva reiteración o acumulación de defectos leves.

Defecto leve: es aquel que no perturba el funcionamiento de la instalación y por el que la desviación respecto de lo reglamentado no tiene valor significativo para el uso efectivo o el funcionamiento de la instalación.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

11 CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

11.1 DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES EN EL CUMPLIMIENTO REGLAMENTARIO.

La responsabilidad del cumplimiento del RITE recae sobre:

1. Los agentes que participan en el diseño, dimensionado, montaje y puesta en marcha de las instalaciones.
2. Los agentes que participan en el mantenimiento e inspección de las instalaciones.
3. Las entidades e instituciones que intervienen en el visado, supervisión o informes de los proyectos o memorias técnicas.
4. Los titulares y usuarios de las instalaciones

11.2 DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN TERMICA Y SUS OBLIGACIONES

Son obligaciones y responsabilidades del titular/usuario de la instalación térmica, las siguientes:

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 530 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Es responsable del cumplimiento del RITE desde el momento en que se realiza su recepción provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.1.c) de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, en lo que se refiere a su uso y mantenimiento, y sin que este mantenimiento pueda ser sustituido por la garantía.

No está autorizado a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Mantener, durante la vida útil de la instalación, y con carácter permanente, su buen estado de seguridad y funcionamiento, utilizándola de acuerdo con sus características funcionales.

Se pondrá en conocimiento del responsable de mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal de las instalaciones térmicas.

Asimismo será responsable de que se realicen las siguientes acciones:

a) Encargar a una empresa mantenedora, la realización del mantenimiento de la instalación térmica.
b) Realizar las inspecciones obligatorias y conservar su correspondiente documentación.
c) Conservar la documentación de todas las actuaciones, ya sean de reparación o reforma realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro del Edificio.

También podrá realizar, con personal de su plantilla el mantenimiento de sus propias instalaciones térmicas siempre y cuando acredite cumplir con los requisitos exigidos en el artículo 41 del RITE, para el ejercicio de la actividad de mantenimiento, y sea autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

11.3 DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

11.4 DE LA EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA O CONTRATISTA

Se define como "Empresa instaladora autorizada" a la persona física o jurídica que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional, realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación y desmantelamiento de las instalaciones térmicas que se le encomiende y esté autorizada para ello en el ámbito del RITE.

Para el ejercicio de esta actividad, deben, además de haber sido autorizadas para ello, encontrarse inscritos en el Registro de empresas instaladoras autorizadas, en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

Tendrá obligación de extender un Certificado de Instalación y un redactar un Manual de Uso y Mantenimiento por cada instalación térmica que ejecute, ya sea nueva o reforma de una existente.

Las empresas instaladoras registradas están obligadas a tener una copia del certificado de registro a disposición del público y deben hacerlo constar en sus documentos técnicos y comerciales.

El certificado de registro de empresa instaladora tendrá validez por un período de cinco (5) años, siempre y cuando se mantengan las condiciones que permitieron su concesión, debiendo ser renovado, a solicitud del interesado, antes de la finalización de dicho plazo.

11.5 DE LA EMPRESA MANTENEDORA AUTORIZADA

Se define como "Empresa mantenedora autorizada" a la persona física o jurídica que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional, realiza las actividades industriales relacionadas realiza con el mantenimiento y la reparación de las instalaciones térmicas en el ámbito del RITE.

Para el ejercicio de esta actividad, deben, además de haber sido autorizadas para ello, encontrarse inscritas en el Registro de empresas mantenedoras autorizadas, en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social.

Las empresas mantenedoras registradas están obligadas a tener una copia del certificado de registro a disposición del público y deben hacerlo constar en sus documentos técnicos y comerciales.

El certificado de registro de empresa mantenedora tendrá validez por un período de cinco (5) años, siempre y cuando se mantengan las condiciones que permitieron su concesión, debiendo ser renovado, a solicitud del interesado, antes de la finalización de dicho plazo.

Formalizará un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación térmica, y tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

a) Comunicar al órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente, y en el plazo de un (1) mes, las altas y bajas de los trabajadores con carné profesional.
b) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
c) Interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las

personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación, hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente.

d) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación térmica.
e) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica de eficiencia energética a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
g) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

11.6 DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Un OCA es aquella entidad que realiza el ámbito reglamentario, en materia de seguridad industrial, actividades de certificación, ensayo, inspección o auditoria, en base a lo definido en el artículo 41 del Reglamento de las Infraestructuras para la Calidad y la Seguridad Industrial aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, autorizada en el campo de las instalaciones térmicas e inscrita en el Registro Especial de esta Comunidad Autónoma.

11.7 CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

11.7.1 ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de la instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de obra.

11.7.2 DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN

Para la puesta en servicio de instalaciones térmicas, tanto de nueva planta como de reforma de las existentes, será necesario el registro del certificado de la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde se ubique la instalación, para lo cual la empresa instaladora debe presentar al mismo la siguiente documentación:

a) Proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada.
b) Certificado de la instalación.
c) Certificado de inspección inicial con calificación aceptable, cuando sea preceptivo.

Las instalaciones térmicas referidas en el artículo 15.1.c) del RITE no precisarán acreditación del cumplimiento reglamentario ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Una vez comprobada la documentación aportada, el certificado de la instalación será registrado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, pudiendo a partir de este momento realizar la puesta en servicio de la instalación.

La puesta en servicio efectiva de las instalaciones estará supeditada, en su caso, a la acreditación del cumplimiento de otros reglamentos de seguridad que la afecten y a la obtención de las correspondientes autorizaciones.

Registrada la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma, el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de éste último sea preceptiva, hará entrega al titular de la instalación de la documentación que se relaciona a continuación, que se debe incorporar en el ***Libro del Edificio***:

a) El proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada.
b) Manual de Uso y Mantenimiento de la instalación realmente ejecutada.
c) Relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía.
d) Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2, incluidas fichas técnicas de los equipos.
e) Certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma;
f) Certificado de la inspección inicial, cuando sea preceptivo.

El titular de la instalación solicitará el suministro regular de energía a la empresa suministradora de energía mediante la entrega de una copia del certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Queda prohibido el suministro regular de energía a aquellas instalaciones sujetas al Reglamento RITE cuyo titular no facilite a la empresa suministradora copia del certificado de la instalación registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

11.8 CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación térmica proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 531 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.

11.9 CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación térmica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

Finalizada la instalación, realizadas las pruebas de puesta en servicio de la instalación que se especifica en la IT 2, con resultados satisfactorios, el instalador autorizado y el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de la instalación.

El certificado, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

g) identificación y datos referentes a sus principales características técnicas de la instalación realmente ejecutada.
h) identificación de la empresa instaladora, instalador autorizado con carné profesional y del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.
i) los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.
j) declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto o memoria técnica y de que cumple con los requisitos exigidos por el RITE.

11.10 CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

a) Identificación de la instalación.
b) Identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.
c) Resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3.
d) Declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el "Manual de Uso y Mantenimiento" y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3.

11.11 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

La redacción del "Manual de Uso y Mantenimiento", que contendrá las instrucciones de manejo y seguridad, así como los programas de mantenimiento y gestión energética, será redactado al finalizar las obras, por parte de la Dirección Técnica, en caso de instalaciones de más de 70kW, y por la empresa instaladora en caso de instalaciones iguales o menores que 70kW, junto con la redacción de la memoria definitiva y de los planos "as-built".

Al finalizar las obras, dentro del Manual de Uso y Mantenimiento, se incluirá también un documento que contenga todos los folletos de los equipos instalados, con sus características técnicas. No serán aceptables, en general, los catálogos que comprendan toda la serie de productos del fabricante.

En el Manual de Uso y Mantenimiento se tendrán que incluir también las Fichas Técnicas de todos los equipos y aparatos que forman parte de la instalación.

11.12 LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones térmicas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán que contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el Colegio Oficial correspondiente y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 532 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

11.13 INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras del Ingeniero-proyectista o Director de obra con la de instalador o empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

11.14 INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. El Ingeniero-Director recogerá expresamente tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

11.15 SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Propietario.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que éste.

Al respecto se estará a lo estipulado, para la ejecución de los siguientes trabajos realizados en obras de construcción tales como excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento, por el REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, el cual tiene por objeto establecer las normas necesarias para la aplicación y desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

11.16 LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Ordenación de la Edificación, el Ingeniero-Director de la obra de la instalación térmica de una edificación entregará al titular el Libro del Edificio, una vez finalizada ésta, y el promotor, a su vez, deberá entregarlo a los usuarios finales del edificio.

Por tanto, las instalaciones térmicas dispondrán obligatoriamente de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación, y que formarán parte del Libro del Edificio.

El titular de la instalación será responsable de su existencia y lo tendrá a disposición de las autoridades competentes que así lo exijan por inspección o cualquier otro requerimiento. Se deberá conservar durante un tiempo no inferior a cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

La empresa mantenedora confeccionará el registro y será responsable de las anotaciones en el mismo.

El Libro del Edificio estará compuesto, al menos, por la siguiente documentación: el proyecto, con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones (Manual de Uso y Mantenimiento), de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de éste último sea preceptiva, hará entrega al titular de la instalación de la documentación que se relaciona a continuación, que se debe incorporar en el Libro del Edificio:

a) Proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada
b) "Manual de Uso y Mantenimiento" de la instalación realmente ejecutada.
c) Relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía.
d) Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.
e) Certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
f) Certificado de la inspección inicial, cuando sea preceptivo.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 533 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Santa Cruz de Tenerife, 07 de septiembre de 2017

Leopoldo Mansito Pérez

Ingeniero industrial

Col nº 199

Ricardo M. González Rodríguez

Ingeniero industrial

Col nº 478

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 534 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 535 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

DOCUMENTO 3

Planos

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois nº 3, bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife.
Lmansito@decomingeniería.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

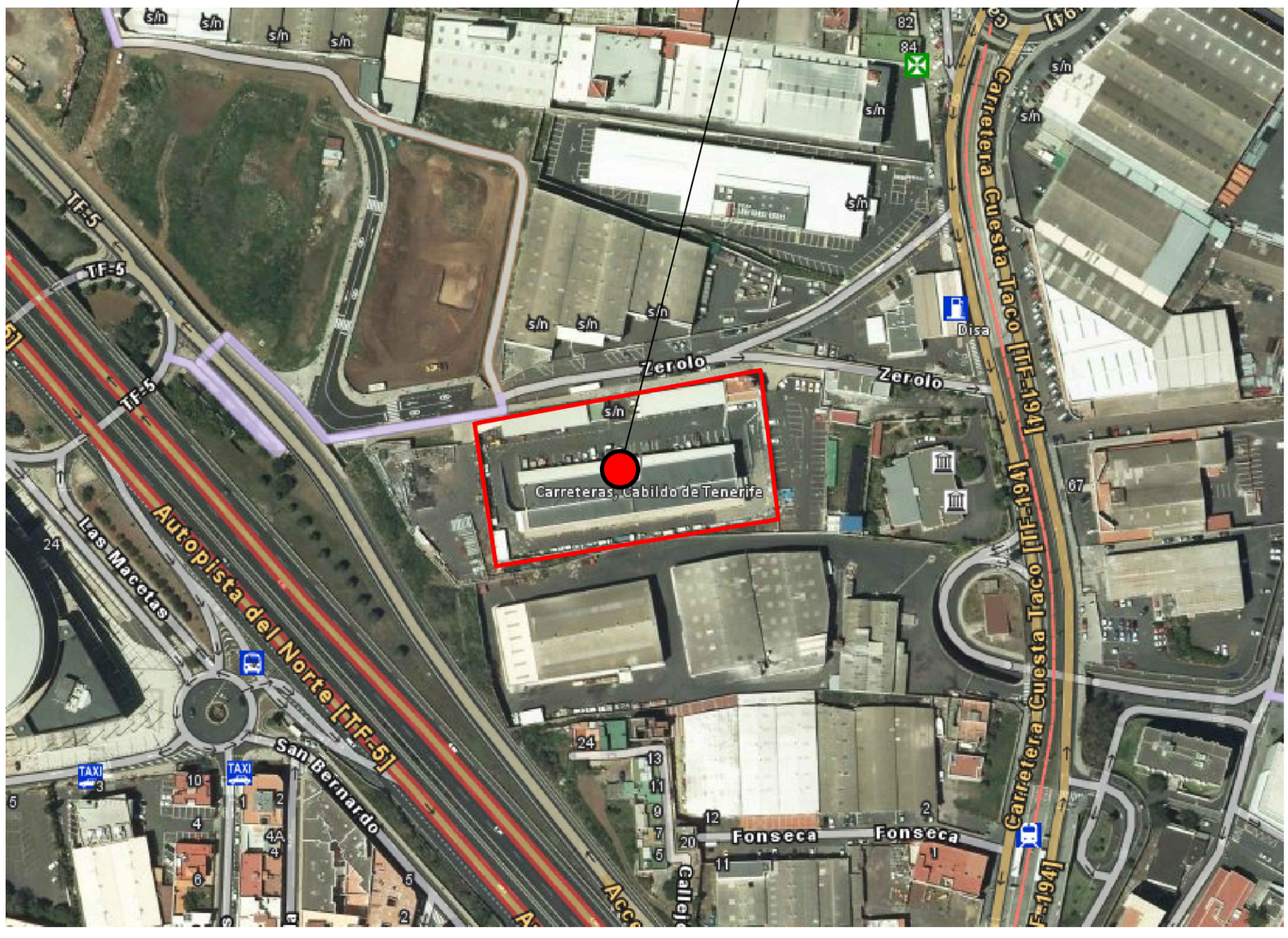
Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

TENERIFE (TF)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 536 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Situación



E=1/2000

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio
San Cristóbal de La Laguna

Isla
TENERIFE

Situación
Calle Zerolo

Ref.
17104

Referencia
01

Promotor
CABILDO DE TENERIFE

Plano
SITUACIÓN

Fecha
07/09/2017

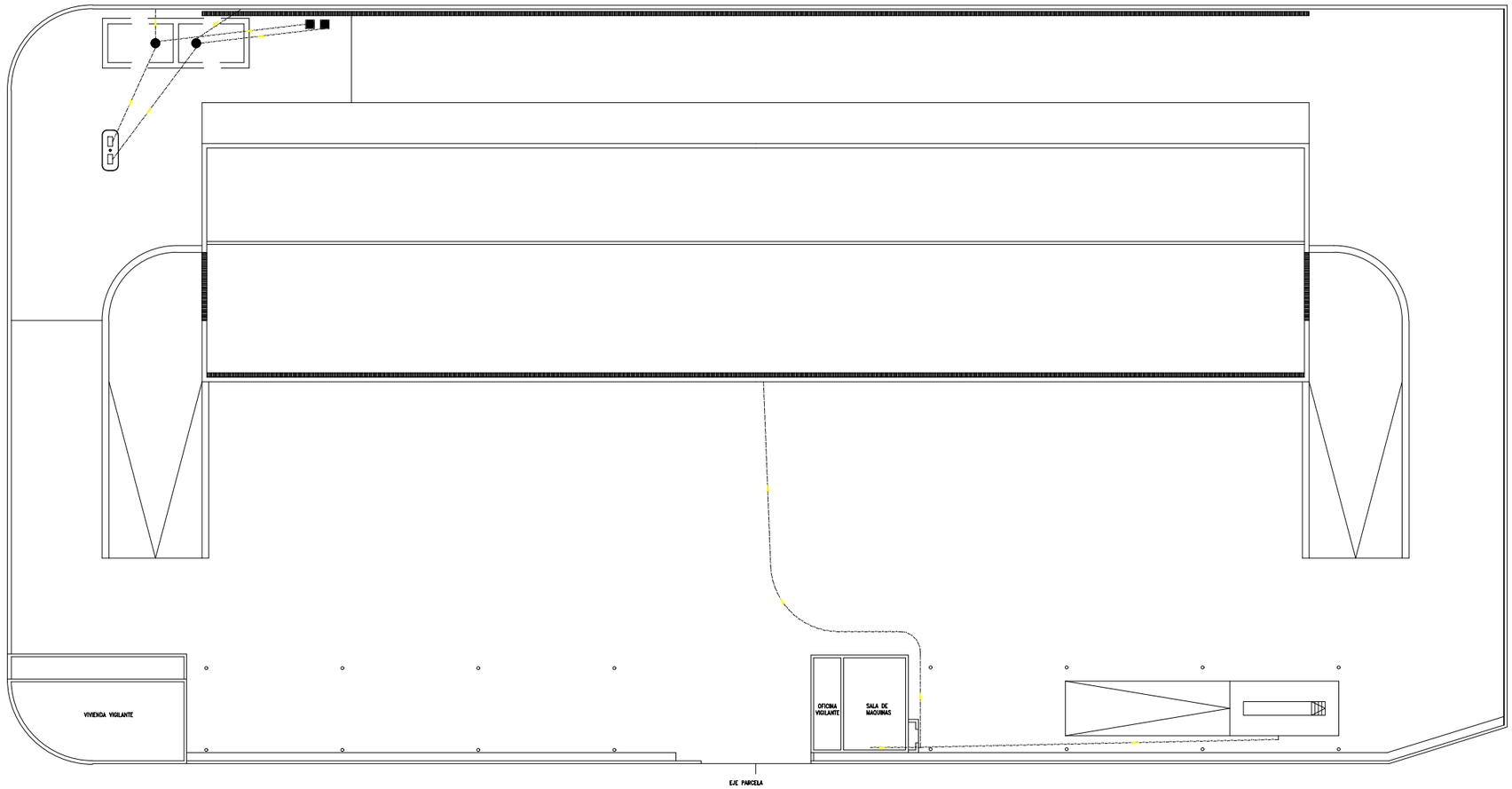
Escala
S/E

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.

Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es



DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio
San Cristóbal de La Laguna

Situación
Calle Zerolo

Isla
TENERIFE

Ref.
17104

Referencia
02.1

Promotor
CABILDO DE TENERIFE

Plano
ESTADO ACTUAL CUBIERTA

Fecha	Escala
07/09/2017	1/400

El Ingeniero Industrial

Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.

Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

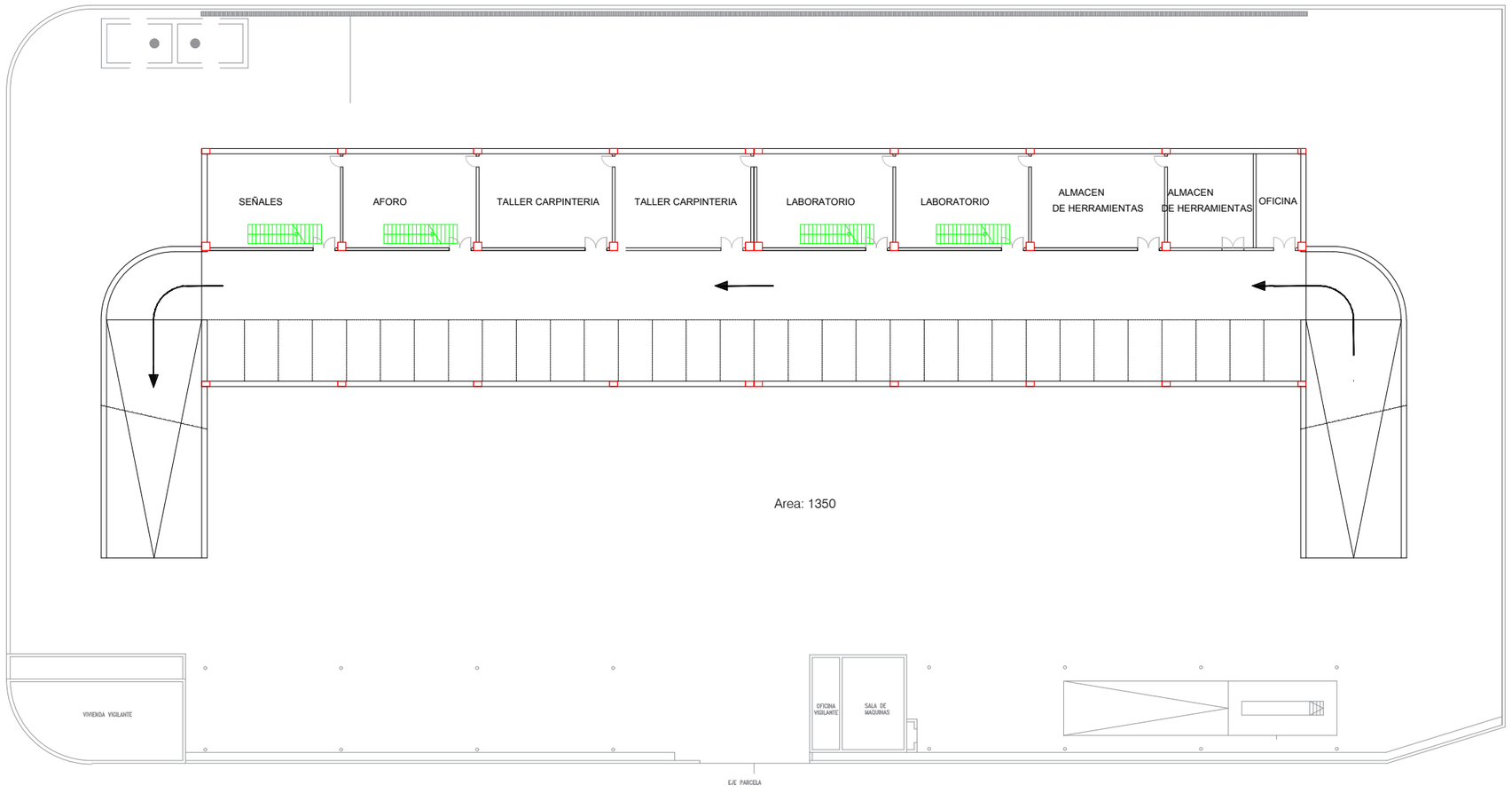
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 537 de 703

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 538 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.



DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio
San Cristóbal de La Laguna

Isla
TENERIFE

Situación
Calle Zerolo

Ref.
17104

Promotor
CABILDO DE TENERIFE

Referencia
02.2

Plano
ESTADO ACTUAL SÓTANO

Fecha
07/09/2017

Escala
1/400

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.

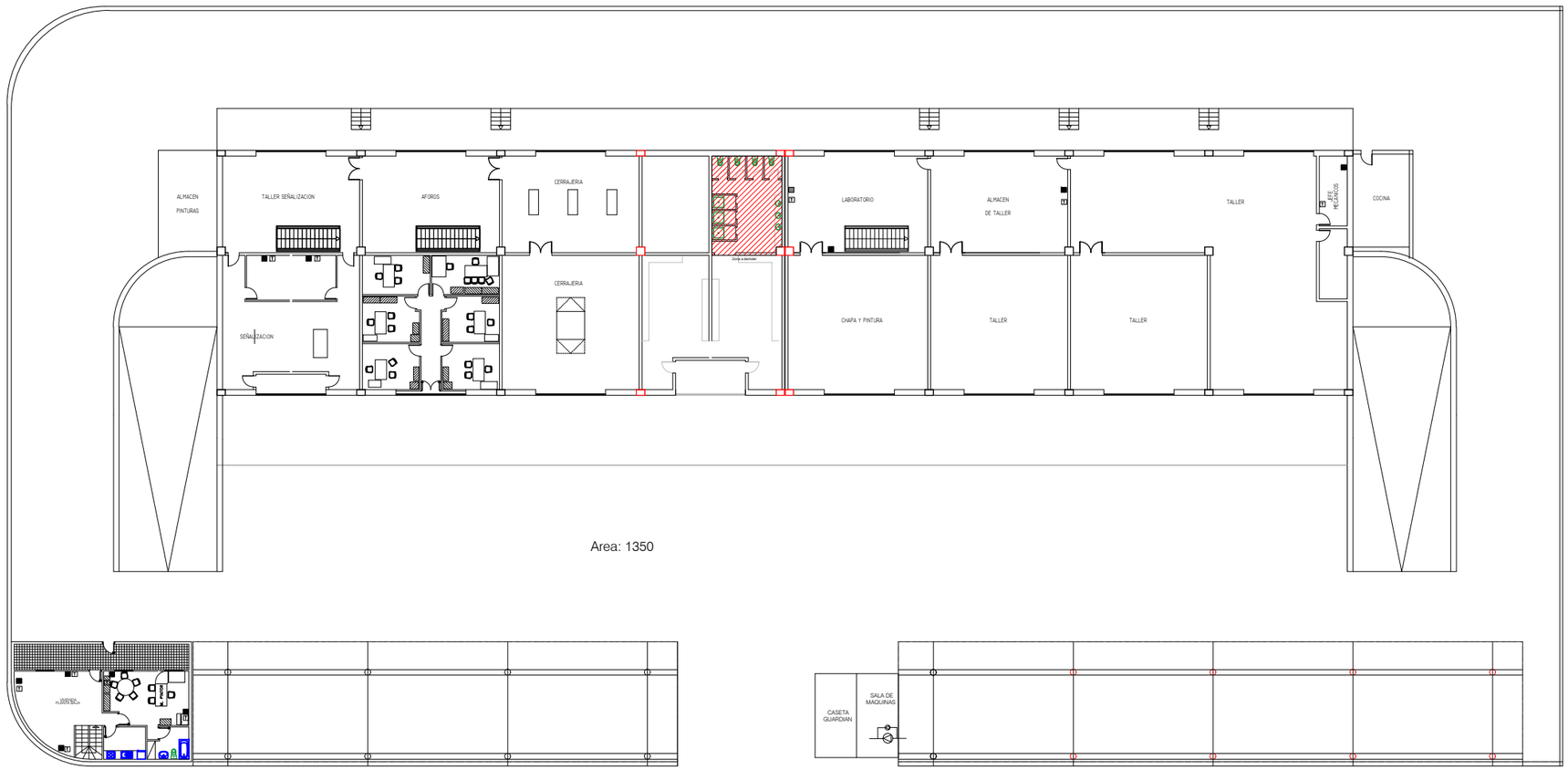
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 539 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF



DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Situación
Calle Zerolo

Municipio
San Cristóbal de La Laguna

Isla
TENERIFE

Ref.
17104

Referencia
02.3

Promotor
CABILDO DE TENERIFE

Plano
ESTADO ACTUAL PLANTA BAJA

Fecha	Escala
07/09/2017	1/400

El Ingeniero Industrial

Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.

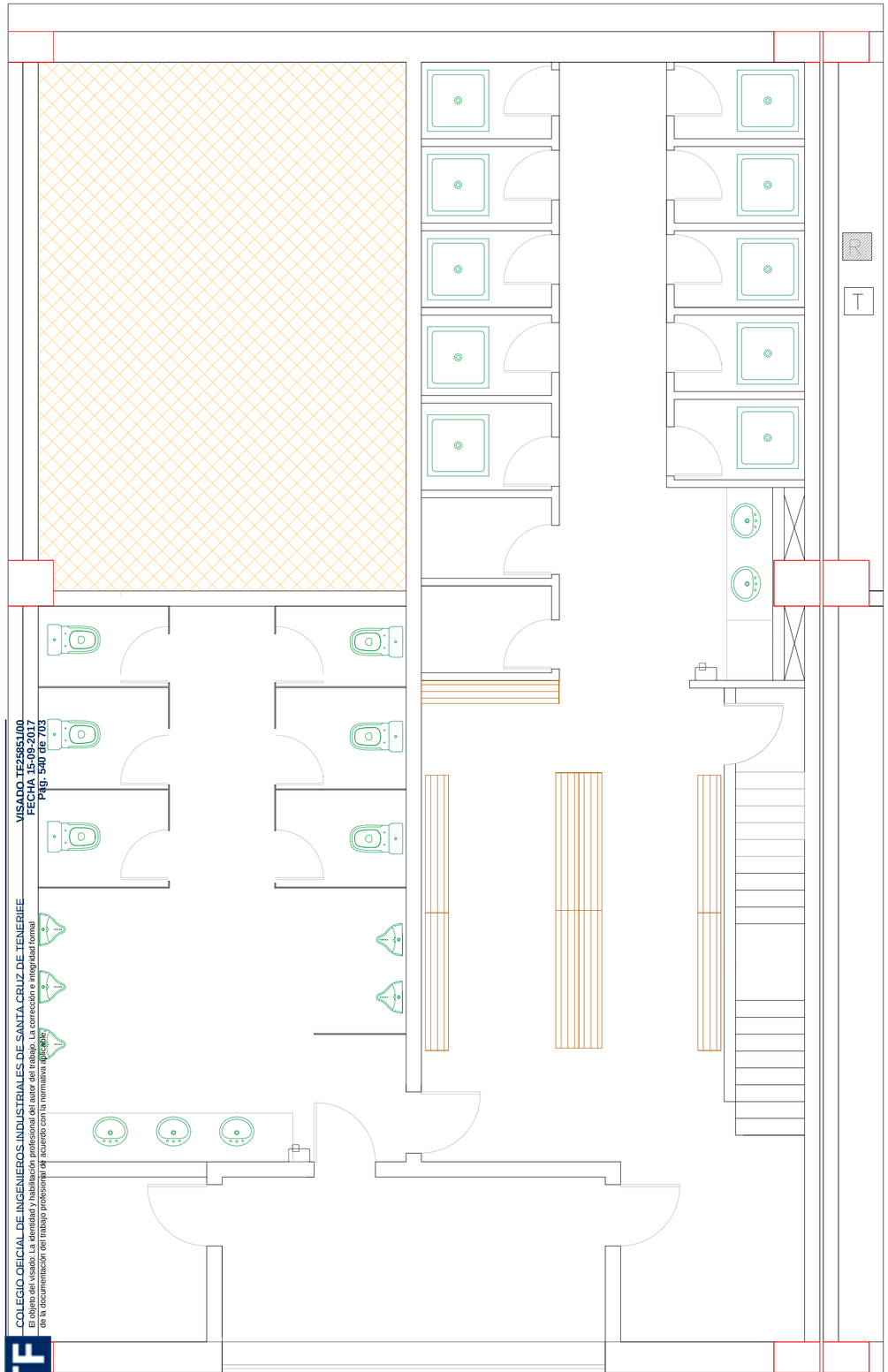
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

Lmansito@COIITF.es; 616 115 423

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

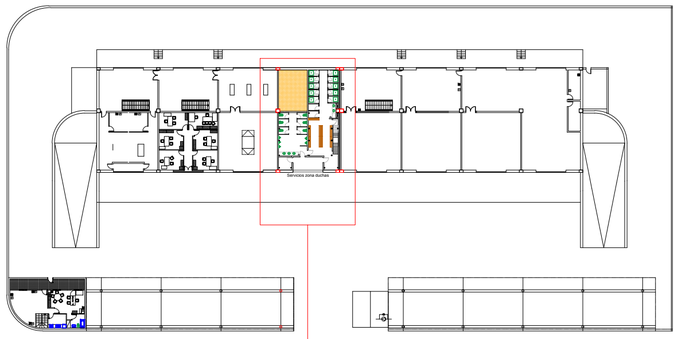
Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pág. 540 de 703

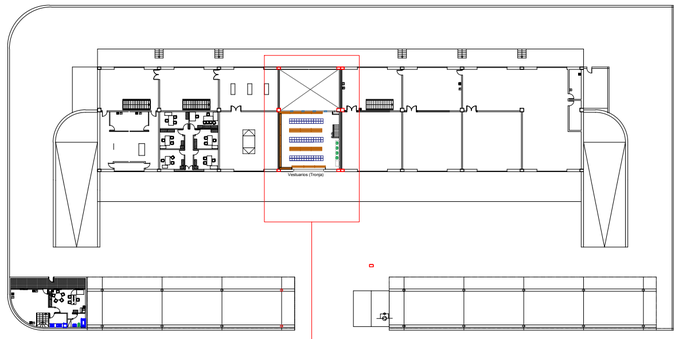


Servicios zona duchas

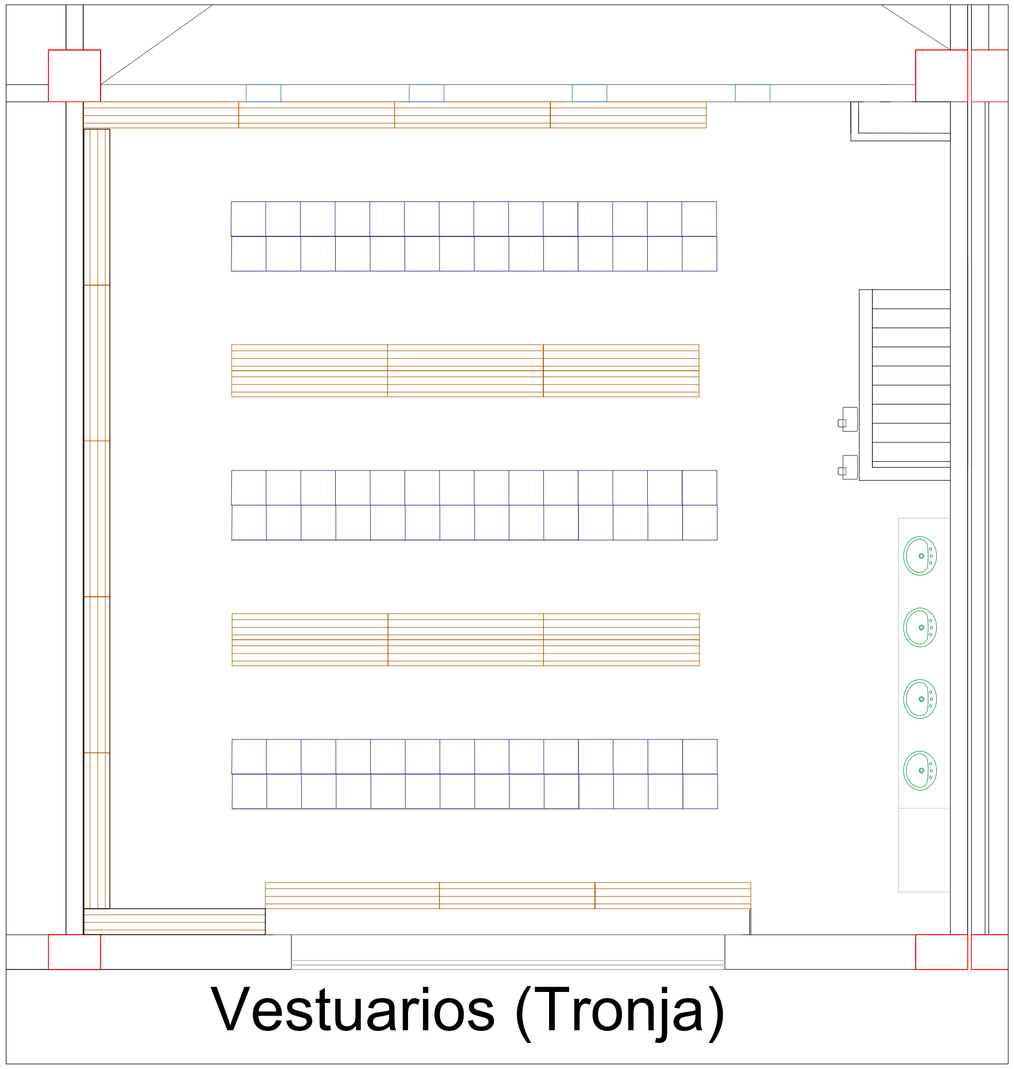
Servicios zona duchas



Vestuarios (Tronja)



ZONA DE ACTUACIÓN



Vestuarios (Tronja)

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

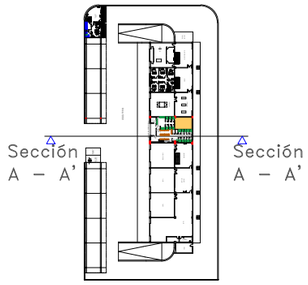
Referencia
02.4

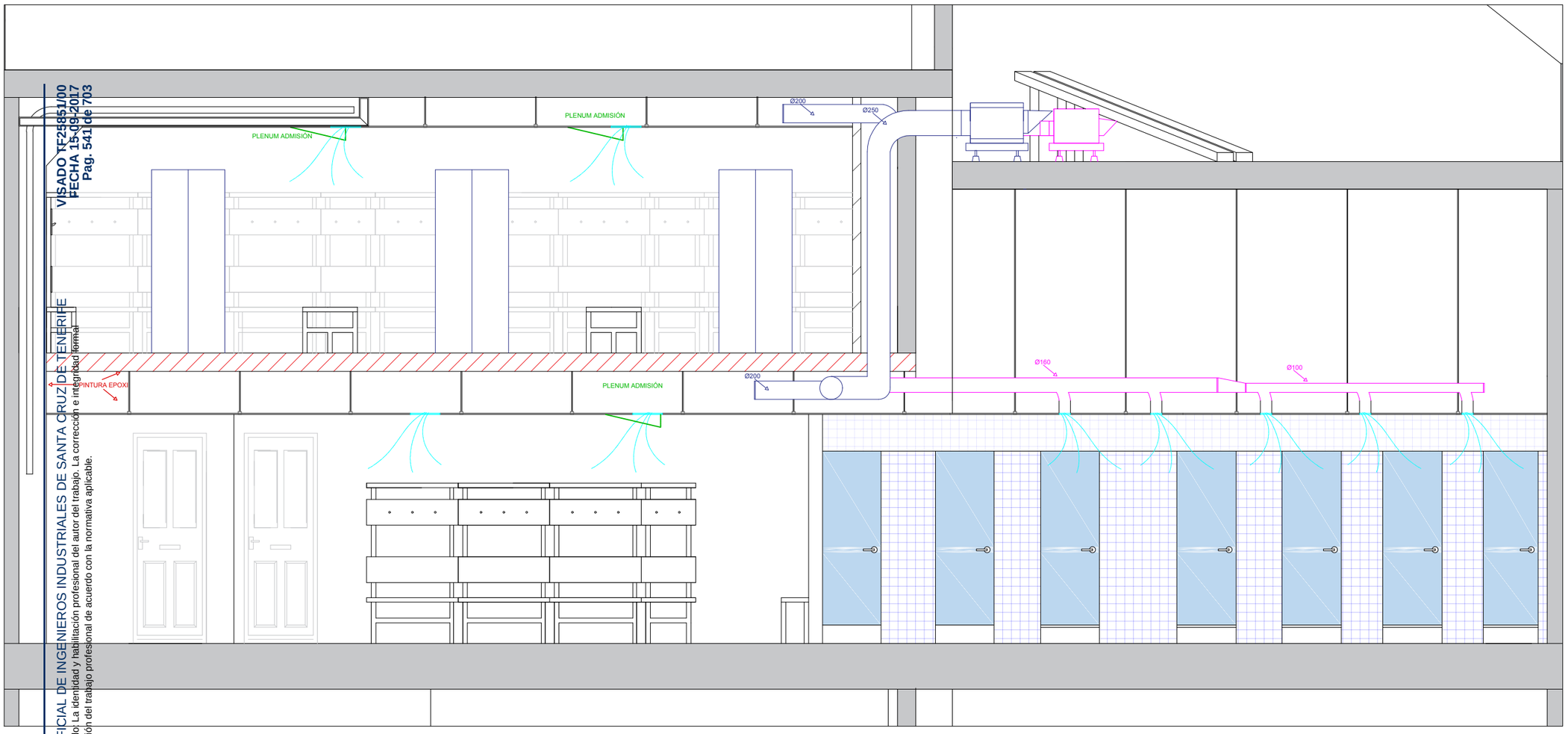
Plano
ESTADO REFORMADO

Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/50

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es





VISADO TF2851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 541 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Situación
Calle Zerolo

Municipio
San Cristóbal de La Laguna

Isla
TENERIFE

Ref.
17104

Promotor
CABILDO DE TENERIFE

Referencia
02.5

Plano
SECCIÓN REFORMADO A-A'

Fecha
07/09/2017

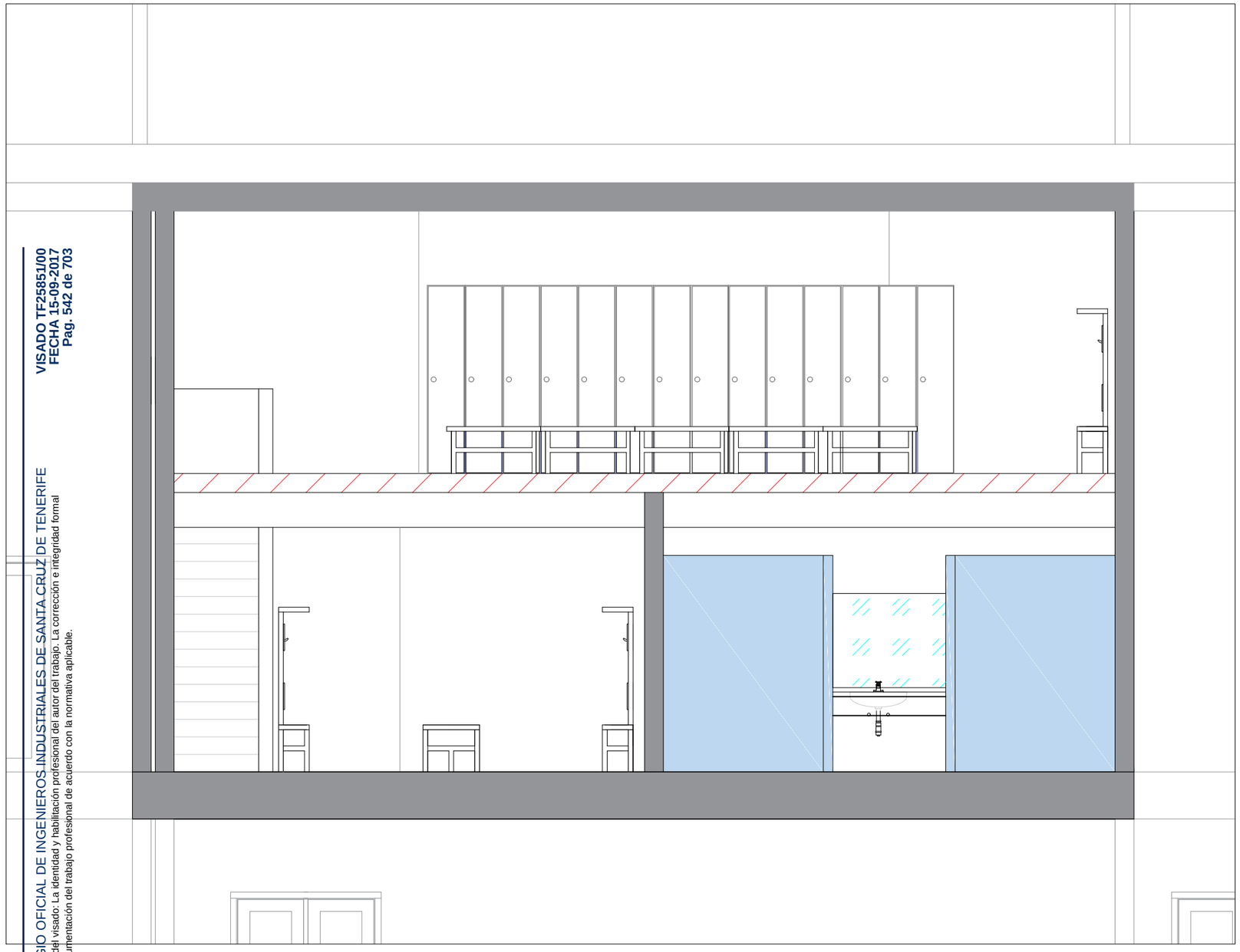
Escala
1/100

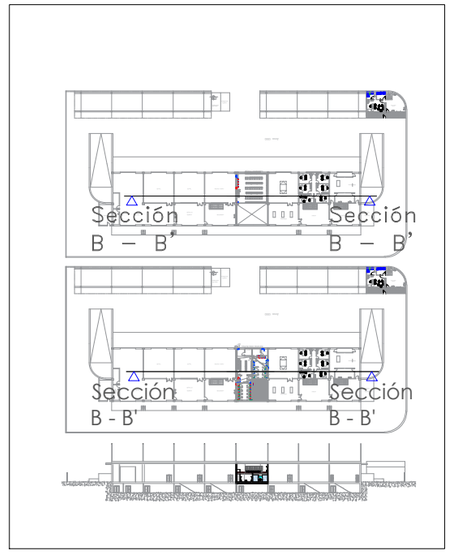
El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.

Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es





DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Situación
Calle Zerolo

Municipio
San Cristóbal de La Laguna

Isla
TENERIFE

Ref.
17104

Promotor
CABILDO DE TENERIFE

Referencia
02.6

Plano
SECCIÓN REFORMADO B-B'

Fecha
07/09/2017

Escala
1/50

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.

Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

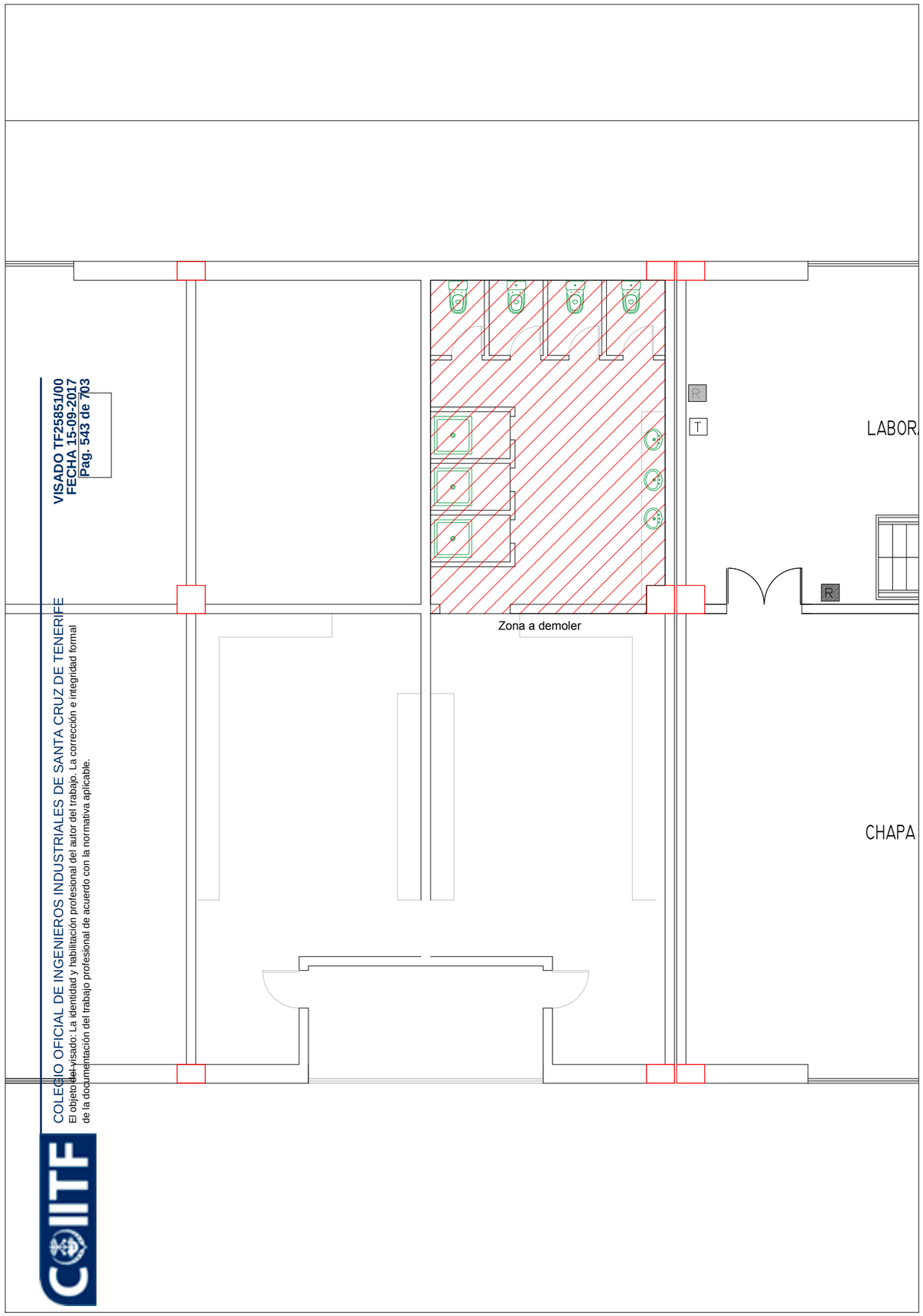
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

COIITF

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

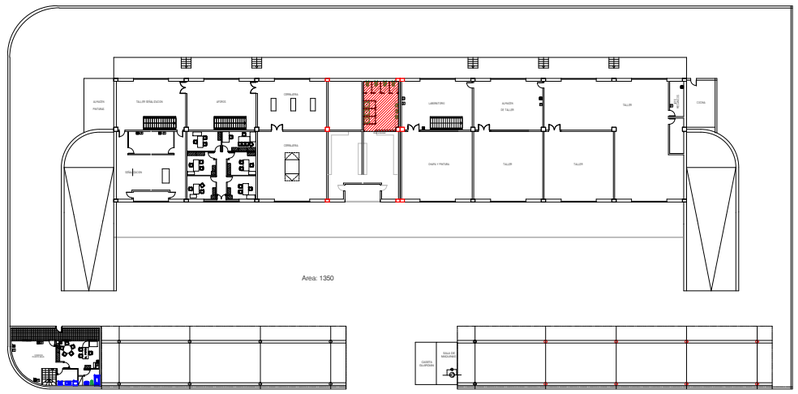
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 542 de 703

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 543 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.



DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Situación: Calle Zerolo

Municipio: San Cristóbal de La Laguna

Isla: TENERIFE

Ref.: 17104

Referencia

03.1

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Plano

DEMOLICIÓN

Fecha: 07/09/2017

Escala: 1/100

El Ingeniero Industrial

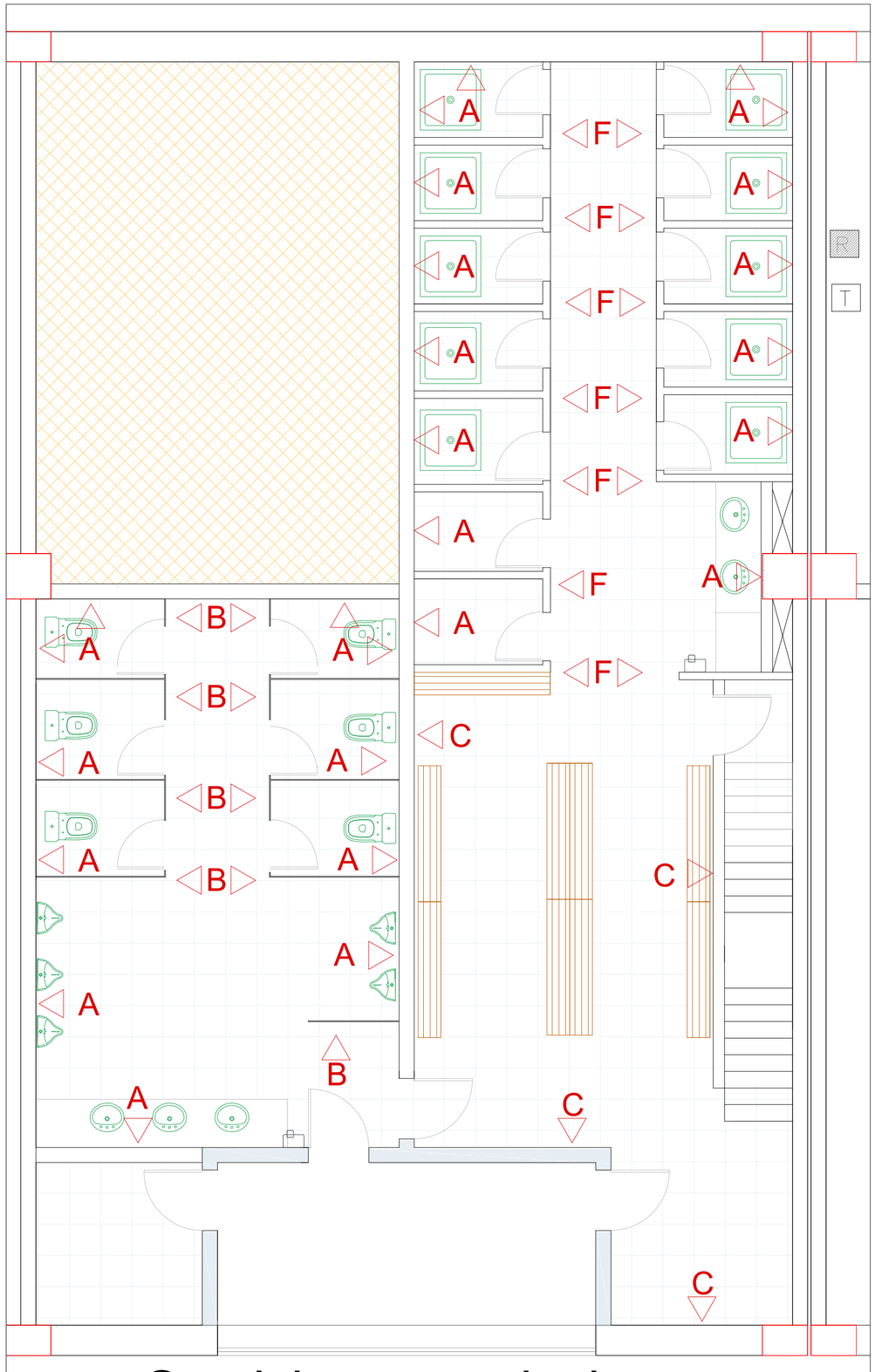
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.

Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

Lmansito@COIITF.es; 616 115 423

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

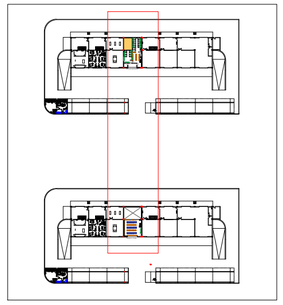
Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

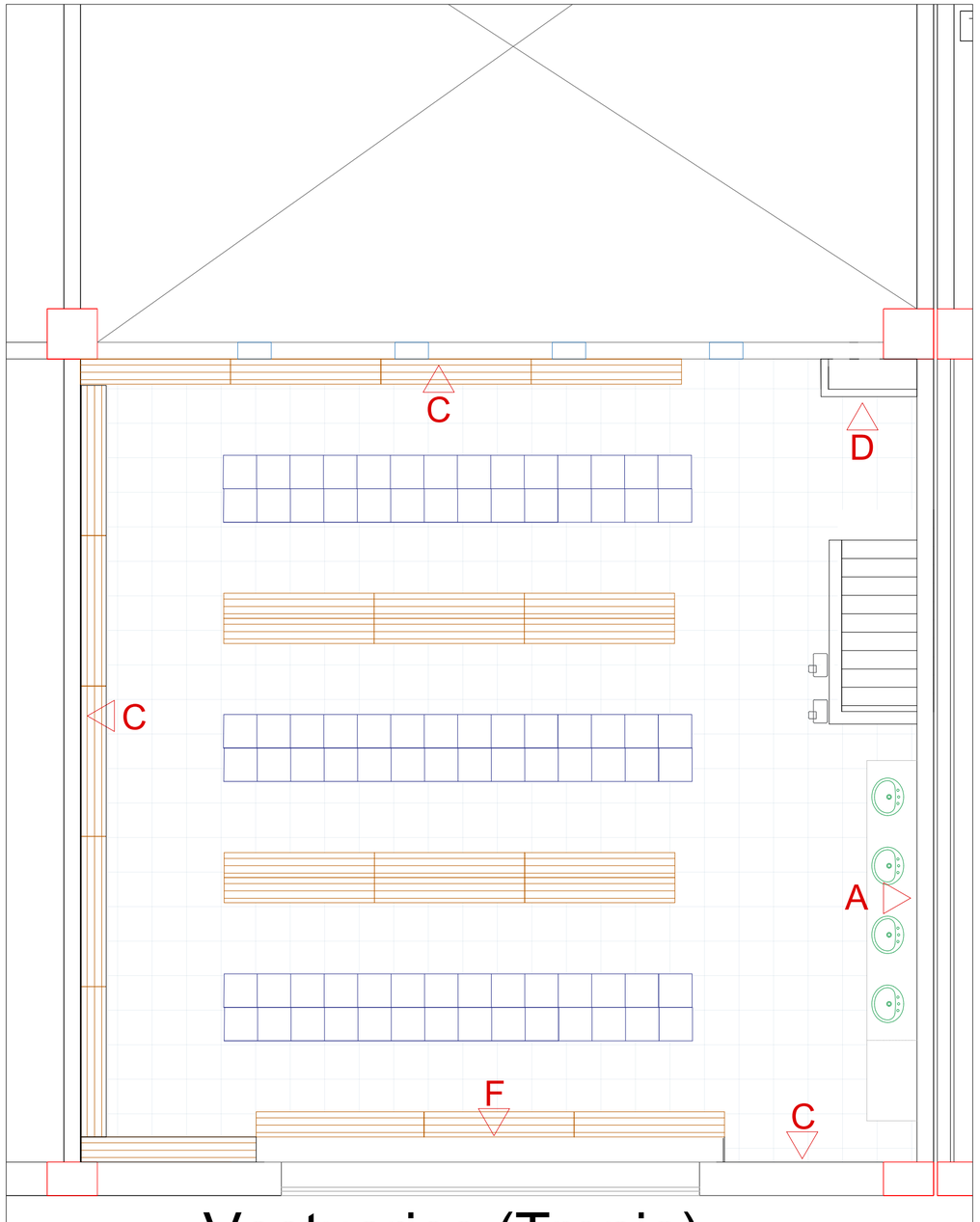


Servicios zona duchas

LEYENDA ALBAÑILERÍA

SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAS Y CERRAMIENTOS
A	ALICATADO
B	TABLERO FÉNOLICO HPN 13mm CON ESTRUCTURA Y SOPORTE CON ALUMINIO
C	PINTURA PLÁSTICA
D	PLADUR
F	TABIQUE
	PAVIMENTO BALDOSA CLASE 3
	MUROS EXISTENTES





Vestuarios (Tronja)

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Referencia: **03.2**

Plano: **ALBAÑILERÍA**

Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/50

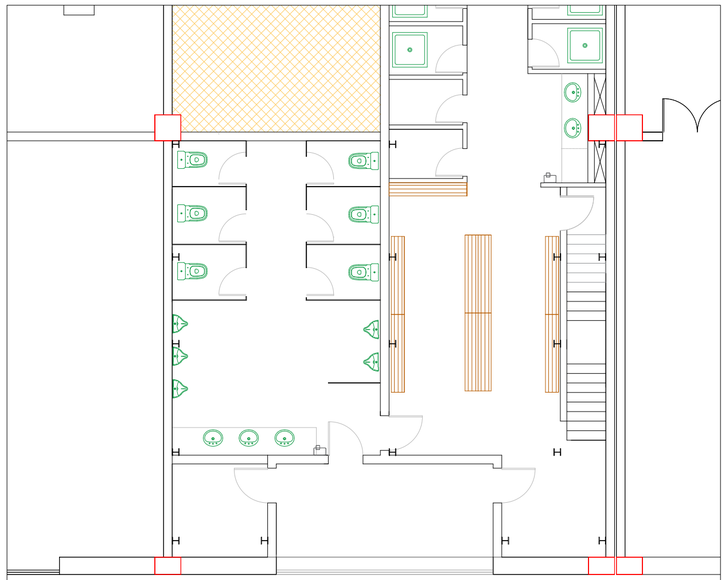
El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

VISADO TF2585100
FECHA 15-09-2017
Pág. 544 de 703

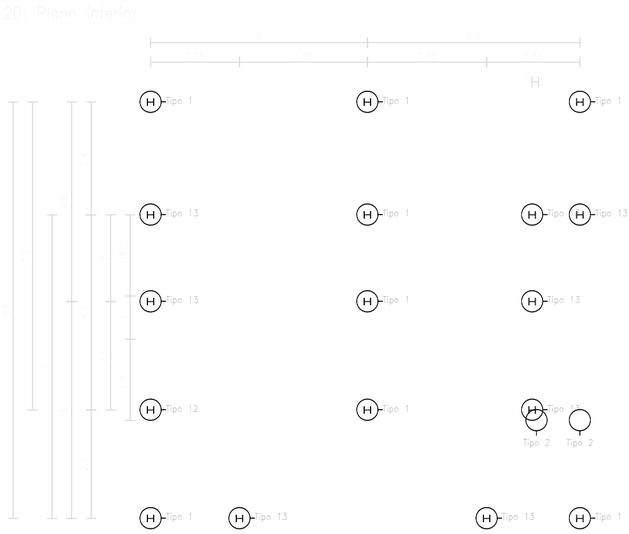
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

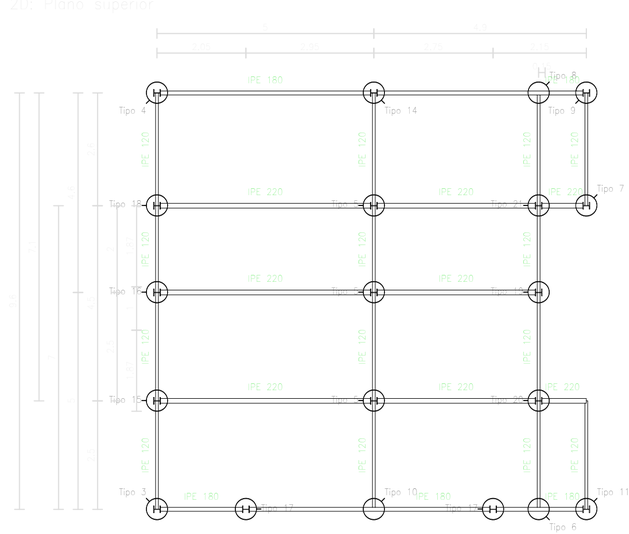
Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es



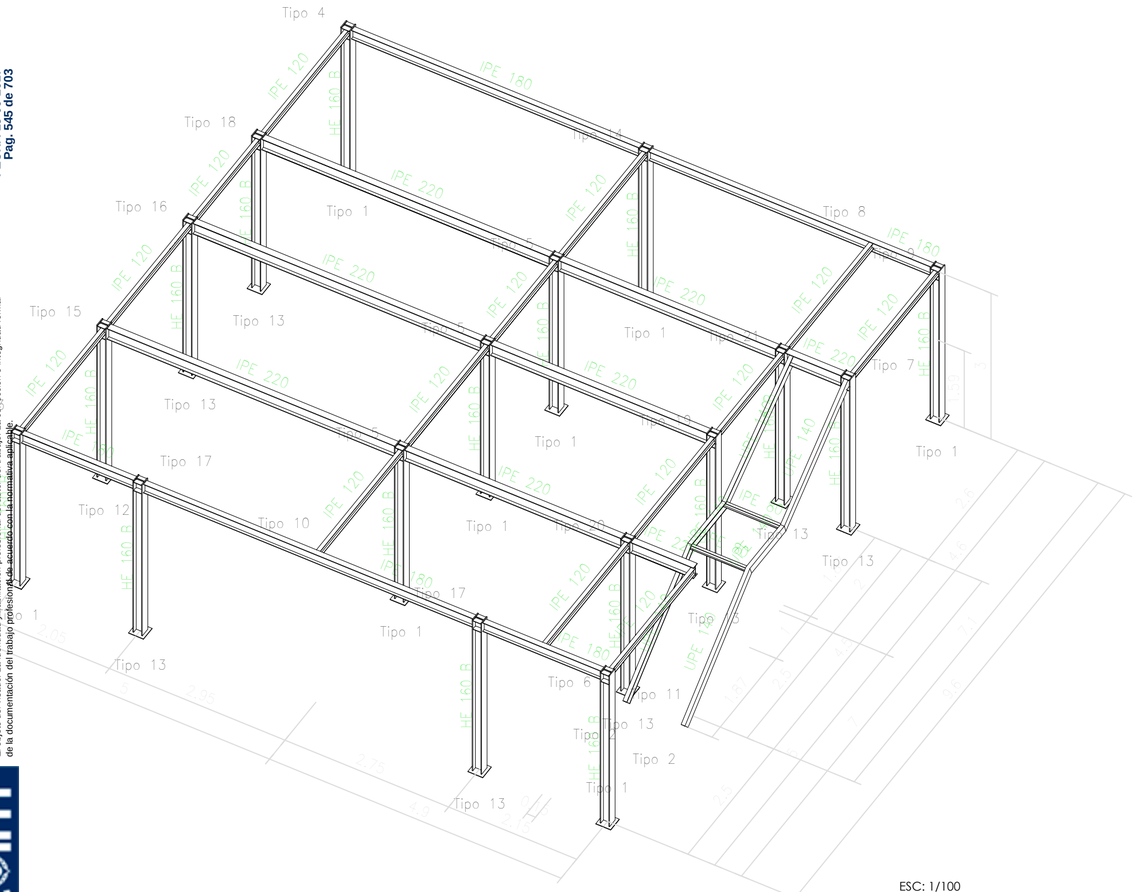
ESC: 1/100



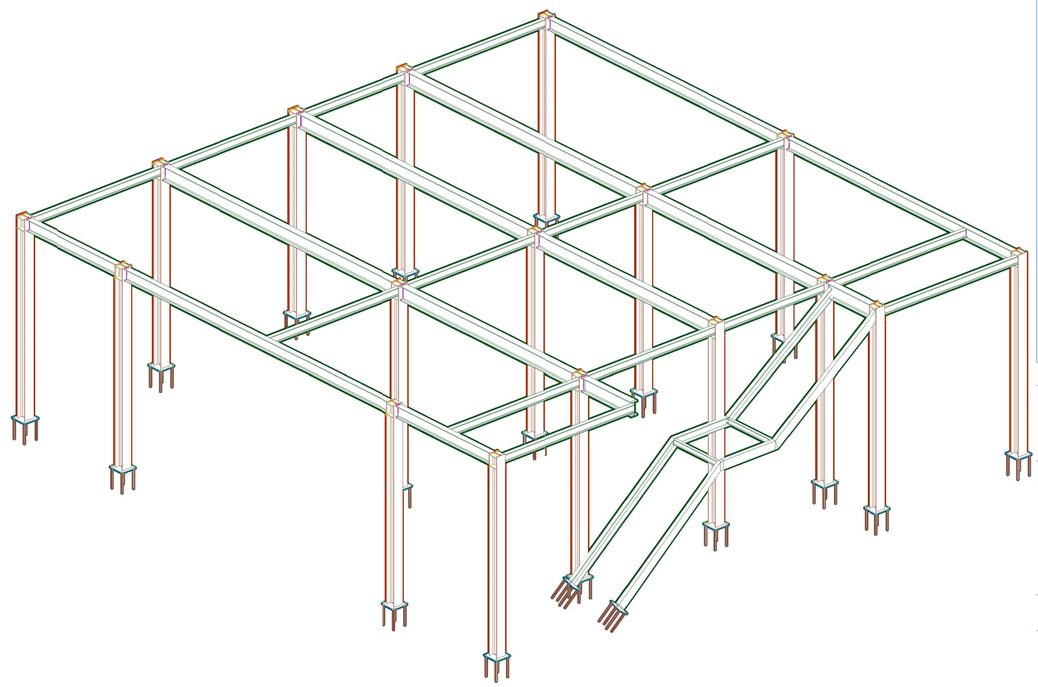
ESC: 1/100



ESC: 1/100



ESC: 1/100



ESC: S/E

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 545 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Referencia
03.3.1

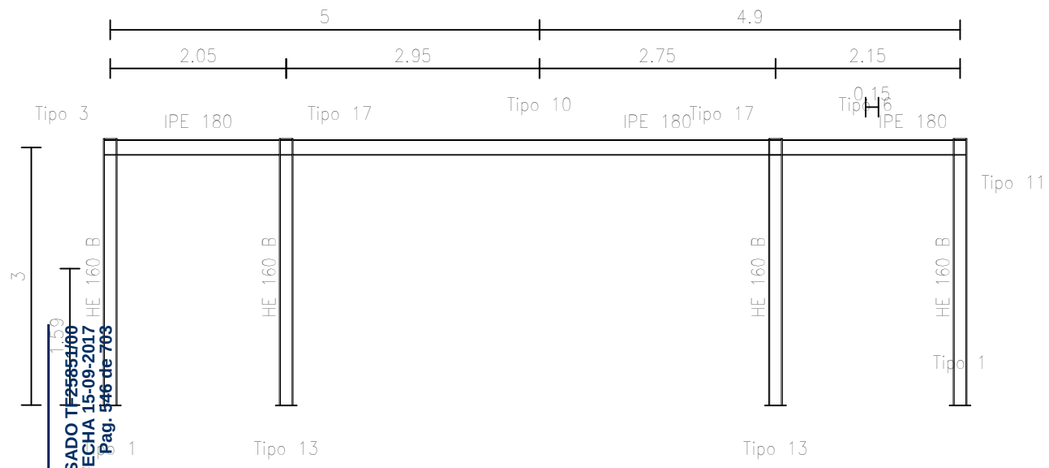
Plano
ESTRUCTURA.

Fecha: 07/09/2017
Escala: Varias

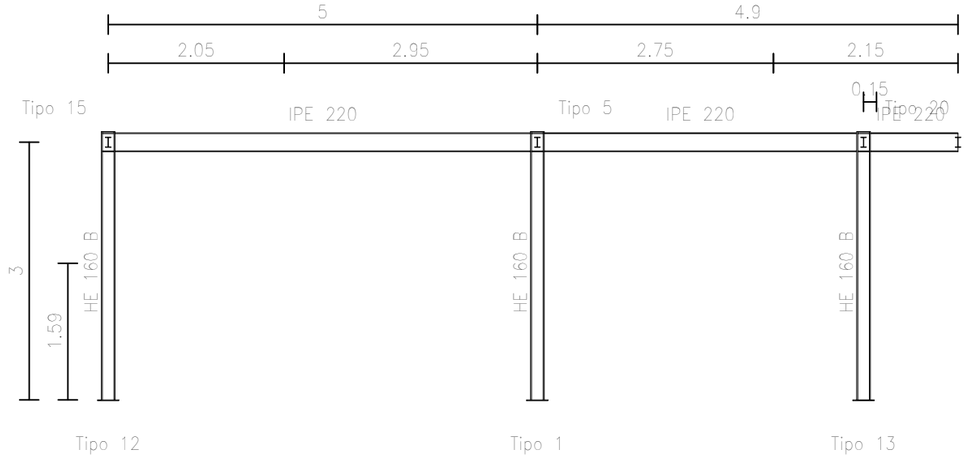
El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

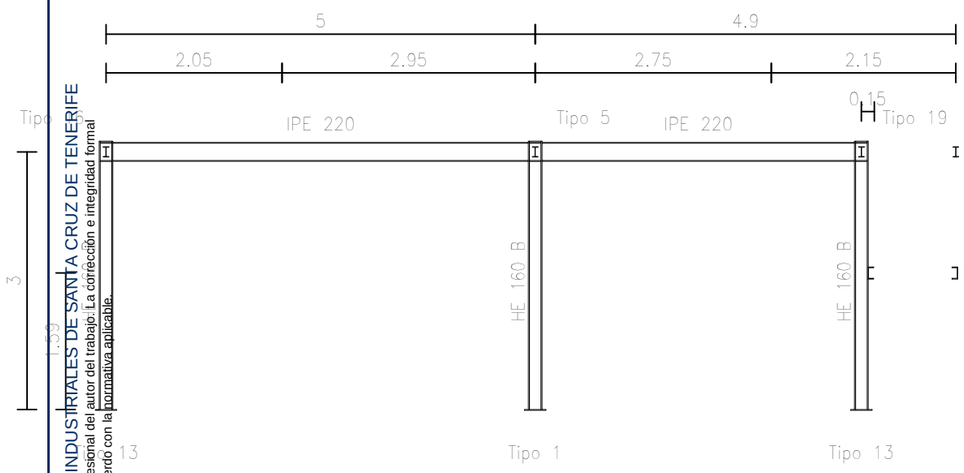
2D: Pórtico A



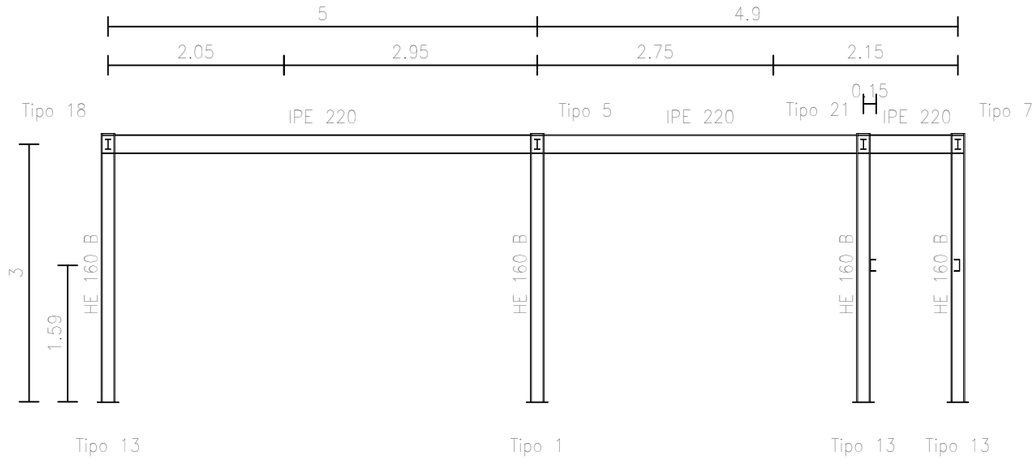
2D: Pórtico B



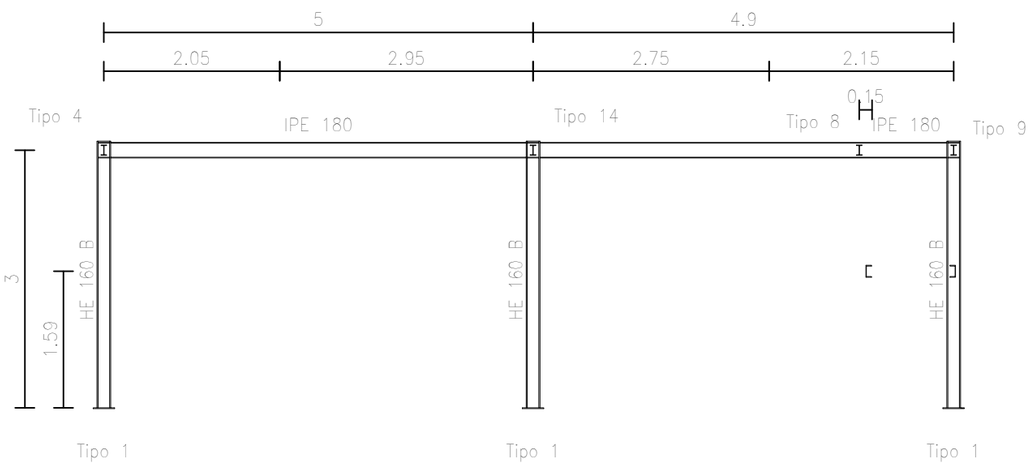
2D: Pórtico C



2D: Pórtico D



2D: Pórtico E



VISADO TF2585/100
FECHA 15-09-2017
Pag. 346 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Situación: Calle Zerolo
Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Referencia: **03.3.2**

Promotor: Cabildo de Tenerife

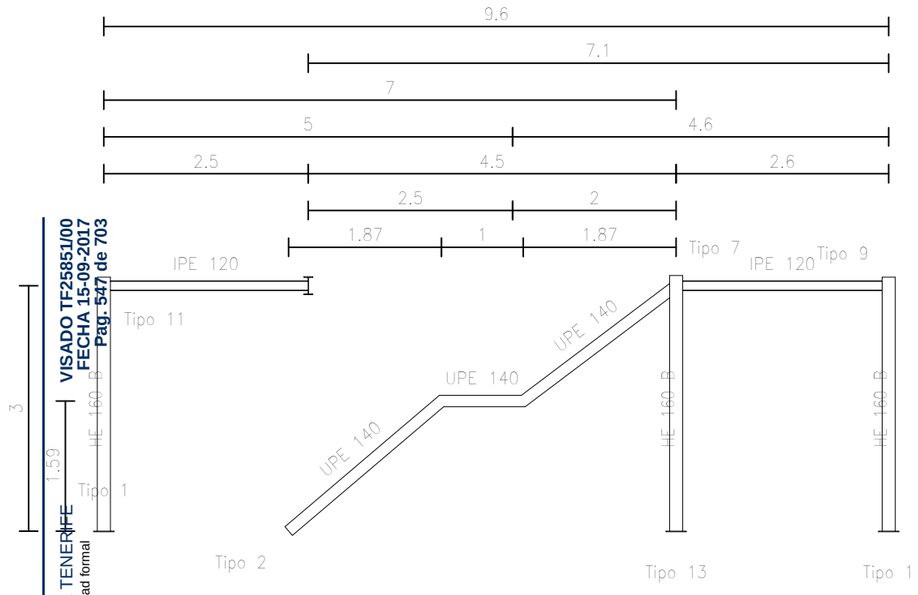
Plano: **ESTRUCTURA. PÓRTICOS.**

Fecha	Escala
07/09/2017	S/E

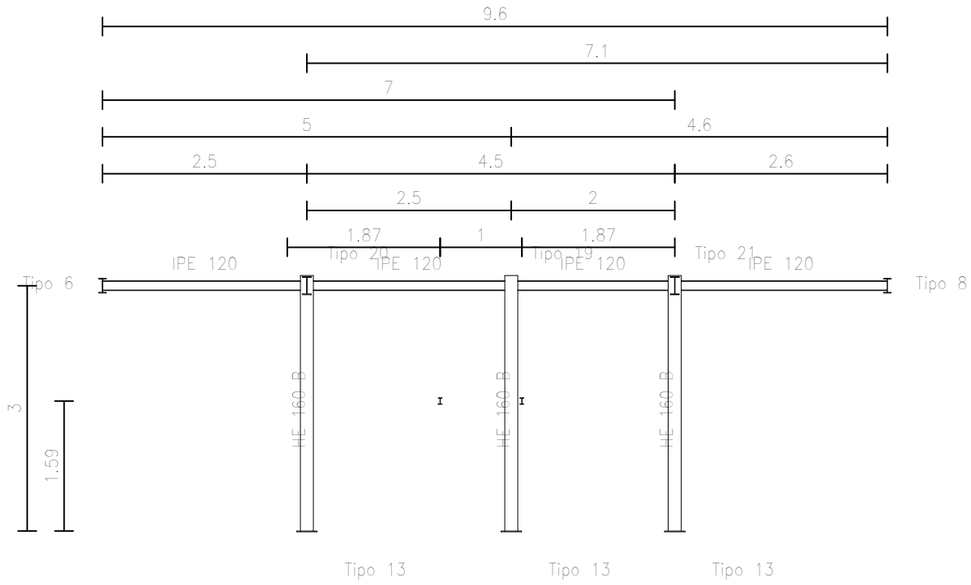
El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

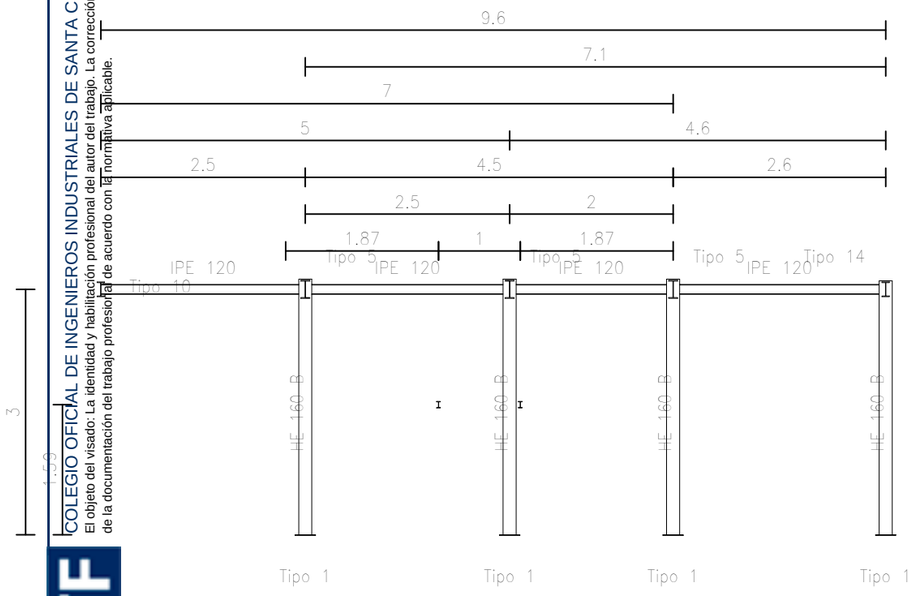
2D: Lateral 1



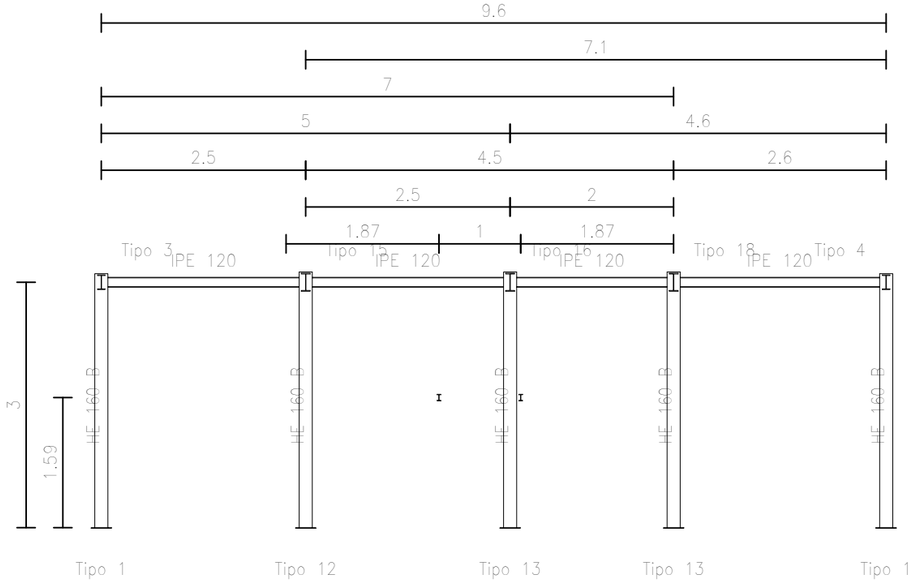
2D: Lateral 2



2D: Lateral 3



2D: Lateral 4



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 547 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Situación: Calle Zerolo

Municipio: San Cristóbal de La Laguna

Isla: TENERIFE

Ref.: 17104

Referencia

03.3.3

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Plano

ESTRUCTURA. PÓRTICOS. VISTA LATERAL

Fecha	Escala
07/09/2017	S/E

El Ingeniero Industrial

Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.

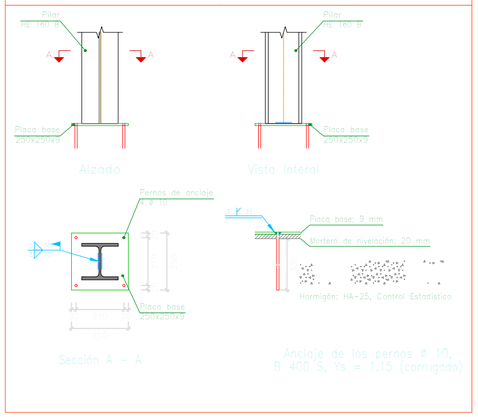
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

Lmansito@COIITF.es; 616 115 423

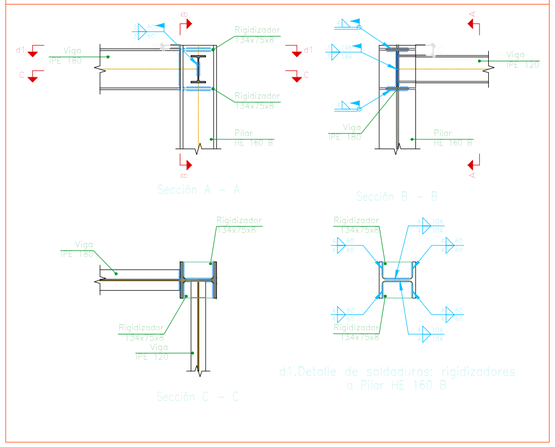
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

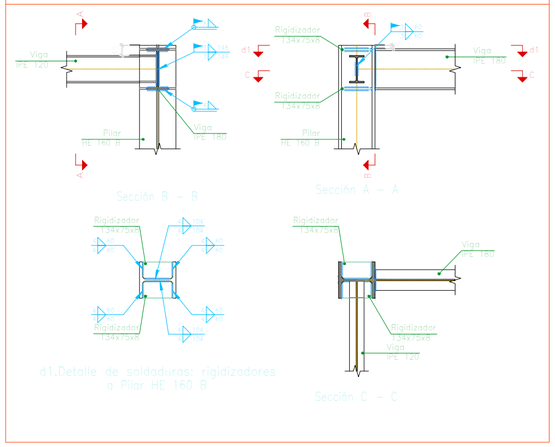
Tipo 1



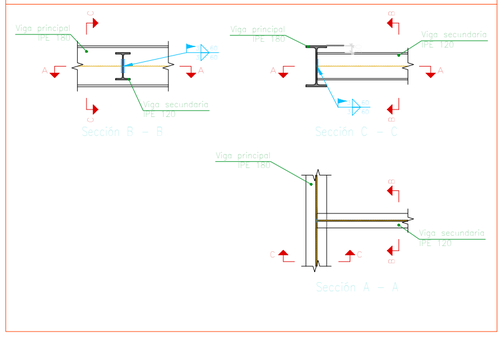
Tipo 3



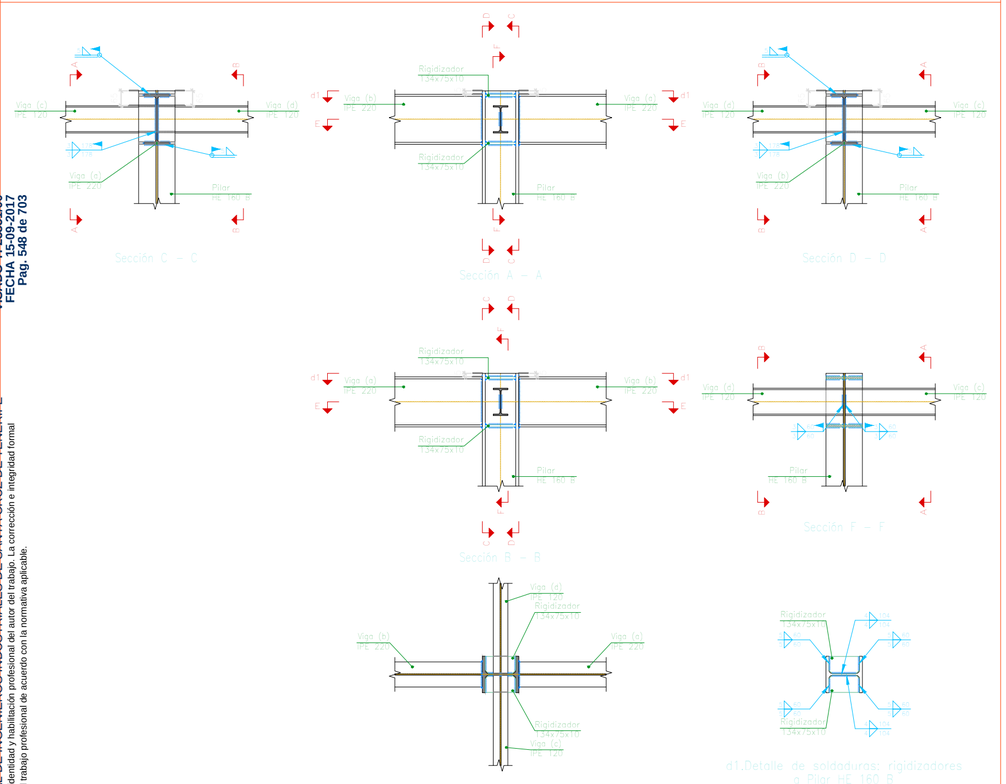
Tipo 4



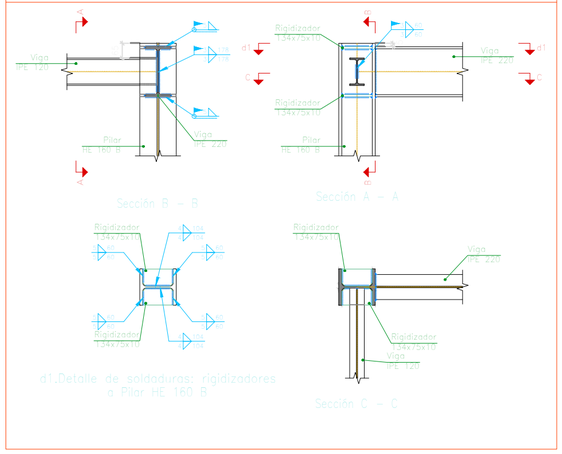
Tipo 6



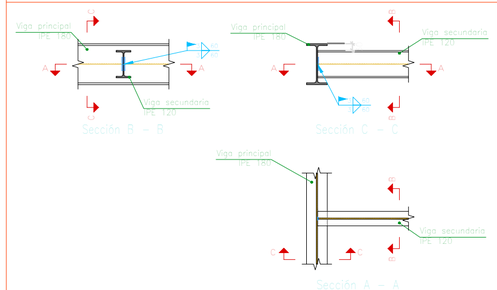
Tipo 5



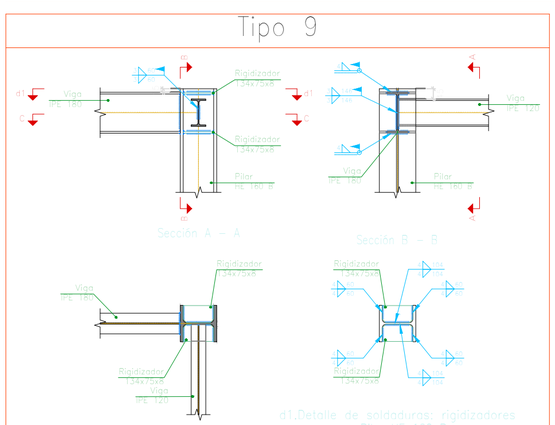
Tipo 7



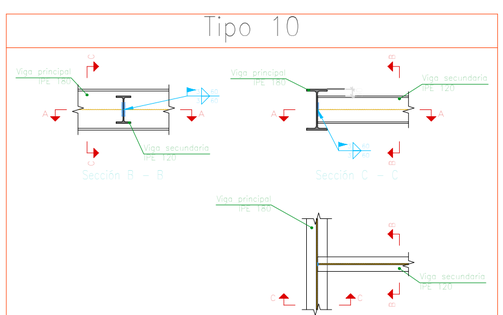
Tipo 8



Tipo 9



Tipo 10



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pág. 548 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio San Cristóbal de La Laguna
Isla TENERIFE
Situación Calle Zerolo
Ref. 17104

Promotor CABILDO DE TENERIFE

Referencia **03.3.4**

Plano

ESTRUCTURA. DETALLES CONSTRUCTIVOS I

Fecha 07/09/2017
Escala S/E

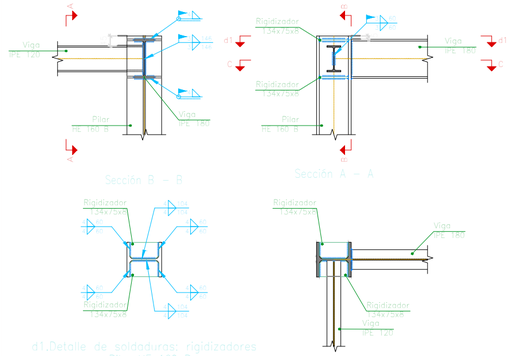
El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

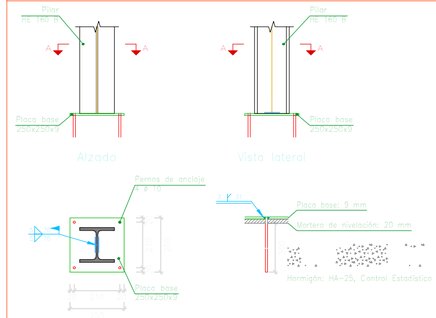
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 549 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

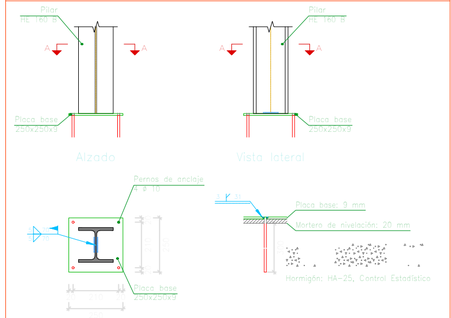
Tipo 11



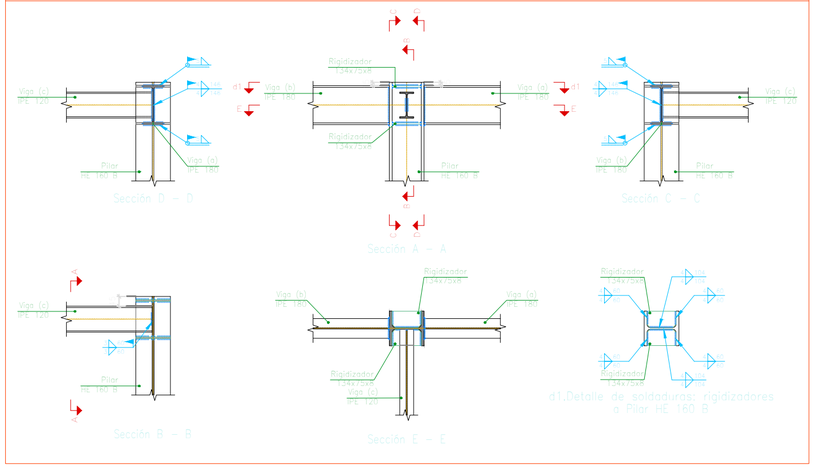
Tipo 12



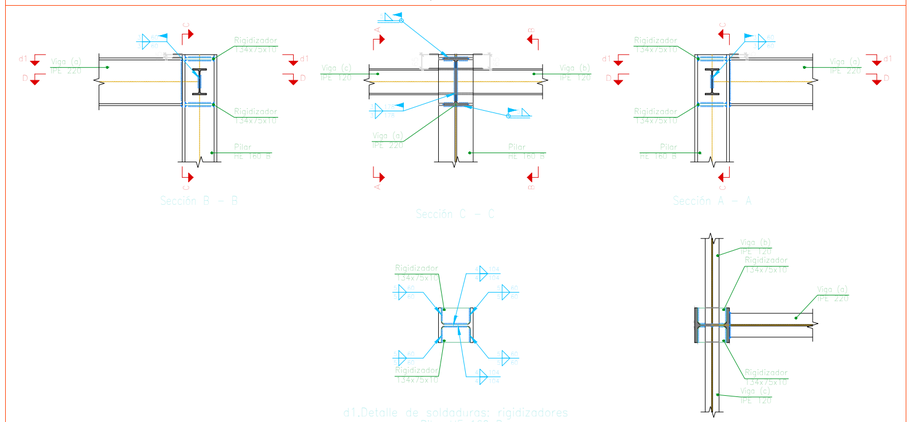
Tipo 13



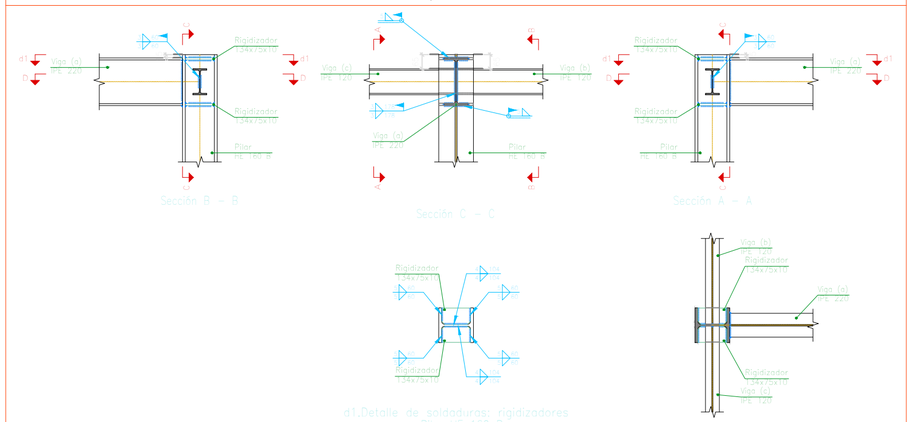
Tipo 14



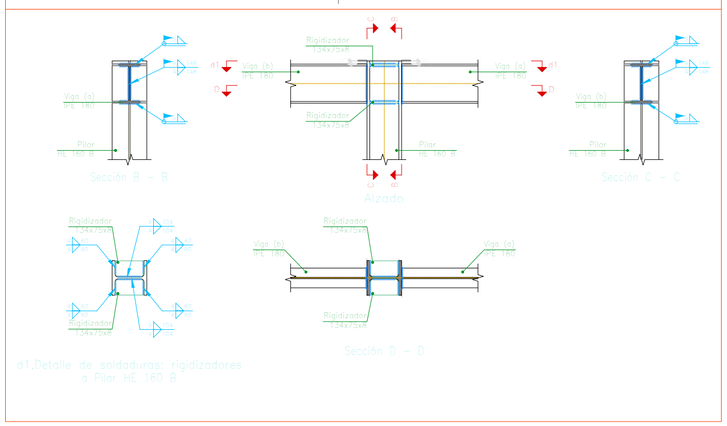
Tipo 15



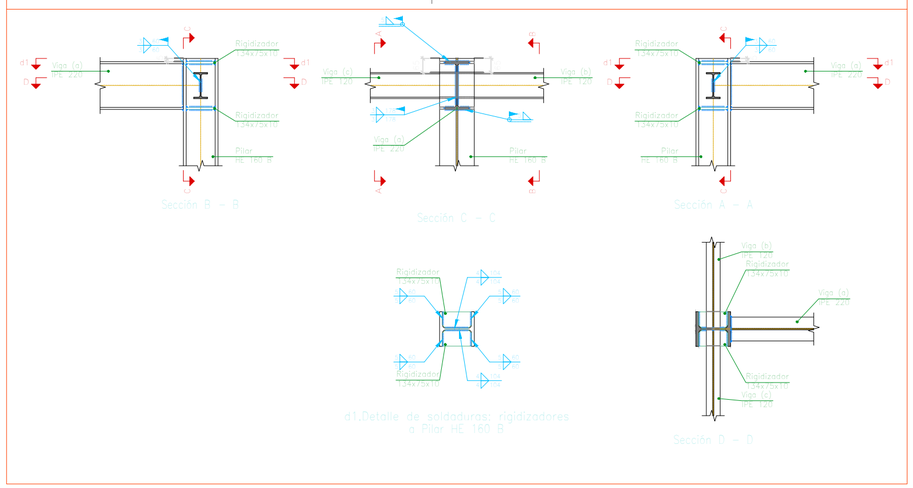
Tipo 16

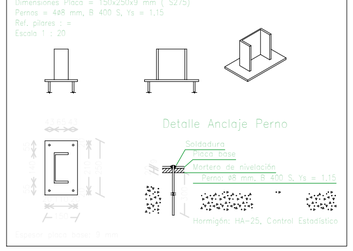


Tipo 17



Tipo 18





PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104
Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Referencia
03.3.5

Plano
ESTRUCTURA. DETALLES CONSTRUCTIVOS II

Fecha: 07/09/2017
Escala: S/E

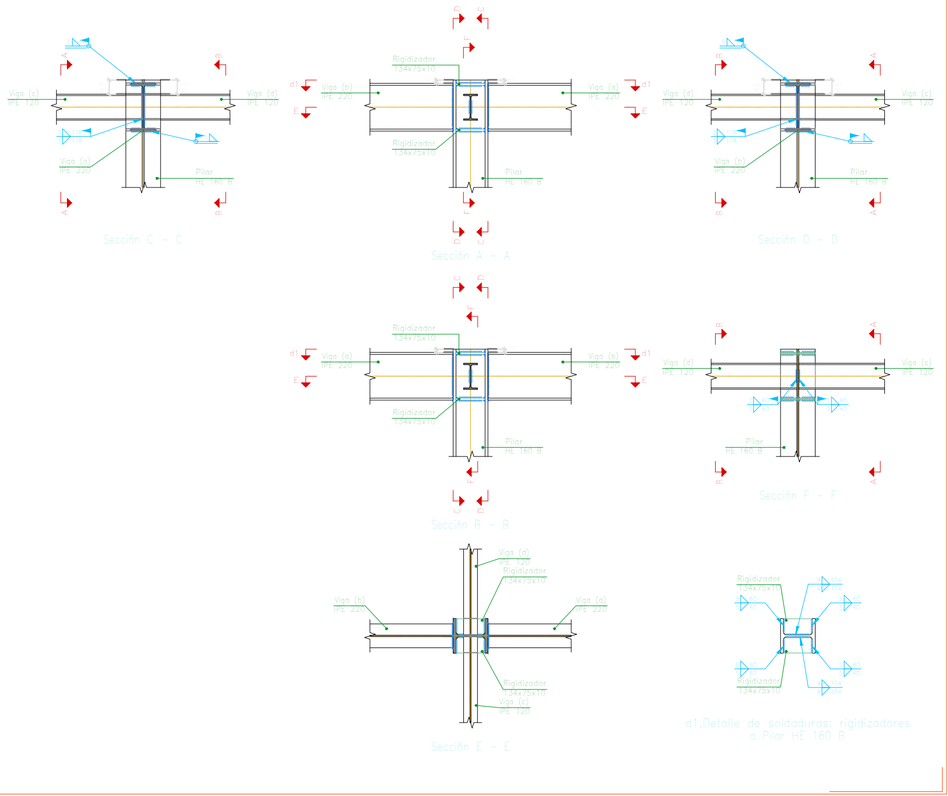
El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

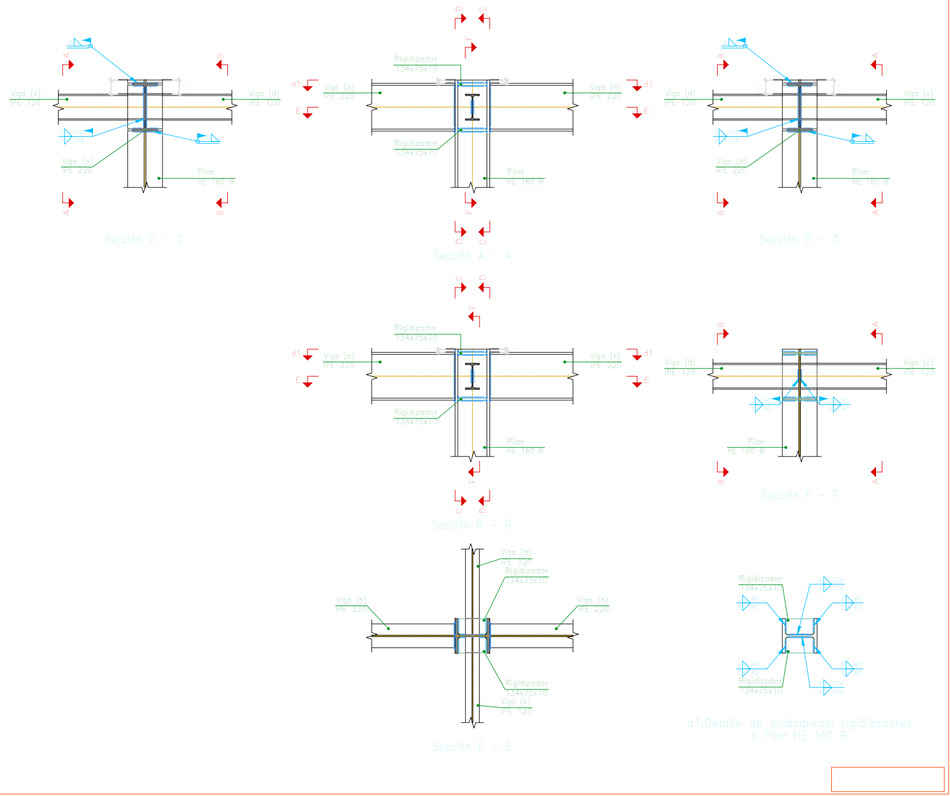
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 550 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

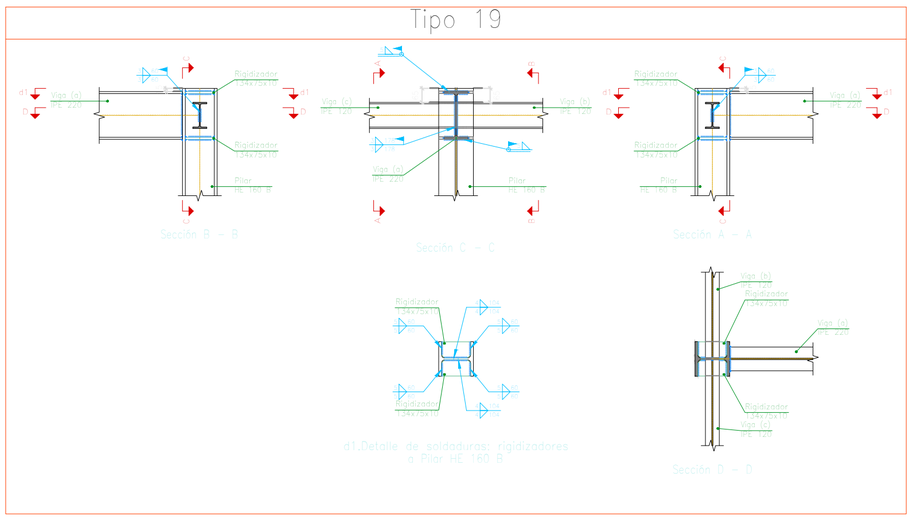
Tipo 20



Tipo 21



Tipo 19



DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Referencia
03.3.6

Plano
ESTRUCTURA. DETALLES CONSTRUCTIVOS III

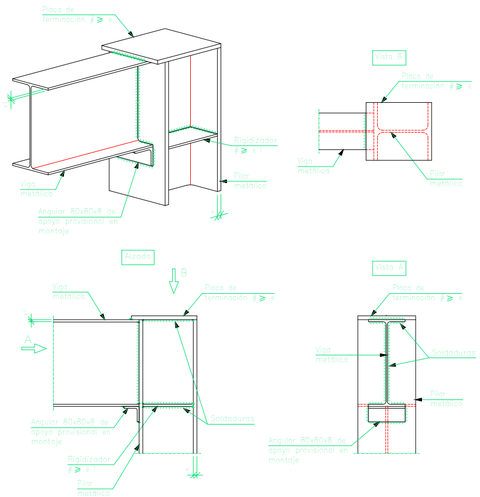
Fecha: 07/09/2017
Escala: S/E

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

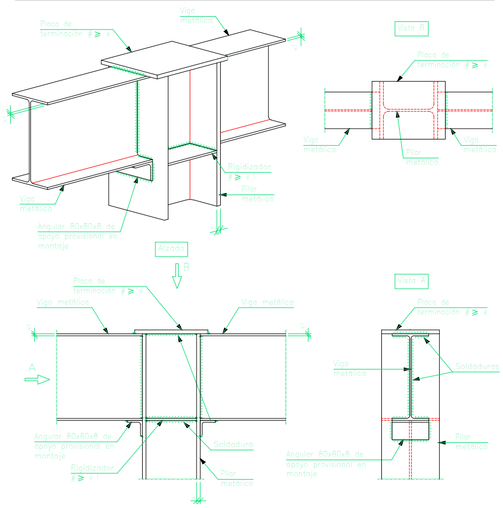
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pág. 551 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

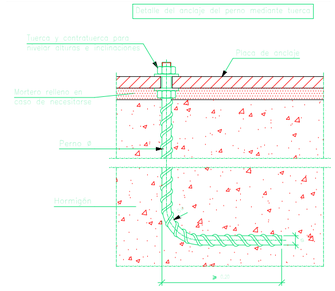
Enlace semirrígido en extremo de vano de viga con pilar (HEB) de última Planta.

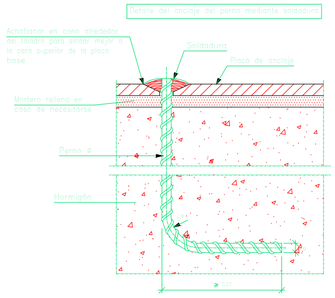


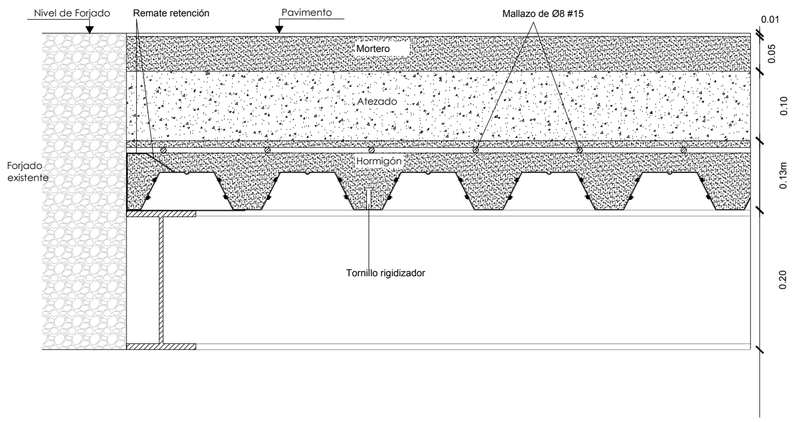
Enlace semirrígido en línea de pilares de viga con pilar (HEB) de última planta.



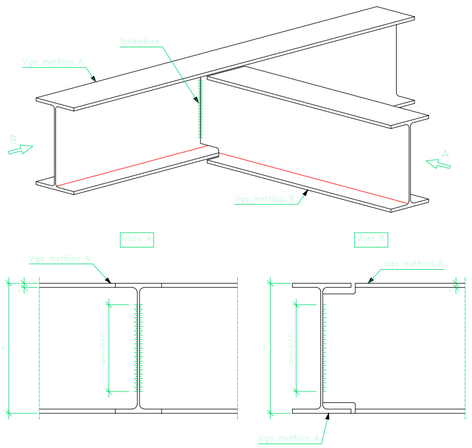
Pernos de anclaje.



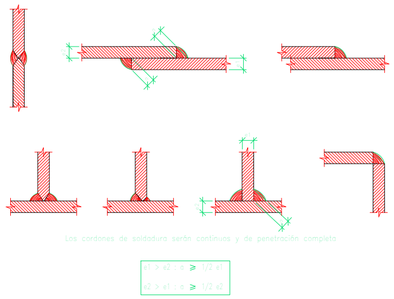


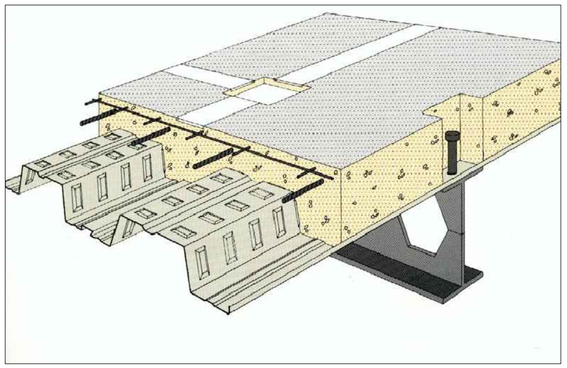


Embrochalamiento entre vigas metálicas del mismo canto.



Alternativas de soldaduras.





UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

– Perfiles (Material base): S275.

– Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

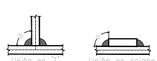
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

– Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
– Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



COMPROBACIONES:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

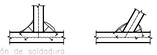
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

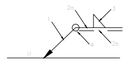
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



l [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



Referencias:
1- línea de la flecha
2a- línea de referencia (línea continua)
2b- línea de identificación (línea a trazos)
3- símbolo de soldadura
4- indicaciones complementarias
L1- Unión

Referencias 1, 2a y 2b

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplia		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Soldaduras

f (kg/cm2)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179,4	En taller	En ángulo	4	20864
			5	9600
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplia	3	2136
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	9736
			4	3150
			5	10731

Chapas

Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	28	134x75x8	17,87
		40	134x75x10	31,56
			Total	49,23

Placas de anclaje

Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	17	250x250x9	75,07
		2	150x250x9	5,30
			Total	80,36
B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	ø 8 - L = 337	1,06
		68	ø 10 - L = 339	14,21
			Total	15,28

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Isla: TENERIFE
Situación: Calle Zerolo
Ref.: 17104

Referencia: **03.3.7**

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Plano

ESTRUCTURA. DETALLES CONSTRUCTIVOS IV

Fecha: 07/09/2017
Escala: S/E

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

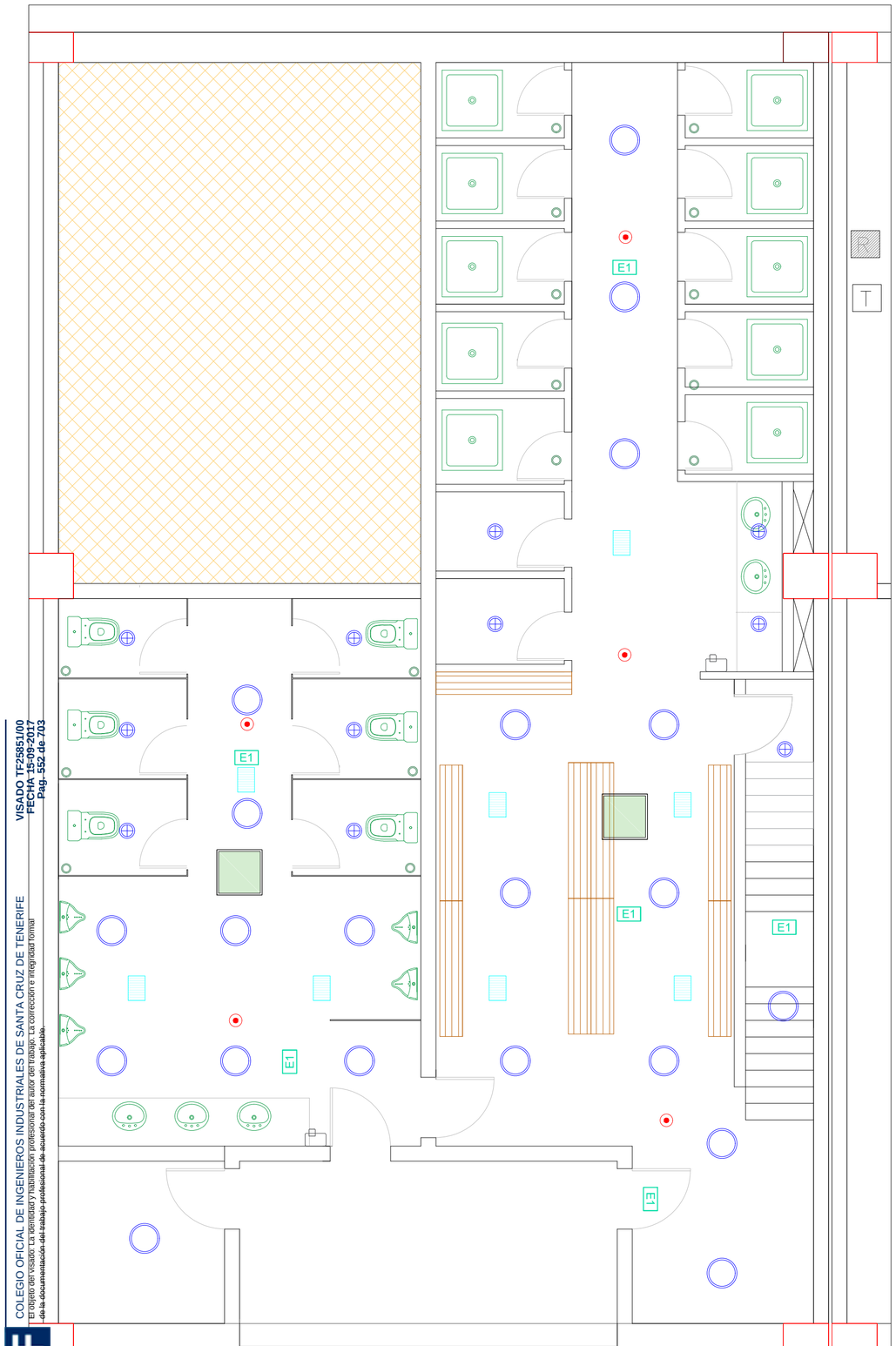
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 352 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

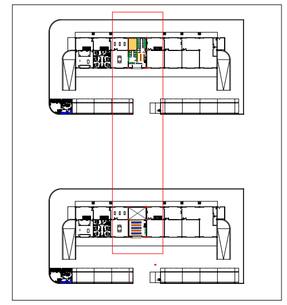
LEYENDA DETECCIÓN

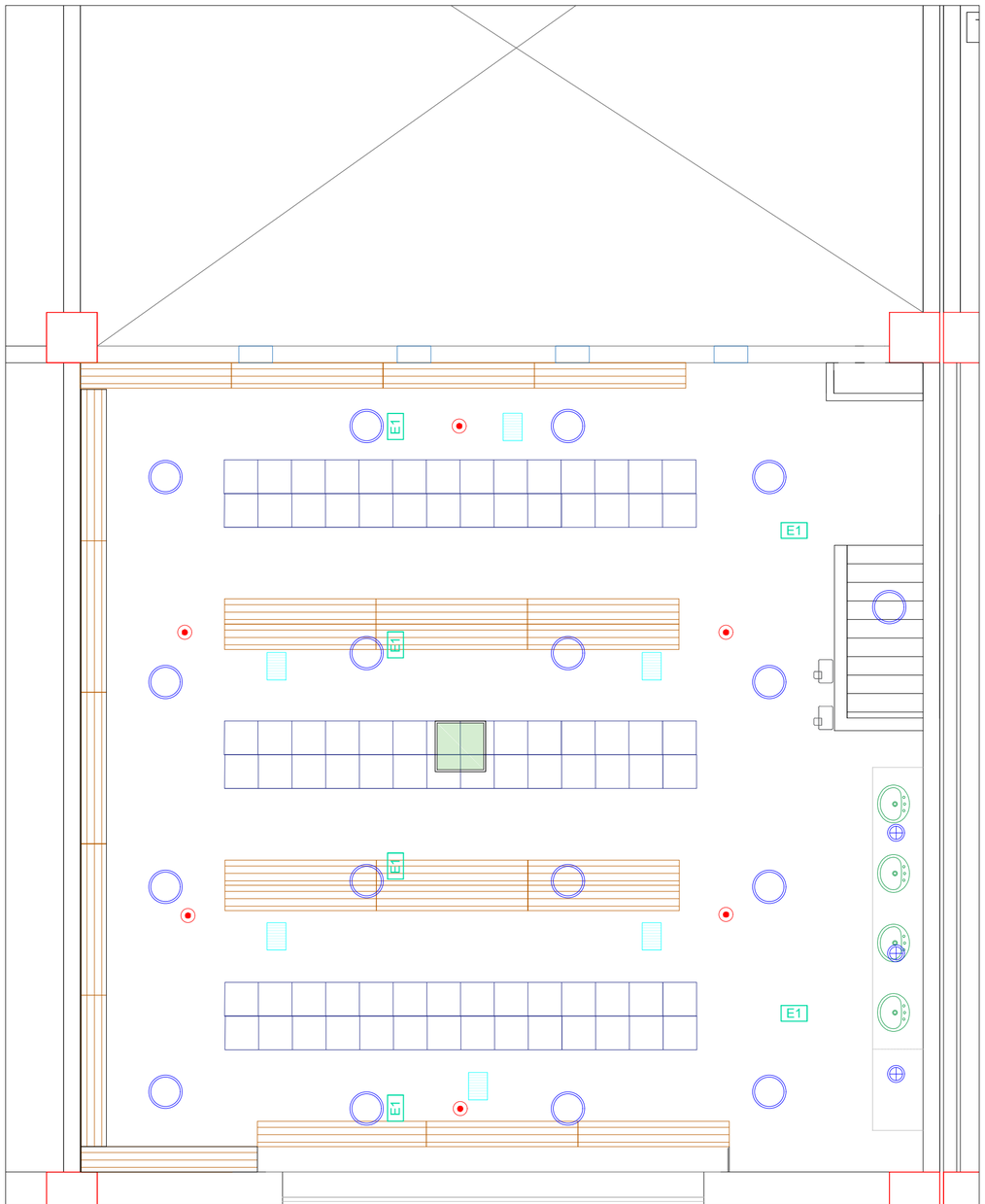
TIPO	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN LUMINARIAS
1		Detector infrarrojo 360º, 8m, techo. Legrand 048803
2		Placa falso techo registrable, (60x60)

*NOTA: SE INDICAN LAS DIMENSIONES DE LAS NUEVAS CANALIZACIONES



Servicios zona duchas





Vestuarios (Tronja)

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

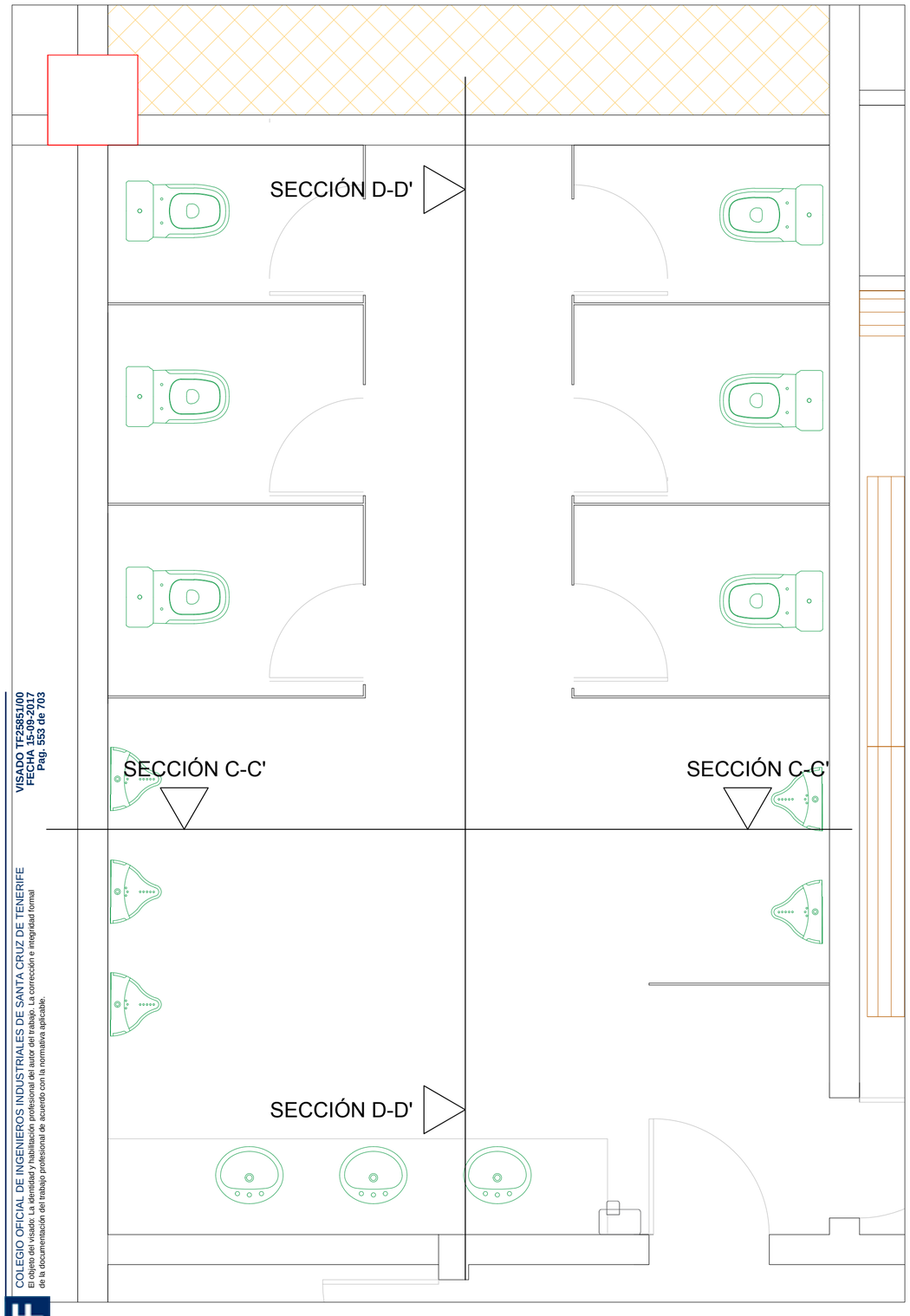
Referencia
03.4

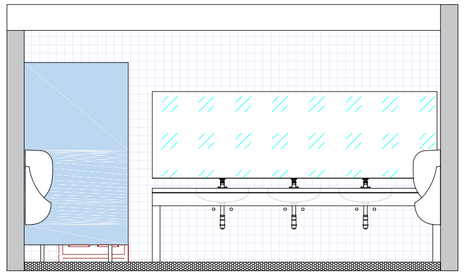
Plano
FALSO TECHO

Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/50

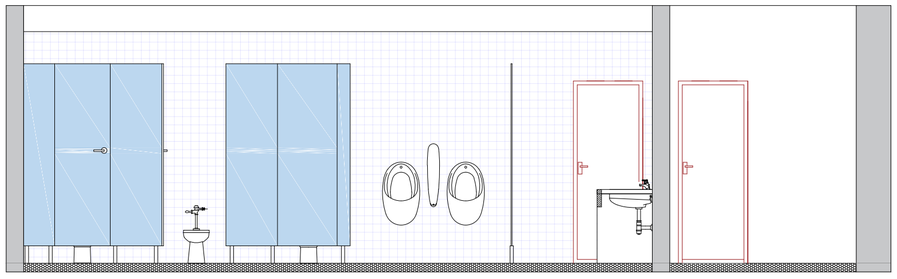
El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

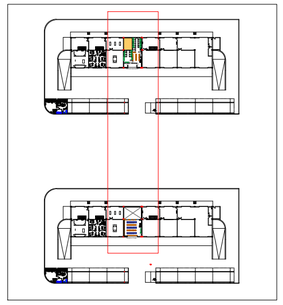




SECCIÓN C-C'



SECCIÓN D-D'



DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Referencia
03.5.1

Plano
MOBILIARIO I

Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/50

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.

Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

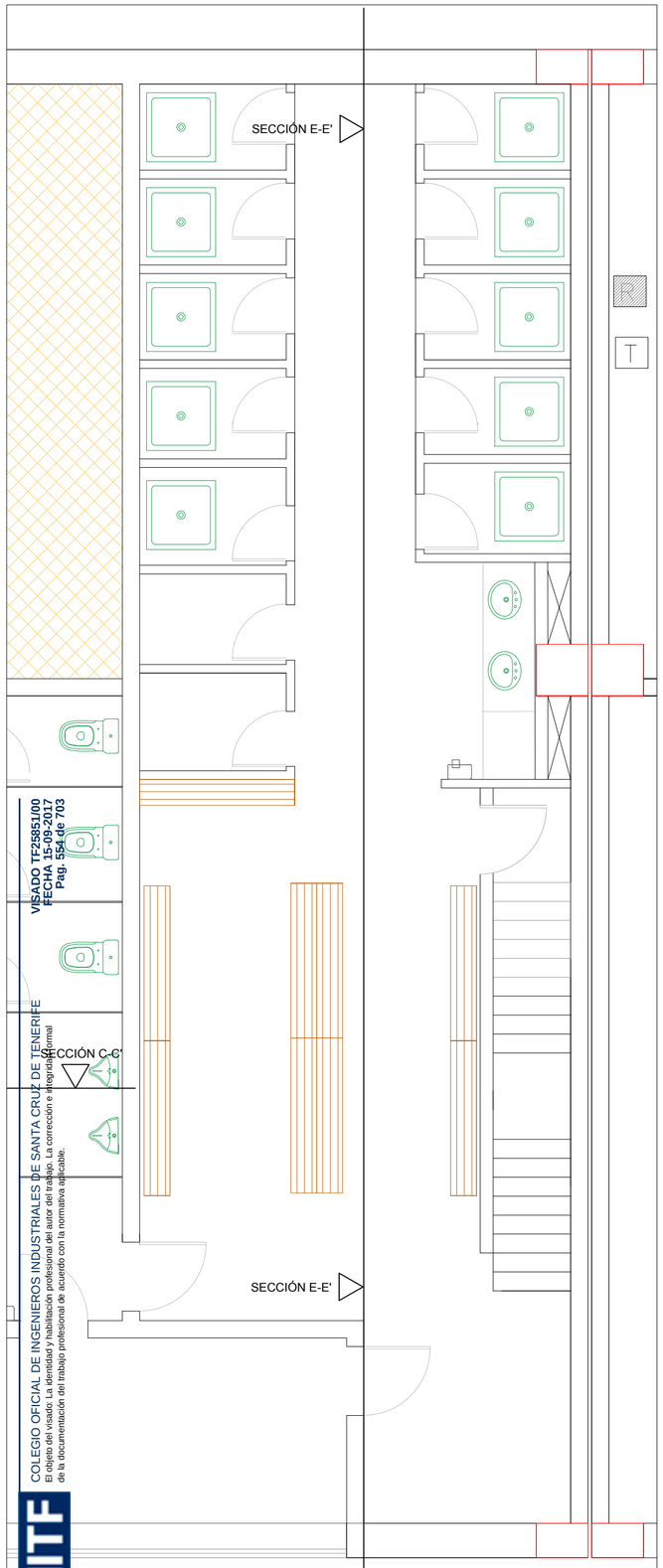
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pág. 553 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

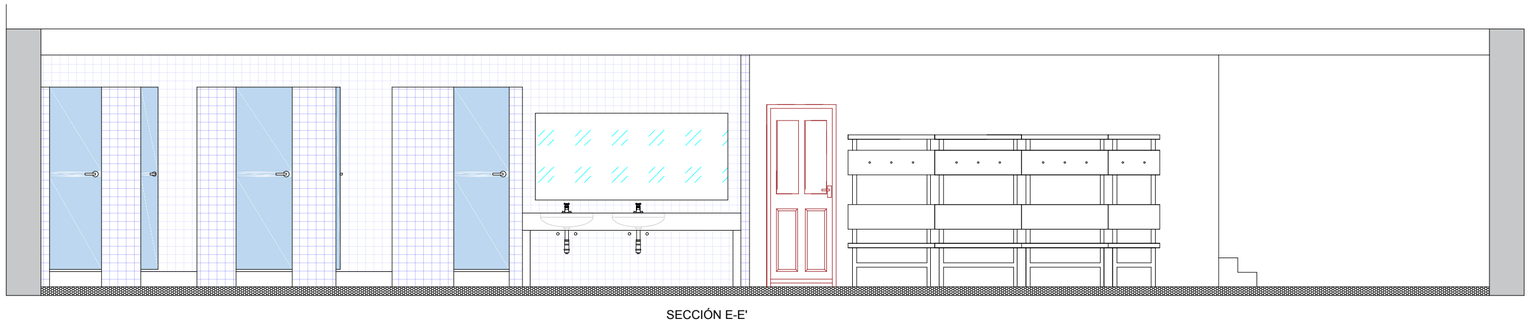
COIITF

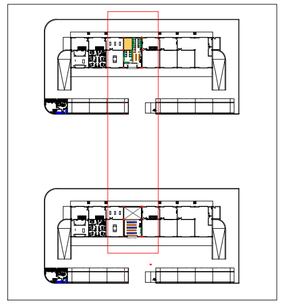
Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

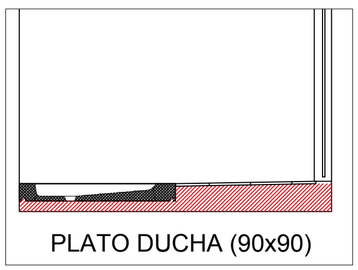


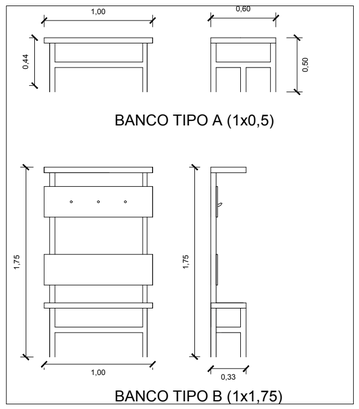
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pág. 5/54 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.









DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

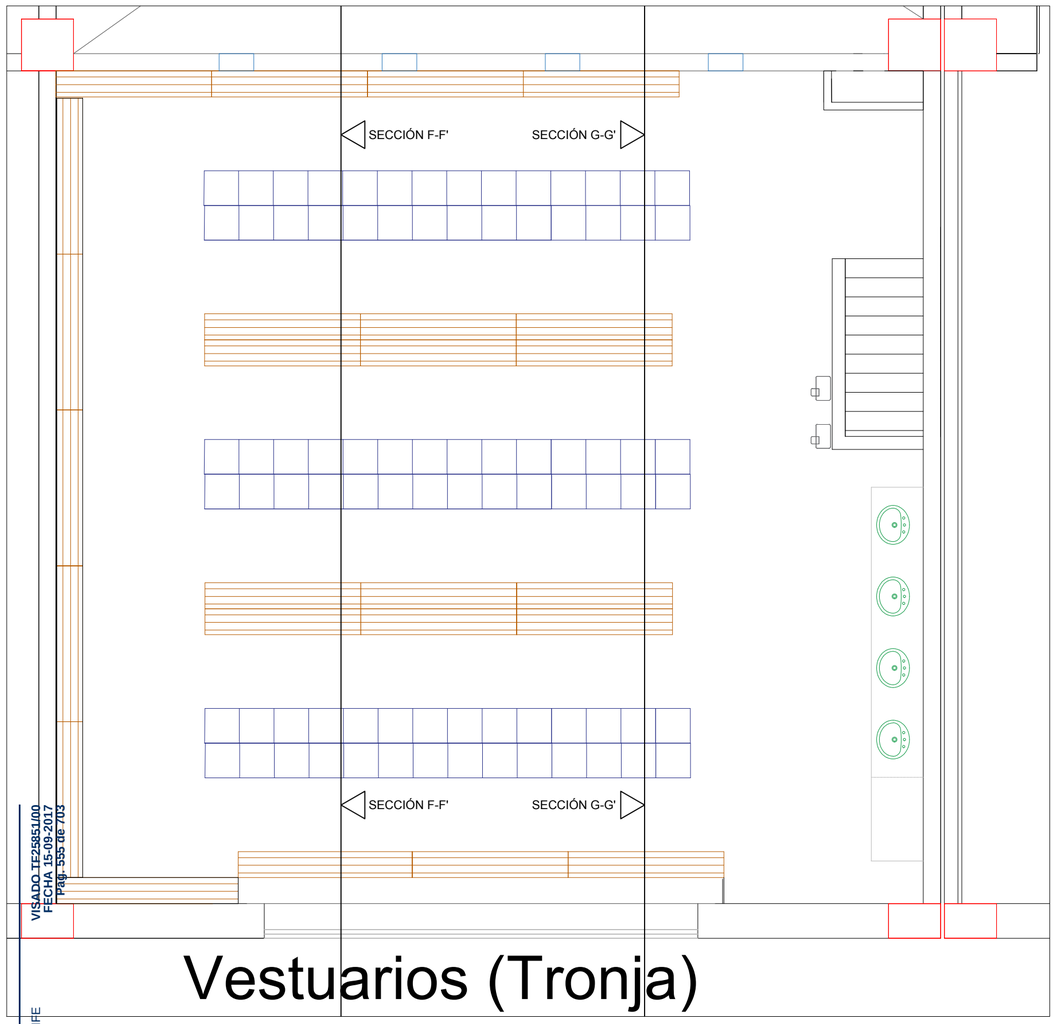
Referencia
03.5.2

Plano
MOBILIARIO II

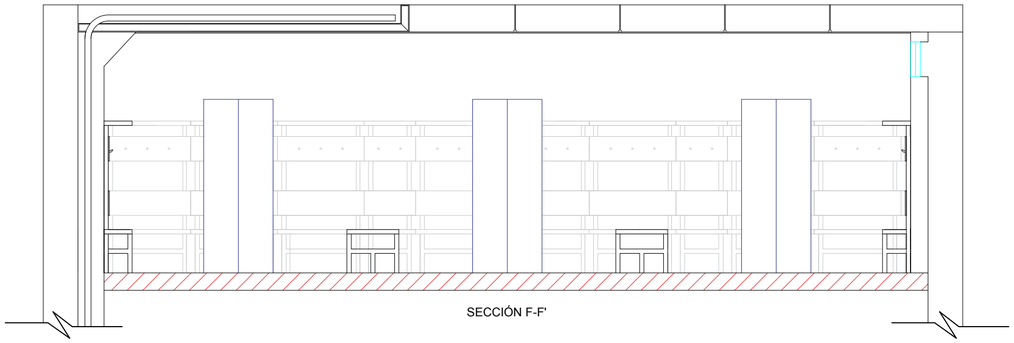
Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/50

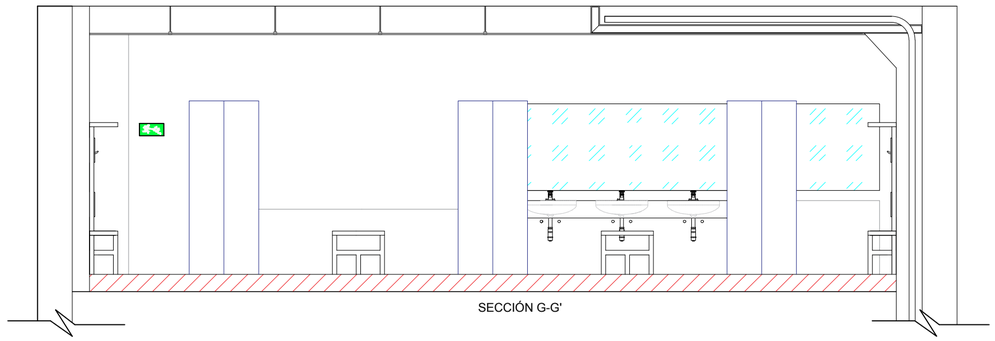
El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

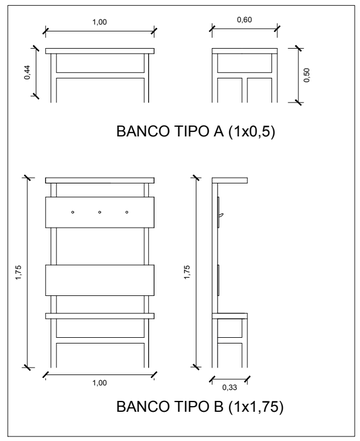
Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es



Vestuarios (Tronja)

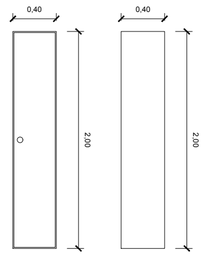




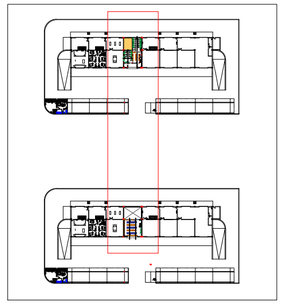


BANCO TIPO A (1x0,5)

BANCO TIPO B (1x1,75)



DETALLE TAQUILLA



DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna

Isla: TENERIFE

Situación: Calle Zerolo

Ref.: 17104

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Referencia: **03.5.3**

Plano: **MOBILIARIO III**

Fecha	Escala
07/09/2017	1/75

El Ingeniero Industrial

Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.

Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

Lmansito@COIITF.es; 616 115 423

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pág. 555 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

LEYENDA ILUMINACIÓN

TIPO	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN LUMINARIAS
1		Luminaria led, 12W 829lm
2		Luminaria led, 23W 1828 lm

*NOTA: SE INDICAN LAS DIMENSIONES DE LAS NUEVAS CANALIZACIONES

LEYENDA ILUMINACIÓN EMERG.

TIPO	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN LUMINARIAS
E1	E1	LUMINARIA EMERGENCIA HYDRA N2 95lm

LEYENDA DE APARATOS DE ALUMBRADO

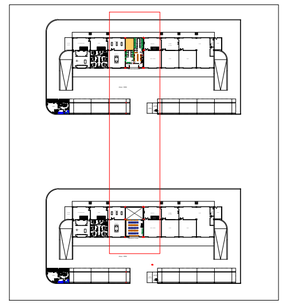
XXX / X / CIRCUITO EMERGENCIA

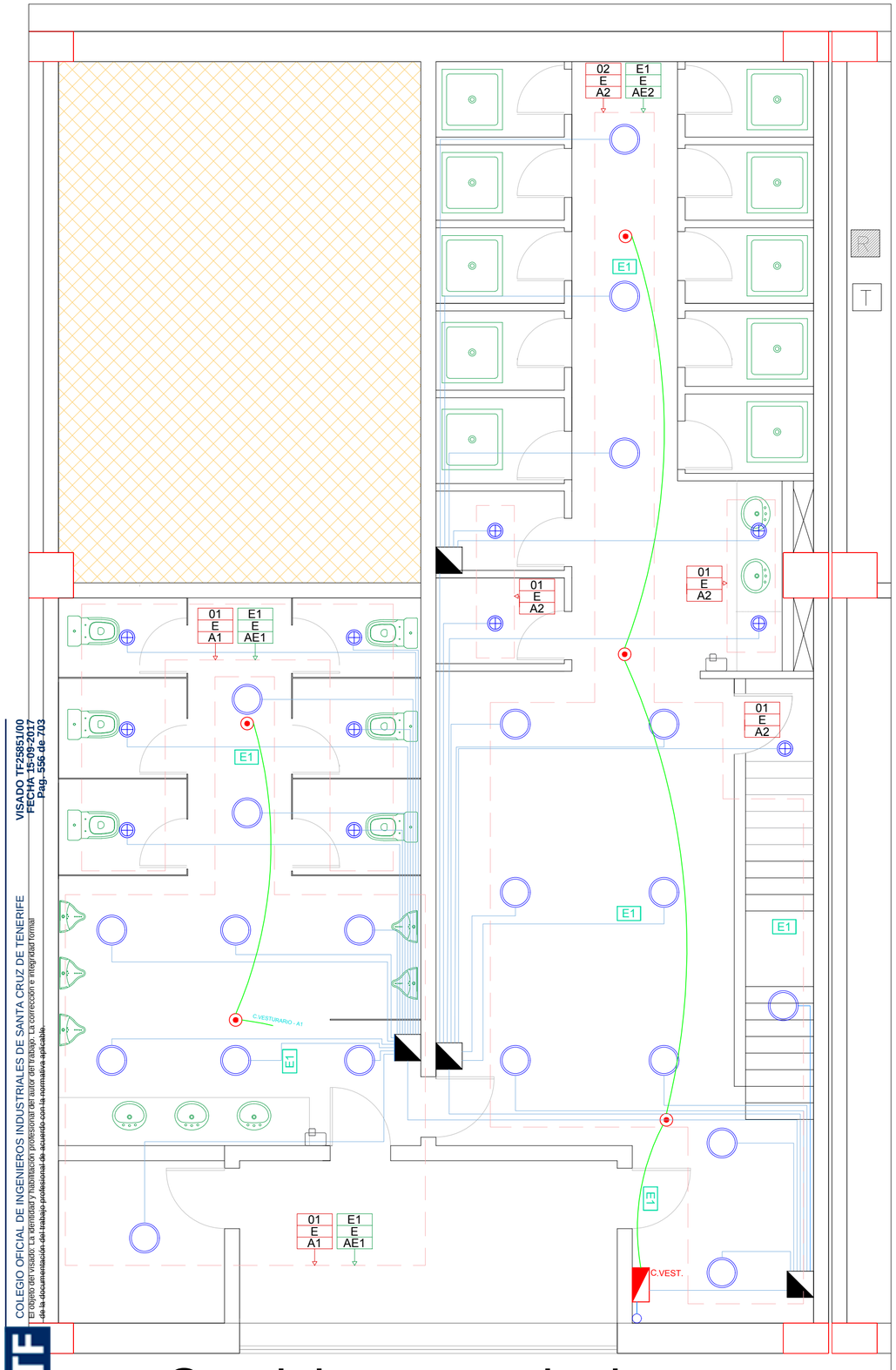
XXX / X / CIRCUITO PRINCIPAL

TIPO LUMINARIA

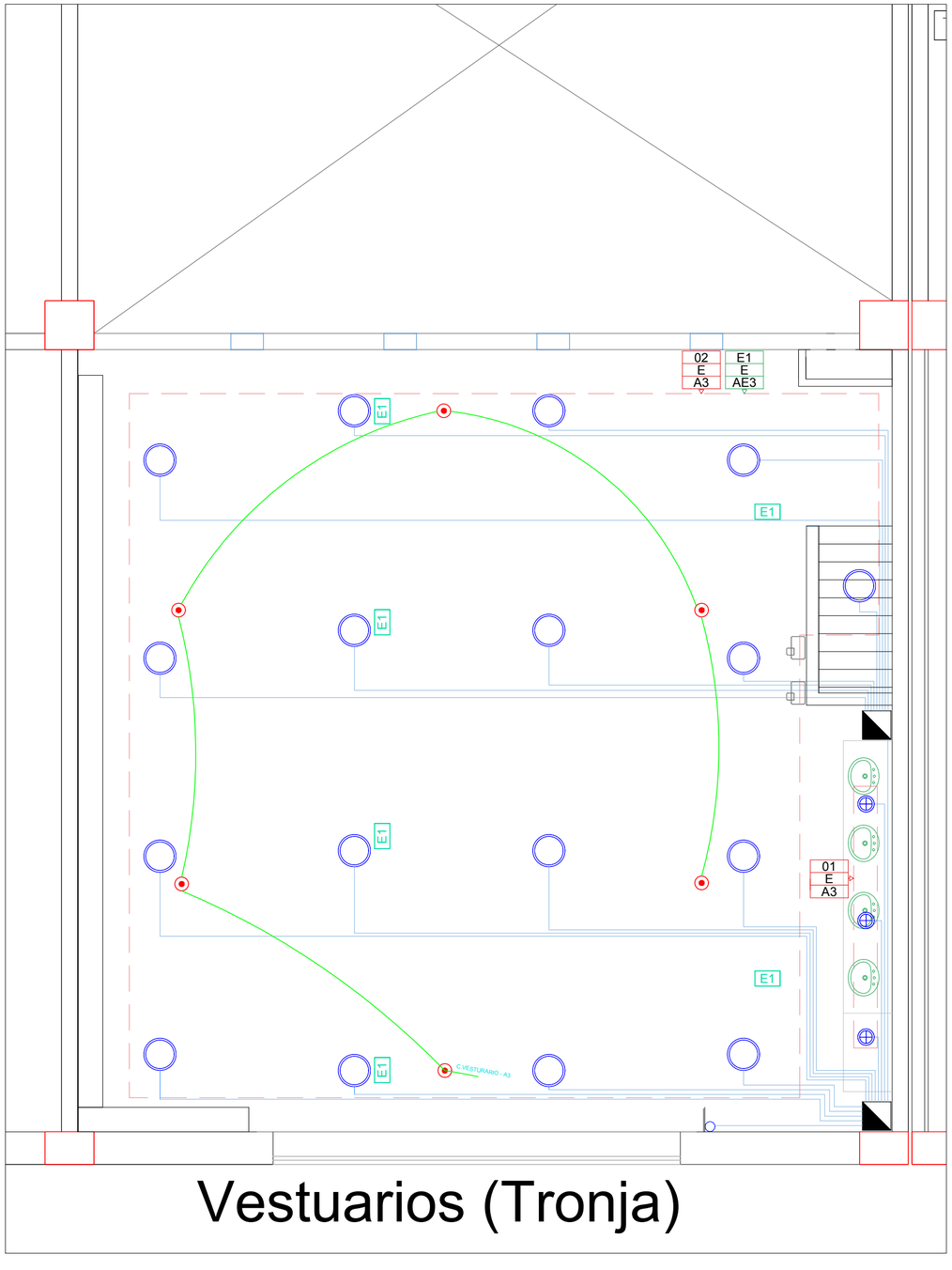
COLOCACIÓN: "A" ADOSADA EN TECHO
"E" EMPOTRADA EN TECHO
"D" ADOSADA EN PARED
"C" ADOSADA CON CANALIZACIÓN EN FALSO TECHO

CON ASTERISCO (*) LOS ELEMENTOS NUEVOS A LOS ELEMENTOS EXISTENTES NO SE LES AÑADE ANOTACIONES





Servicios zona duchas



Vestuarios (Tronja)

VISADO TF2585/100
FECHA 15-09-2017
Pág. 556 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Referencia: **06.1**

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Plano: **INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ILUMINACIÓN**

Fecha	Escala
07/09/2017	1/50

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

LEYENDA ELECTRICIDAD

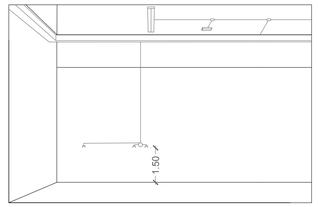
TIPO	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
01		BASE DE TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA 16A
-		CANALIZACIÓN ELÉCTRICA
-		CAJA DE REGISTRO
-		CUADRO ELÉCTRICO
EXTR.		EXTRACTOR CAB-200 ECOWATT 230v 50/60HZ N8
EXTR.		EXTRACTOR CAB-400 ECOWATT 230v 50/60HZ N8
TERM.		TERMO ELÉCTRICO, 500l y 6000W
BOMB.		BOMBA RETORNO CENTRÍFUGA DE ACS, 71W
SEC.		SECADOR DE MANOS AIRBLADE DB (1600W)

LEYENDA TOMAS DE CORRIENTE

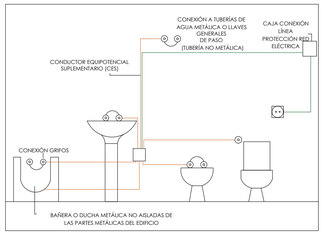
X	TIPO DE TOMA
X	COLOCACIÓN: "B" EMPOTRADA EN PARED "A" ADOSADA EN PARED
CIRCUITO MONOFÁSICO	SE ESPECIFICA EN NEGRO EL CIRCUITO DE RED Y EN ROJO EL CIRCUITO ESENCIAL (SAI)

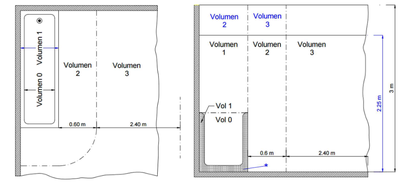
CON ASTERISCO (*) LOS ELEMENTOS NUEVOS A LOS ELEMENTOS EXISTENTES NO SE LES AÑADE ANOTACIONES

EJEMPLO DE CROQUIS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA
El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales, respetando las alturas y medidas de instalación, según ejemplo.

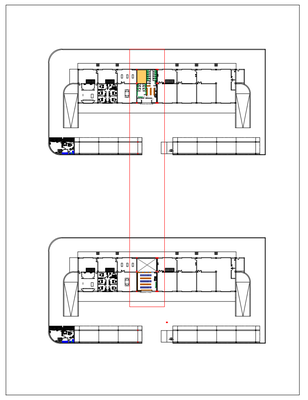


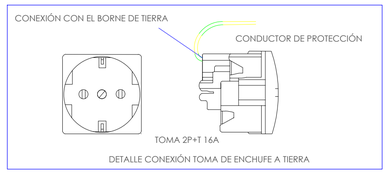
No se admitirán las conexiones en paralelo de tomas de corriente (caída de tomas), salvo cuando éstas estén juntas y dispongan de bornas de conexión apropiadas



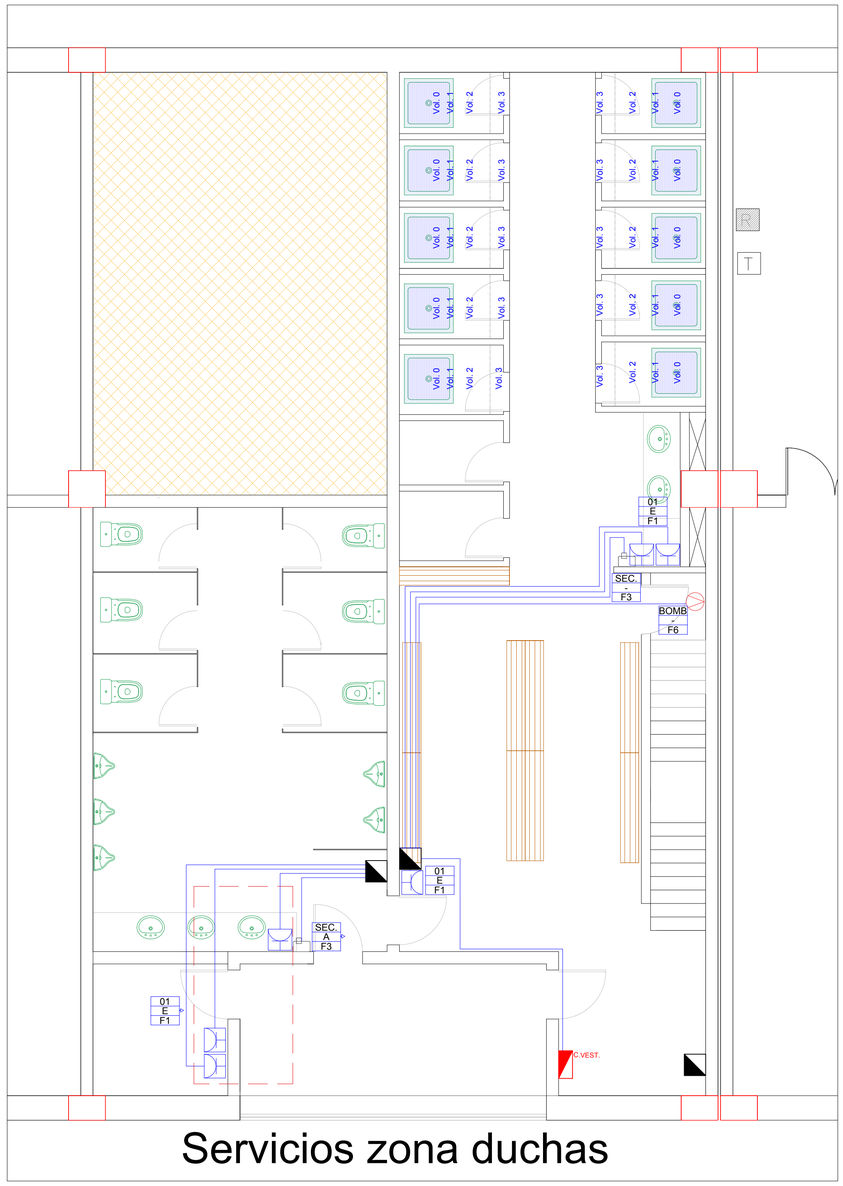


** Volumen 1 si este espacio es accesible sin el uso de una herramienta o el cierre no garantiza una protección mínima IPX4.*
Volumen 3 si este espacio es accesible sólo con el uso de una herramienta y el cierre garantiza una protección mínima IPX4.

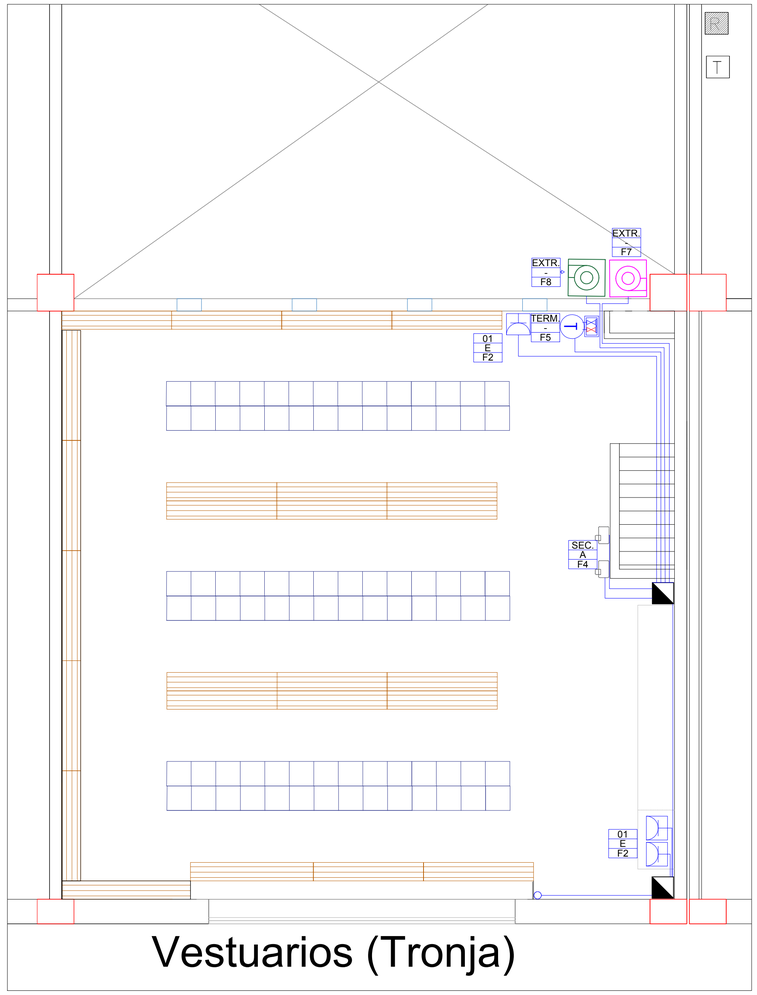




DETALLE CONEXIÓN TOMA DE ENCHUFE A TIERRA



Servicios zona duchas



Vestuarios (Tronja)

VISADO TF25851100
FECHA 15-09-2017
Pág. 1/57 de 1/03

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Referencia: **04.2**

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Plano: **INSTALACIÓN ELÉCTRICA.FUERZA**

Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/50

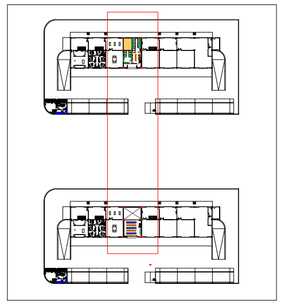
El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

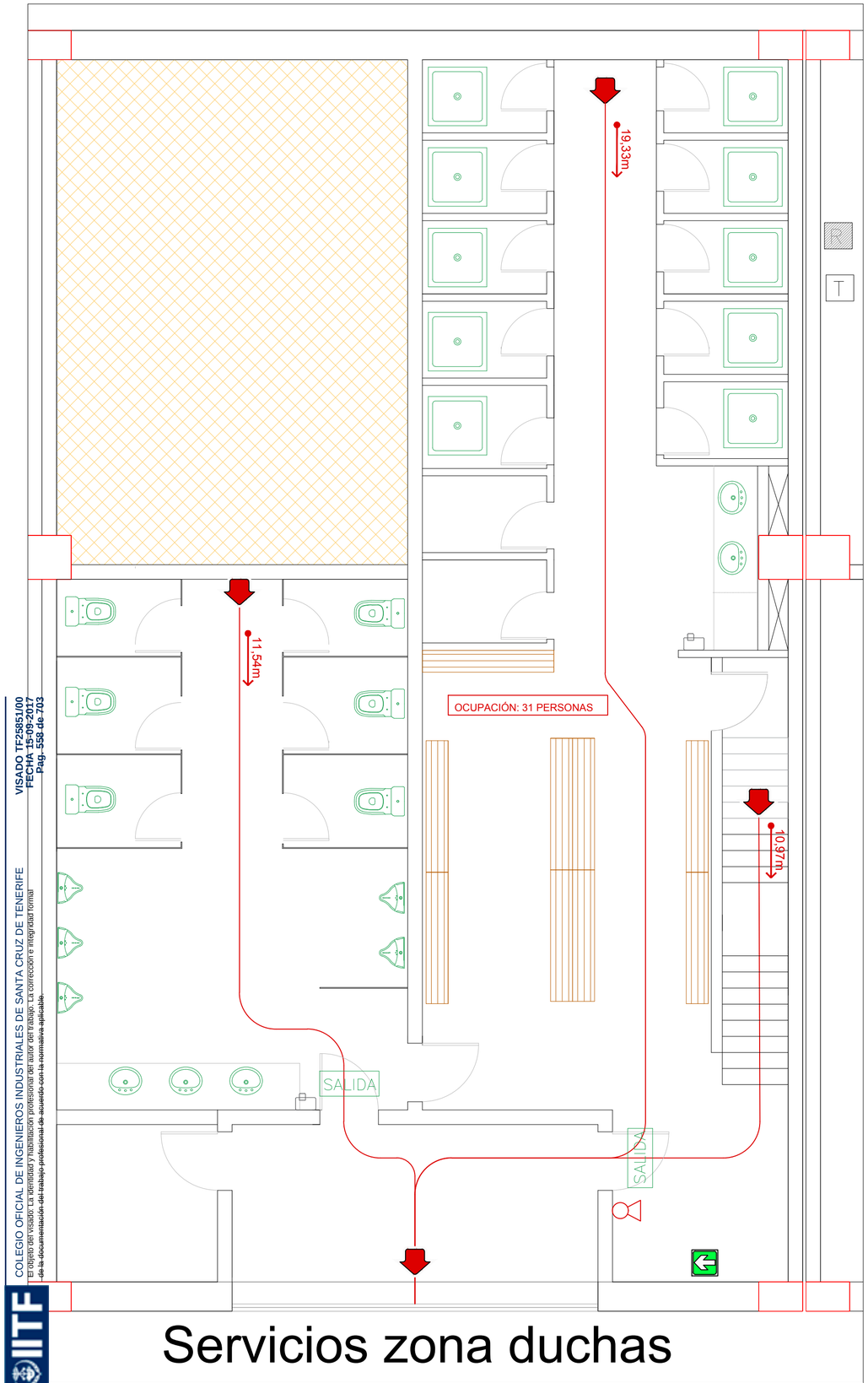
Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 538 de 703
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

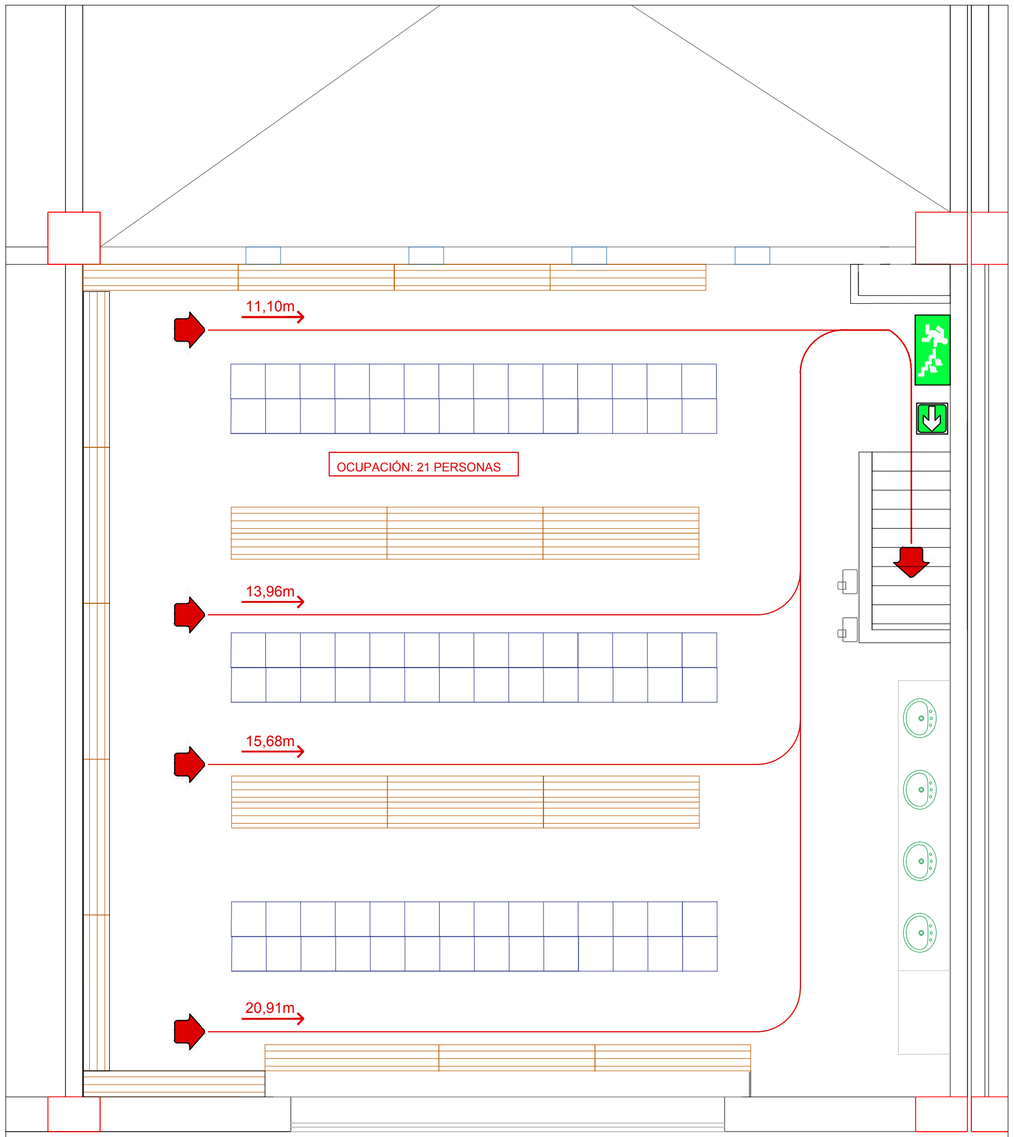
LEYENDA EVACUACIÓN

SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
	RUTA DE EVACUACIÓN
	SEÑALIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE EVACUACIÓN
SALIDA	SEÑAL DE SALIDA S.L. 1 297x105
	SEÑALIZACIÓN DE ESCALERA
	SEÑAL DE DIRECCIÓN DE SALIDA P-24 105x105
29,71m	DISTANCIA DESDE PUNTO DE INICIO HASTA SALIDA
29,71m	DISTANCIA DESDE PUNTO DE INICIO
	EXTINTOR POLVO SECO 6 KG





Servicios zona duchas



Vestuarios (Tronja)

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Isla: TENERIFE
Situación: Calle Zerolo
Ref.: 17104

Referencia: **05**

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Plano

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

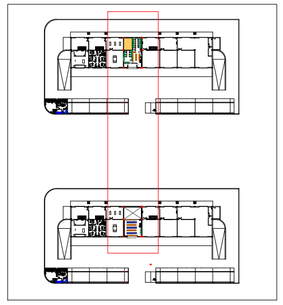
Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/50

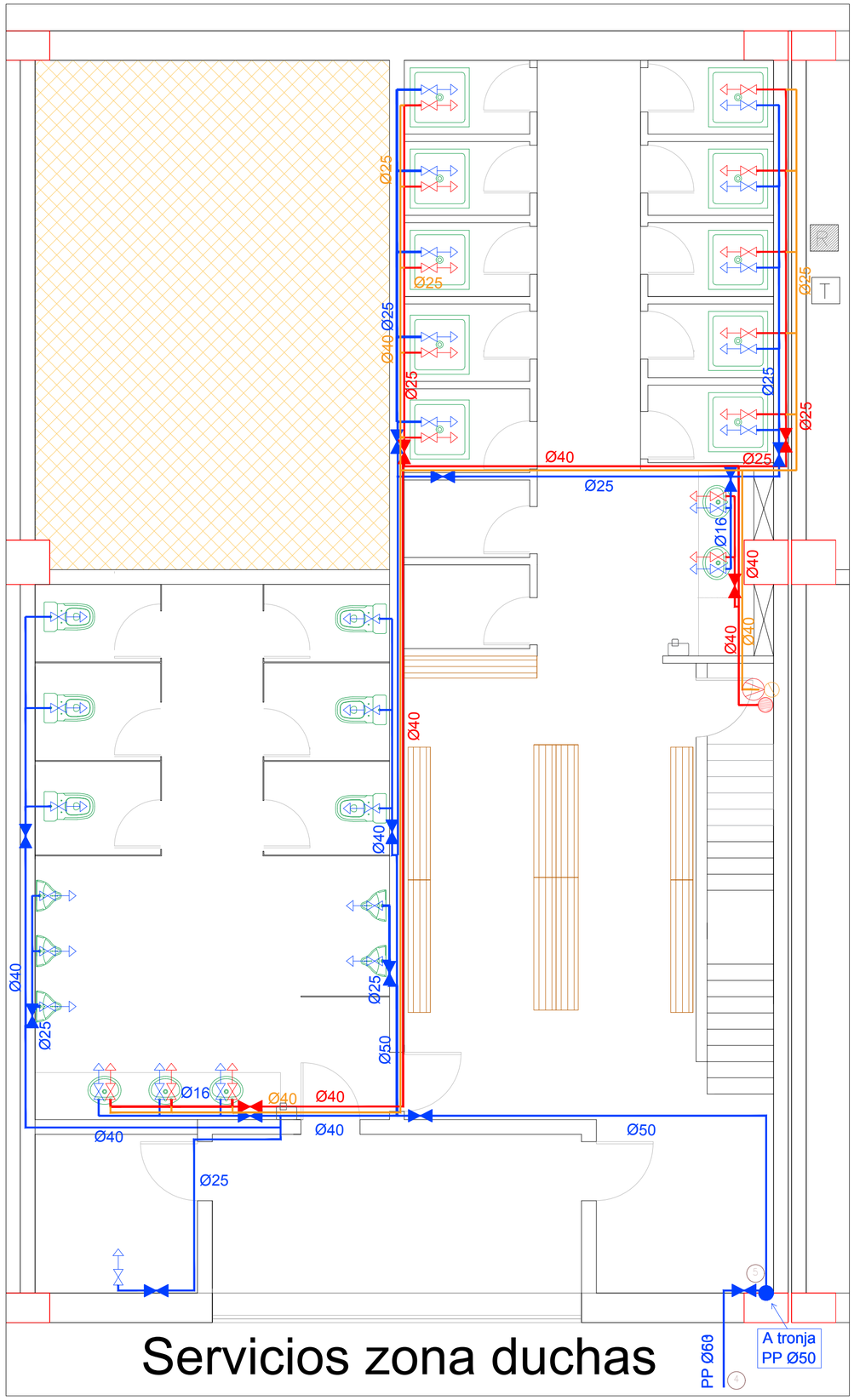
El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

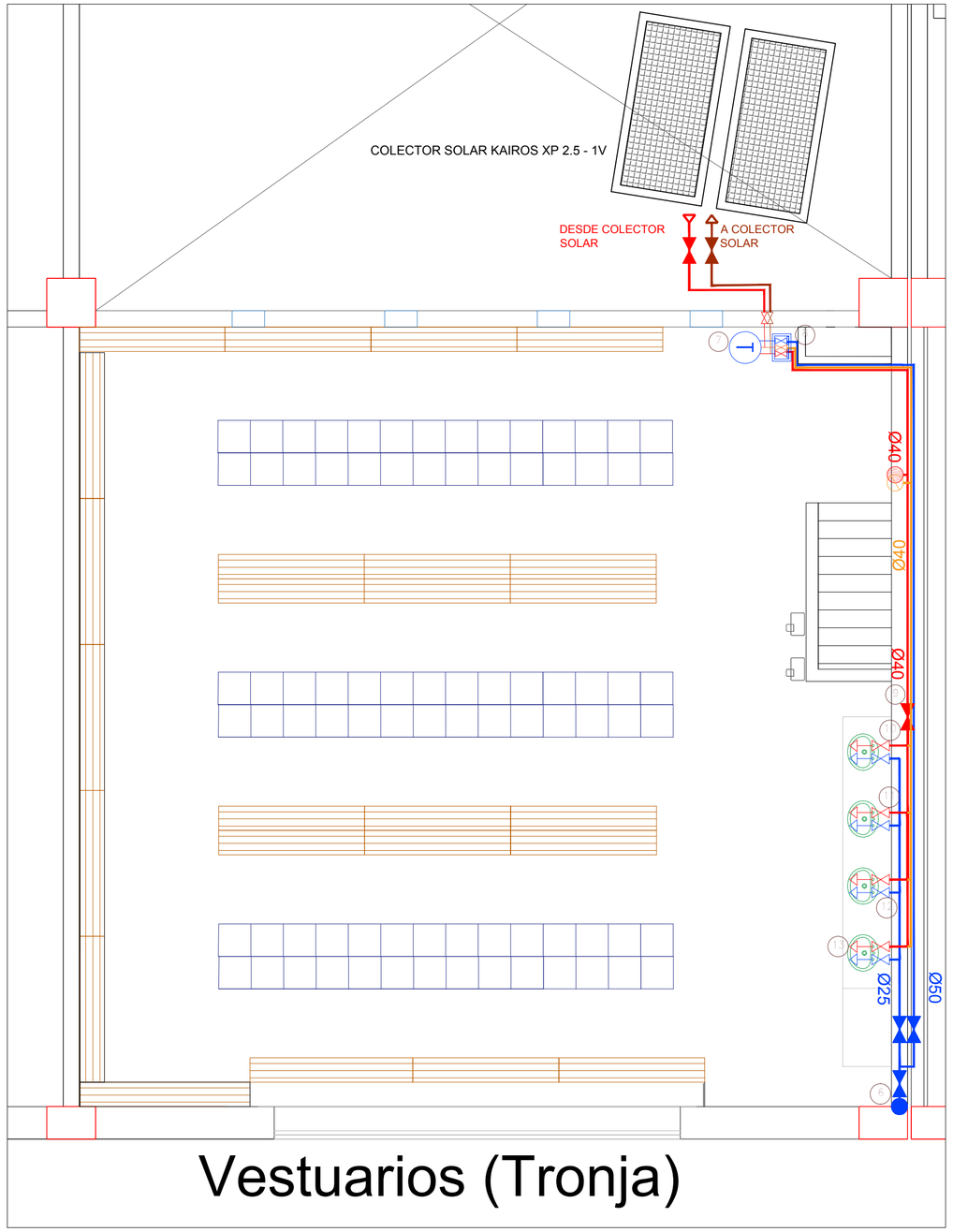
LEYENDA FONTANERÍA

SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
	LLAVE AGUA CALIENTE
	LLAVE AGUA FRÍA
	LLAVE DE PASO AGUA CALIENTE
	LLAVE DE PASO AGUA FRÍA
	TUBERÍA AGUA CALIENTE
	TUBERÍA AGUA FRÍA
	TUBERÍA DE RETORNO DE AGUA CALIENTE
	RECIRCULACIÓN A RECOLECTOR SOLAR
	ACUMULADOR ELÉCTRICO, 500l y 6000W
	BOMBA RETORNO CENTRÍFUGA DE ACS, 71W





Servicios zona duchas



Vestuarios (Tronja)

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 559 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Referencia
06.1

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Plano
FONTANERÍA

Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/50

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

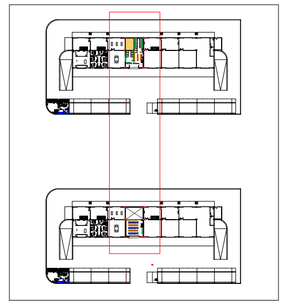
Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

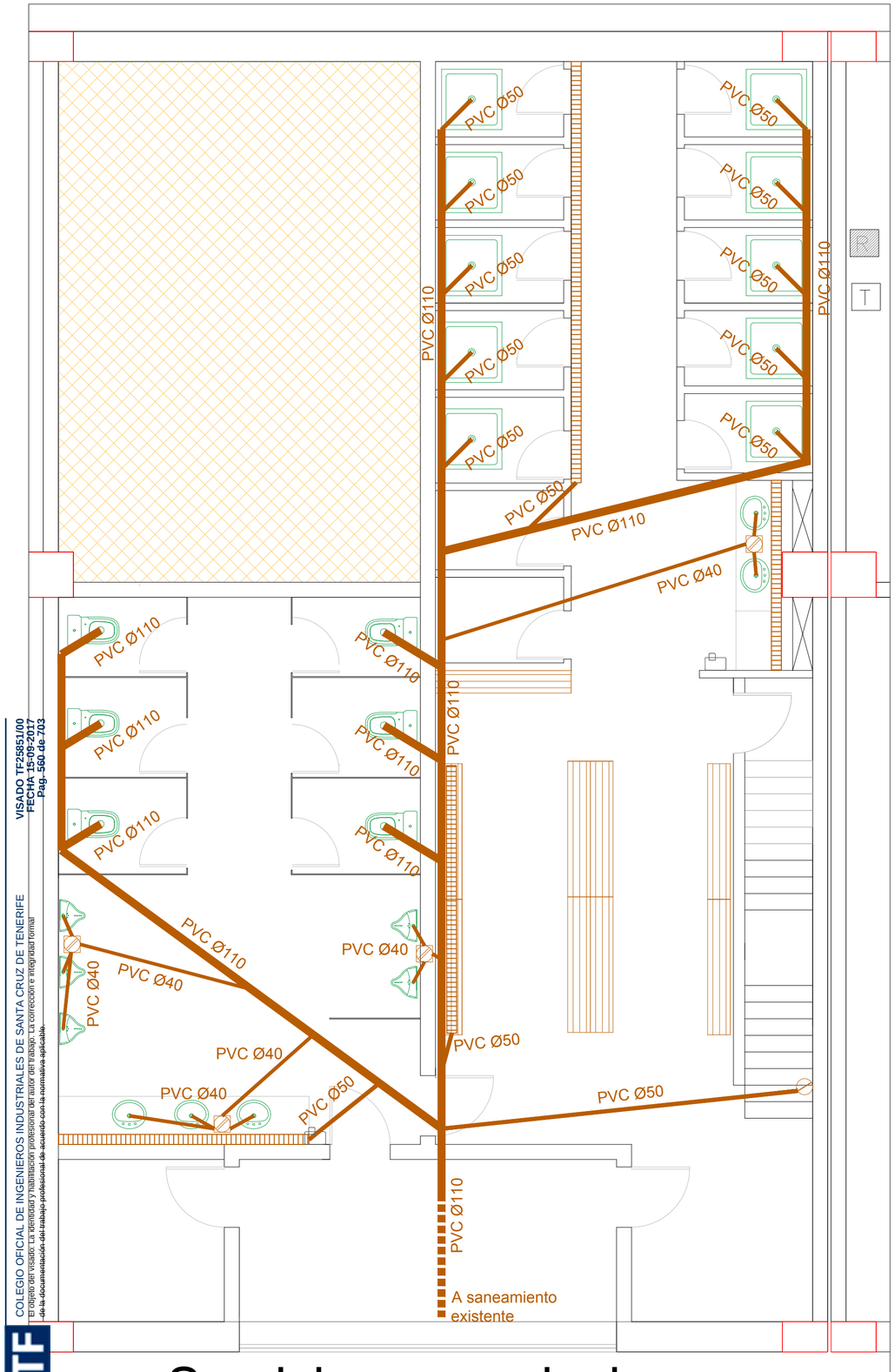
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag.: 560 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
"El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo; La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable."

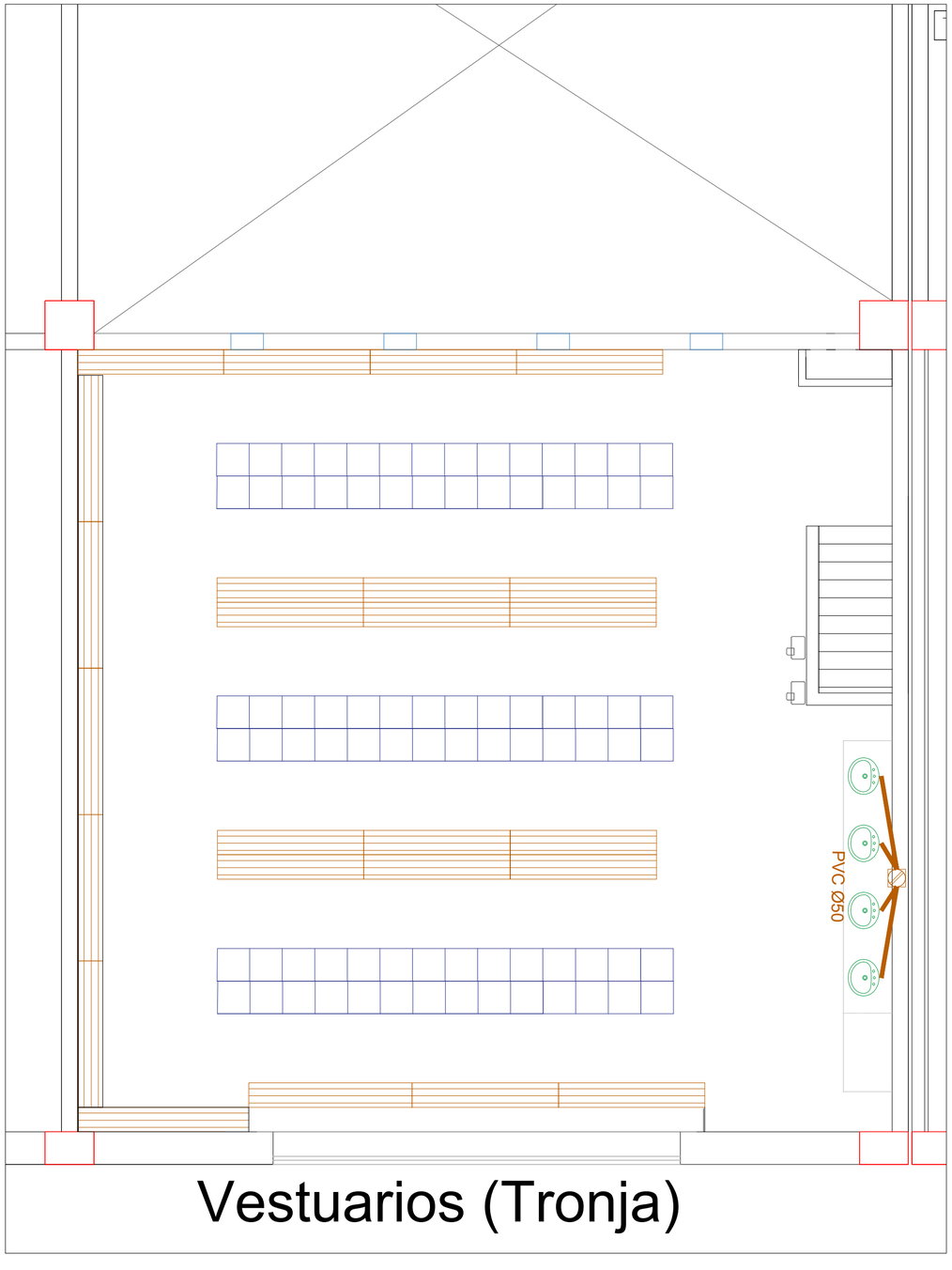
LEYENDA SANEAMIENTO

SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE SANEAMIENTO
	BOTE SIFÓNICO
	ARQUETA DE SANEAMIENTO
	ARQUETA REGISTRABLE
	CANALETA CAN 130-BAP + REJILLA ACERO INOX. RAI





Servicios zona duchas



Vestuarios (Tronja)

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Referencia: **06.2**

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Plano: **SANEAMIENTO**

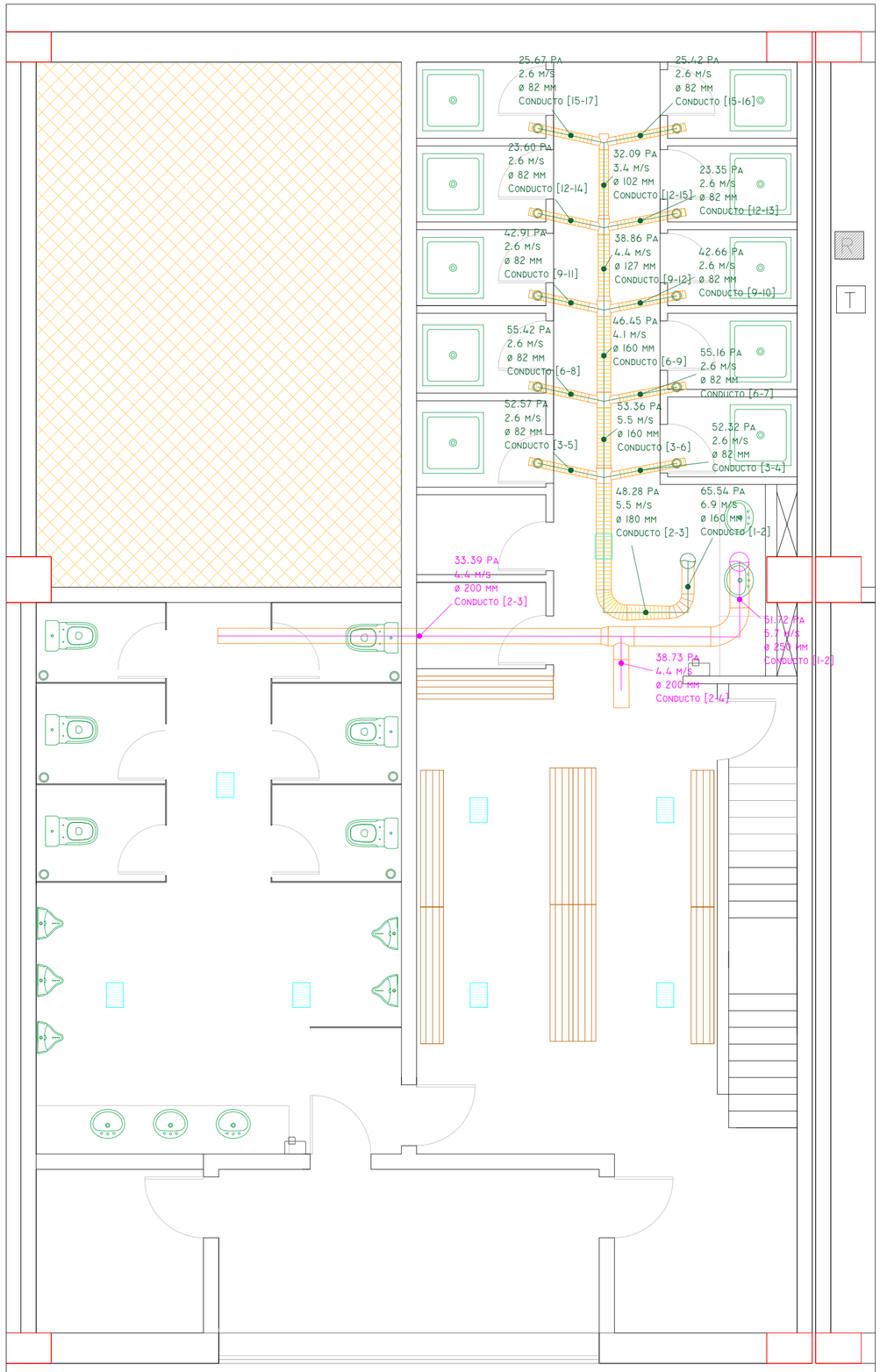
Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/50

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

VISADO TF25851/000
FECHA 15-09-2017
Pag. 561 de 703

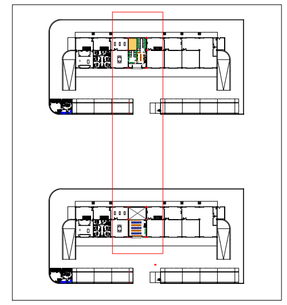
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

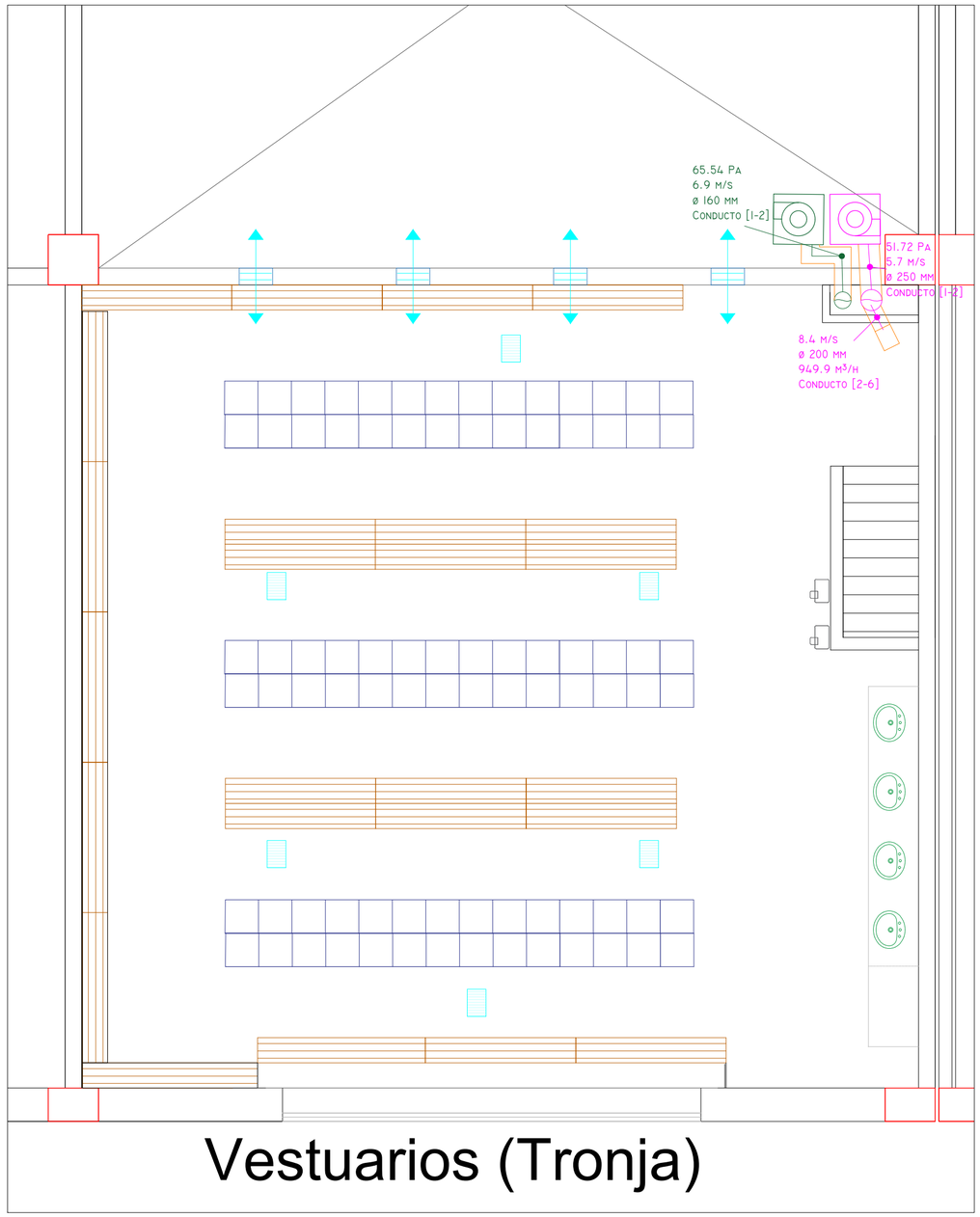


Servicios zona duchas

LEYENDA VENTILACION

SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
	VENTILACION
	REJILLA DE VENTILACION AL 325x225 SCHAKO
	VÁLVULA DE DISCO TVO125 SCHAKO
	EXTRACTOR CAB-200 ECOWATT 230v 50/60HZ N8
	EXTRACTOR CAB-400 ECOWATT 230v 50/60HZ N8
	CONDUCTO Ø160mm
	CONDUCTO Ø250mm





Vestuarios (Tronja)

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Isla: TENERIFE
Situación: Calle Zerolo
Ref.: 17104

Referencia: **07**

Promotor: Cabildo de Tenerife

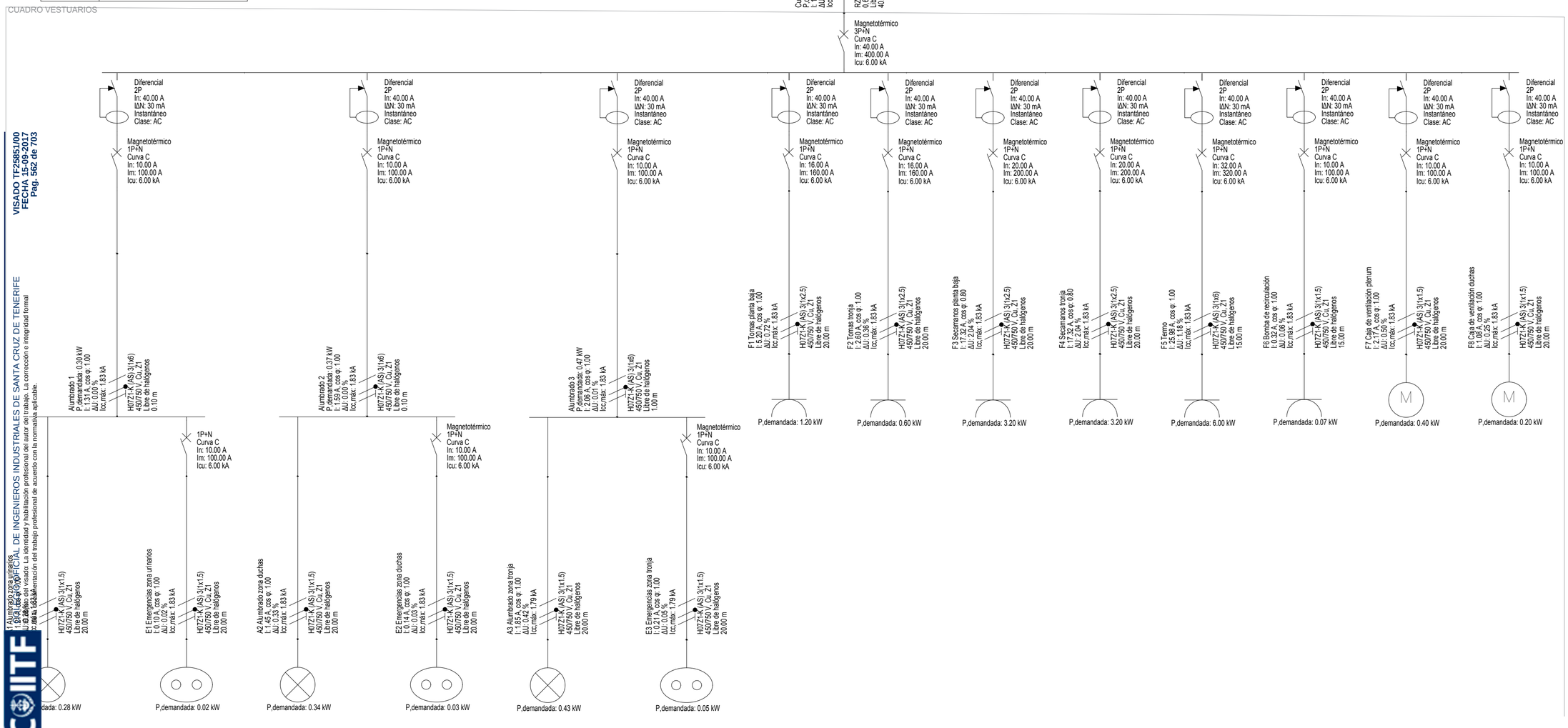
Plano: **VENTILACIÓN**

Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/50

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

LEYENDA UNIFILAR	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
	FUSIBLE
	BATERÍA DE CONDENSADORES
	TIERRA
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	CARGA DISTRIBUIDA
	GRUPO ELECTRÓGENO
	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)
	TRANSFORMADOR
M	MOTOR
	RED PÚBLICA
	CARGA GENÉRICA



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 562 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El visado acredita la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Situación: Calle Zerolo
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Referencia: **08**

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Plano

ESQUEMA UNIFILAR

Fecha: 07/09/2017
Escala: S/E

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

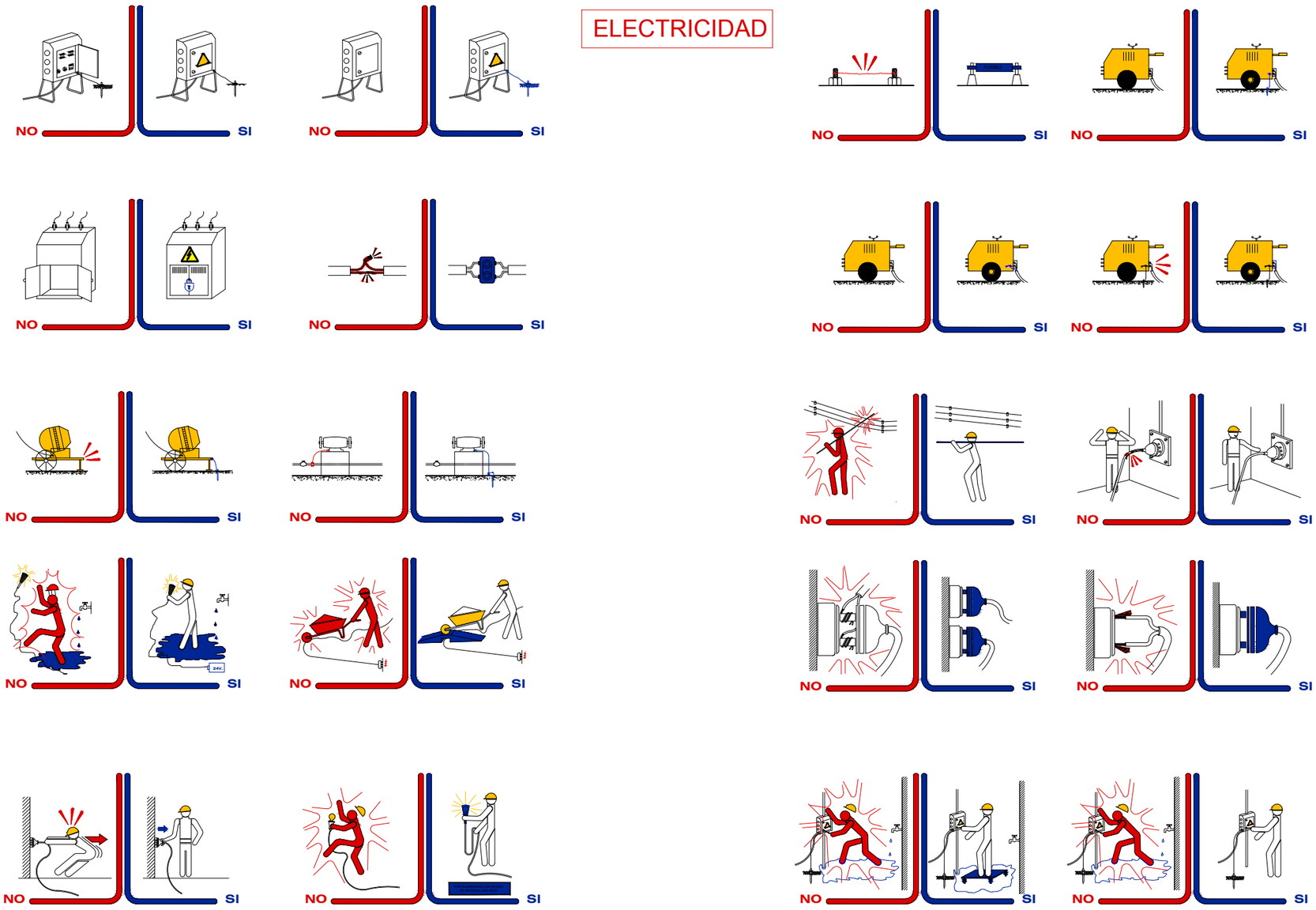
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 563 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

ELECTRICIDAD



DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Municipio
San Cristóbal de La Laguna

Isla
TENERIFE

Situación
Calle Zerolo

Ref.
17104

Promotor
CABILDO DE TENERIFE

Referencia
09.1

Plano
SEGURIDAD Y SALUD I

Fecha
07/09/2017

Escala
1/100

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.

Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.

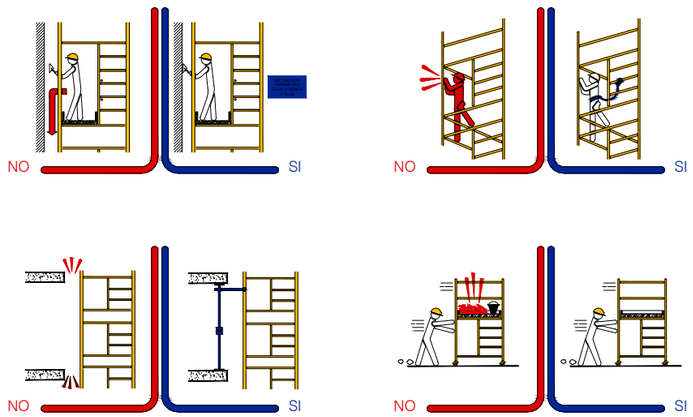
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

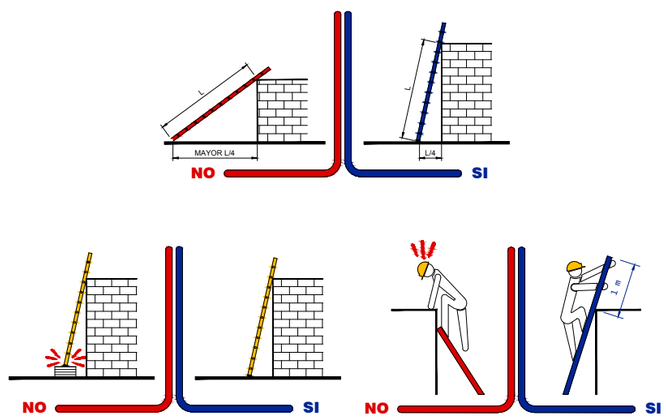
VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 564 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

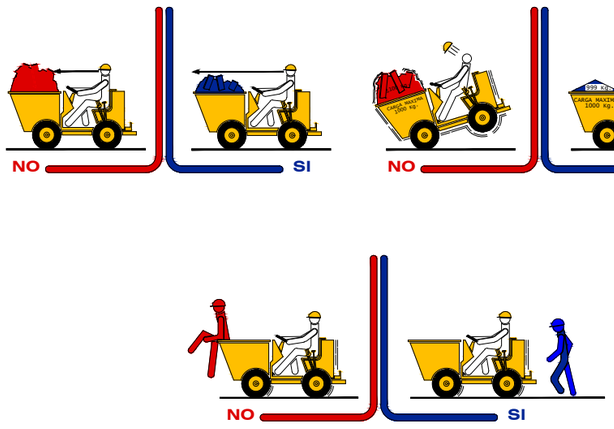
ANDAMIOS TUBULARES



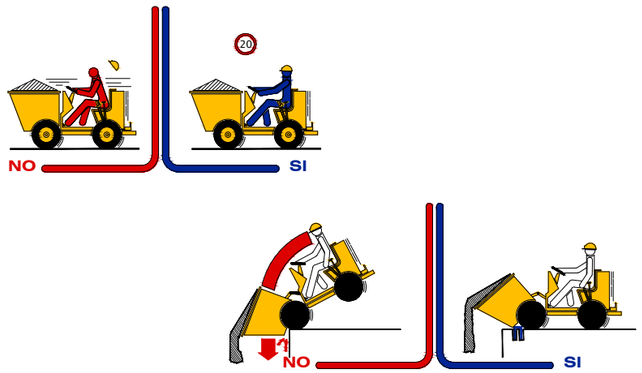
ESCALERAS DE MANO



DUMPER



DUMPER



DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Situación: Calle Zerolo
Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Referencia: **09.2**

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

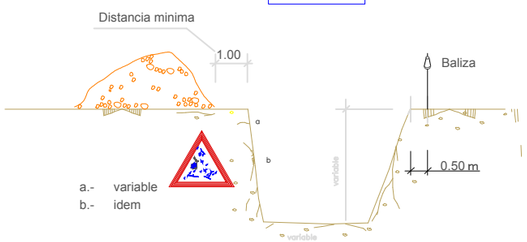
Plano: **SEGURIDAD Y SALUD II**

Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/100

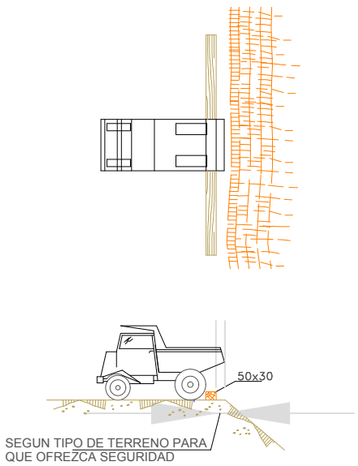
El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

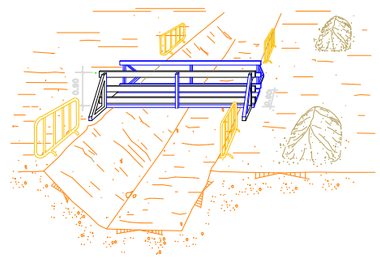
ACOPIOS



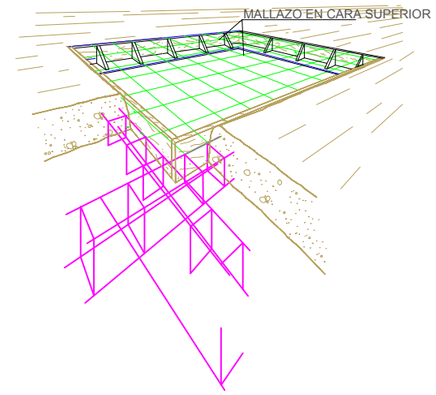
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDOS DE TIERRAS



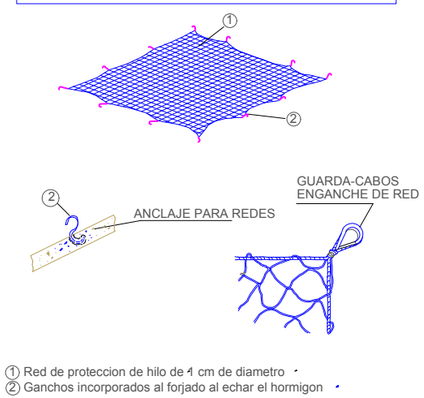
PROTECCIÓN DE ZANJAS



PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO

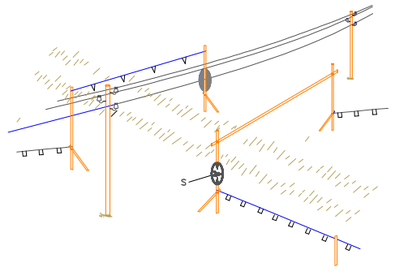


RED PARA PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES

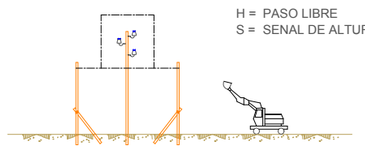


1 Red de proteccion de hilo de 4 cm de diametro
2 Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigon

PORTICOS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

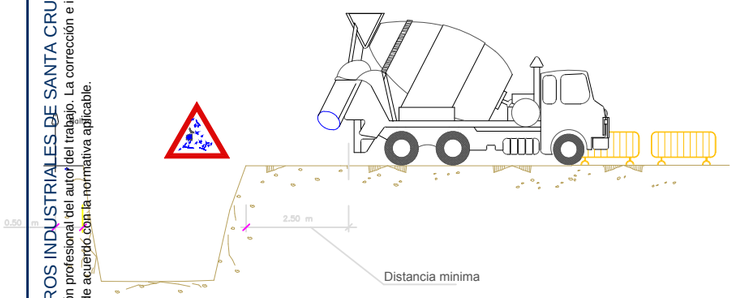


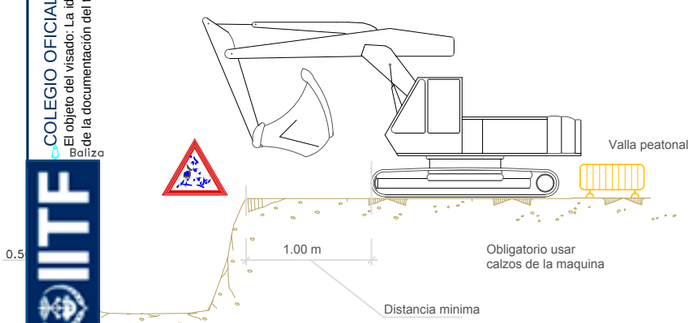
DETALLE 2



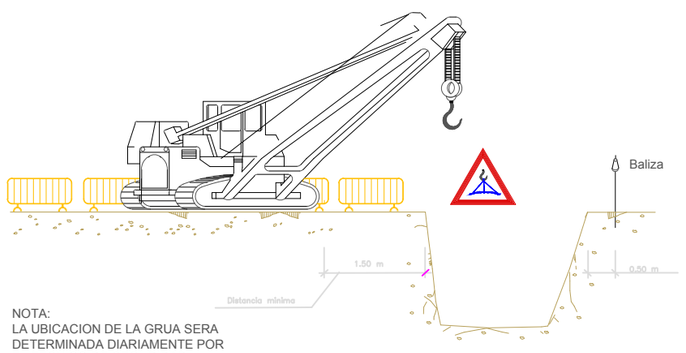
H = PASO LIBRE
S = SENAL DE ALTURA MAXIMA

ELEMENTOS VIBRATORIOS





EVACUACIÓN



NOTA:
LA UBICACION DE LA GRUA SERA
DETERMINADA DIARIAMENTE POR
EL TECNICO DE SEGURIDAD

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 565 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.
COIITF

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Situación: Calle Zerolo
Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Referencia
09.3

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Plano
SEGURIDAD Y SALUD III

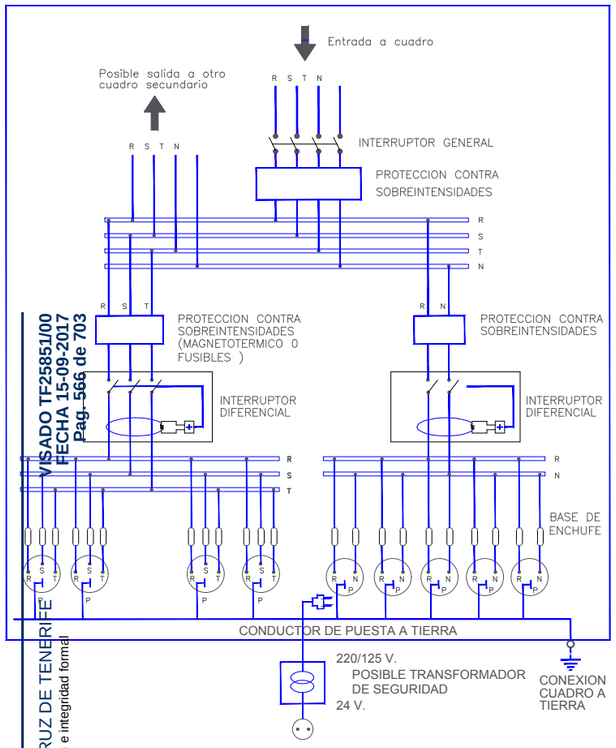
Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/100

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

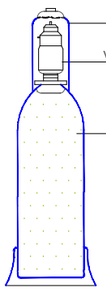
Leopoldo Mansito Pérez; 616 115 423; lmansito@decomingenieria.es

CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA

ESQUEMA DE INSTALACION

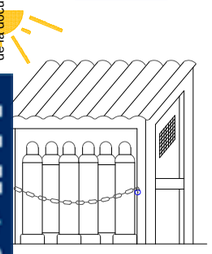


NOTA.– La sensibilidad del rele diferencial estara relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA.(I <300mA.)

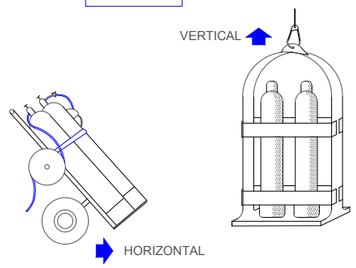


UN LITRO DE ACETONA ABSORBE VEINTICUATRO LITROS DE ACETILENO A 15 Kg/cm2 ABSORBE 360 LITROS DE DICHO GAS

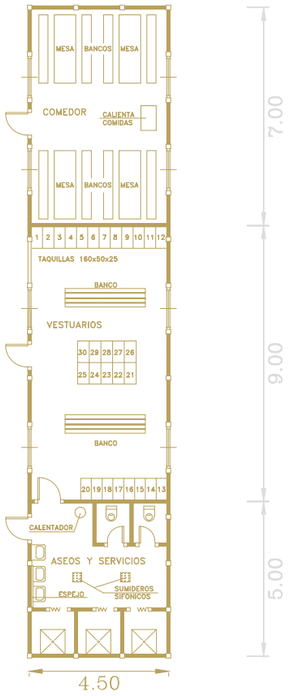
ALMACEN



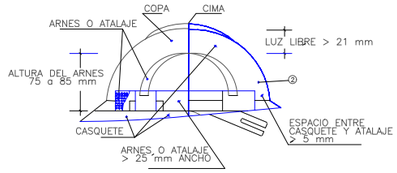
TRANSPORTE

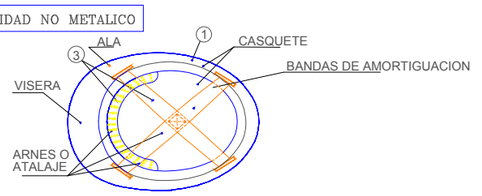


MODELO DE INSTALACIÓN COMEDOR,VESTUARIO Y SEVIVCIOS HIGIENICOS DE OBRA MODULO PARA 30 TRABAJADORES



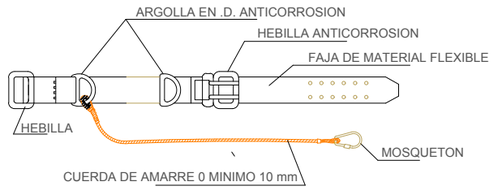
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



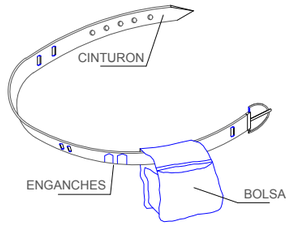


① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

CINTURON DE SEGURIDAD

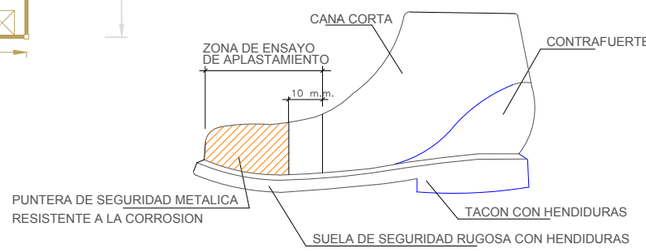


PORTAHERRAMIENTAS

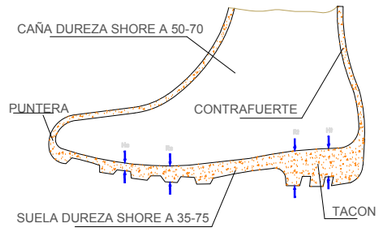


① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

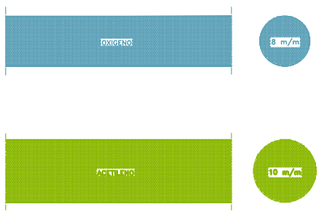


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



Hs HENDIDURA DE LA SUELA =5 m.m.
Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
Ht HENDIDURA DEL TACON =20 m.m.
Rt RESALTE DEL TACON =25 m.m.

MANGUERA

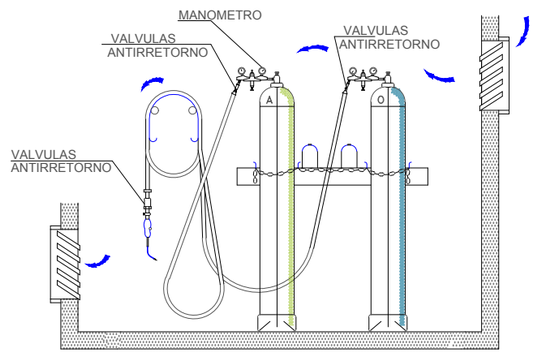


RESISTENCIA A LA PRESION

HASTA 15 Kg/cm2 CUANDO LA PRESION DE CONDUCCION DE LOS GASES SEA INFERIOR A 1 Kg/cm2

HASTA 25 Kg/cm2 PARA PRESIONES SUPERIORES A 1 Kg/cm2

INSTALACIÓN DE BOMBAS DE OXIGENO Y ACETILENO



VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 566 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DeCom Ingeniería

PROYECTO DE REFORMA DE LOS VESTUARIOS DEL PARQUE Y TALLERES DEL CABILDO DE TENERIFE EN LA CUESTA

Situación: Calle Zerolo
Municipio: San Cristóbal de La Laguna
Isla: TENERIFE
Ref.: 17104

Referencia
09.4

Promotor: CABILDO DE TENERIFE

Plano
SEGURIDAD Y SALUD IV

Fecha: 07/09/2017
Escala: 1/100

El Ingeniero Industrial
Leopoldo Mansito Pérez
Col. nº 199.
Ricardo M. González Rodríguez
Col. nº 478.
Lmansito@COIITF.es; 616 115 423
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 567 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DOCUMENTO 4

Presupuesto

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois, nº 3, Bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife
Lmansito@coiitf.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 568 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DOCUMENTO 4.1

Cuadro de precios nº2

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois, nº 3, Bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife
Lmansito@coiitf.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

Advertencia

Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 569 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
1	Ud de Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	13,70	
	Materiales	42,03	
	Medios auxiliares	1,11	
	3 % Costes indirectos	1,71	
			58,55
2	Ud de Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de acero inoxidable de 150x150 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	4,91	
	Materiales	69,79	
	Medios auxiliares	1,49	
	3 % Costes indirectos	2,29	
			78,48

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 570 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
3	m de Suministro y colocación de canaleta perforada de drenaje de acero inoxidable, tipo Adequa CAN-130-BAP o similar, de 500x130x70mm, con rejilla de acero inoxidable tipo Adequa RAI-130-DCM o similar, de 500x130mm.. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción y sin incluir la excavación. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la canaleta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta. Colocación de la rejilla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	13,76	
	Materiales	98,59	
	Medios auxiliares	2,25	
	3 % Costes indirectos	3,44	
			118,04
4	Ud de Cuadro eléctrico de fabricación SCHNEIDER o equivalente, según esquema unifilar (CBT-S1-Cuadro vestuarios). Compuesto por armario metálico modular con puerta transparente, incluida señalización de riesgo eléctrico, y con los mecanismos que se indican en la memoria y los planos. Totalmente montado, conexionado y en servicio.		
	Mano de obra	138,28	
	Materiales	1.445,05	
	Medios auxiliares	31,67	
	3 % Costes indirectos	48,45	
			1.663,45
5	Ud de Partida alzada a justificar por conexión a red de abastecimiento existente.		
	Sin descomposición	291,26	
	3 % Costes indirectos	8,74	
			300,00
6	Ud de Partida alzada a justificar por conexión a red de saneamiento existente.		
	Sin descomposición	291,26	
	3 % Costes indirectos	8,74	
			300,00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 571 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
7	de Sensor de CO2 para conducto S&P modelo SCO2-G 0/10V. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	8,68	
	Materiales	535,72	
	Medios auxiliares	5,44	
	3 % Costes indirectos	16,50	
			566,34
8	m² de Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por bloque de hormigón de 10 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, alicatados, etc.), instalaciones empotradas y carpinterías, previo desmontaje de los marcos y de las hojas; limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición manual de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	5,70	
	Medios auxiliares	0,11	
	3 % Costes indirectos	0,17	
			5,98

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 572 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
9	m² de Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en partición interior de fábrica revestida, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con medios manuales, sin incluir montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles, ni afectar a la estabilidad de la partición o de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de corte previo con amoladora angular equipada con disco de corte, desvío de instalaciones, demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, alicatados, etc.), limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición manual de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	7,23	
	Medios auxiliares	0,14	
	3 % Costes indirectos	0,22	
			7,59
10	Ud de Desmontaje de lavabo con pedestal, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	15,25	
	Medios auxiliares	0,31	
	3 % Costes indirectos	0,47	
			16,03

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 573 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
11	Ud de Desmontaje de inodoro con tanque bajo, y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	14,79	
	Medios auxiliares	0,30	
	3 % Costes indirectos	0,45	
			15,54
12	Ud de Desmontaje de plato de ducha de porcelana sanitaria, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	21,20	
	Medios auxiliares	0,42	
	3 % Costes indirectos	0,65	
			22,27
13	m² de Formación de peldaños de hormigón sobre estructura de jambas de acero, con encofrado perdido mediante rasillones y mallazo de reparto. Totalmente rematada y lista para recibir pavimento. Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 574 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Mano de obra	47,71	
	Maquinaria	0,04	
	Materiales	48,69	
	Medios auxiliares	1,93	
	3 % Costes indirectos	2,95	
			101,32
14	kg de Suministro y montaje de acero S275JR en estructura soldada ligera para sujeción de falso techo en entorno de puerta seccional, formada con perfiles rectangulares de 50x70 mm y espesor 2mm. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación. Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	5,23	
	Maquinaria	0,04	
	Materiales	1,05	
	Medios auxiliares	0,13	
	3 % Costes indirectos	0,19	
			6,64

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 575 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
15	Ud de Suministro y montaje de placa de anclaje tipo 1 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	9,21	
	Maquinaria	0,04	
	Materiales	6,35	
	Medios auxiliares	0,31	
	3 % Costes indirectos	0,48	
			16,39
16	Ud de Suministro y montaje de placa de anclaje tipo 2 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 150x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	8,36	
	Maquinaria	0,04	
	Materiales	4,58	
	Medios auxiliares	0,26	
	3 % Costes indirectos	0,40	
			13,64

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 576 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
17	Ud de Suministro y montaje de placa de anclaje tipo T12 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	9,31	
	Maquinaria	0,04	
	Materiales	6,83	
	Medios auxiliares	0,32	
	3 % Costes indirectos	0,50	
			17,00
18	Ud de Suministro y montaje de placa de anclaje tipo T13 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	9,31	
	Maquinaria	0,04	
	Materiales	6,83	
	Medios auxiliares	0,32	
	3 % Costes indirectos	0,50	
			17,00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 577 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
19	kg de Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	0,64	
	Maquinaria	0,04	
	Materiales	1,05	
	Medios auxiliares	0,03	
	3 % Costes indirectos	0,05	
			1,81

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 578 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
20	m² de Formación de losa mixta de 14 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 70 mm de altura de perfil y 210 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con bomba, volumen total de hormigón 0,102 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía total de 8 kg/m²; y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas y remates; apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante, y curado del hormigón. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio. Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².		
	Mano de obra	15,68	
	Maquinaria	8,16	
	Materiales	37,93	
	Medios auxiliares	1,24	
	3 % Costes indirectos	1,89	
			64,90

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 579 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
21	m² de Suministro y montaje de tabique sencillo autoportante, de 78 mm de espesor total, sobre banda acústica colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de replanteo de la perfilería, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de la perfilería con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir (sin incluir en este precio el aislamiento a colocar entre montantes). Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.		
	Mano de obra	8,04	
	Materiales	22,13	
	Medios auxiliares	0,60	
	3 % Costes indirectos	0,92	
			31,69

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 580 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
22	m de Formación de dintel de hormigón armado, de directriz recta, de 10x15 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 4,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado recuperable metálico. Incluso p/p de separadores, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	22,73	
	Materiales	6,07	
	Medios auxiliares	0,58	
	3 % Costes indirectos	0,88	
			30,26
23	m² de Formación de hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza. Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².		
	Mano de obra	7,68	
	Maquinaria	0,08	
	Materiales	5,36	
	Medios auxiliares	0,26	
	3 % Costes indirectos	0,40	
			13,78

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 581 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
24	m³ de Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.		
	Maquinaria	2,64	
	Medios auxiliares	0,05	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,77
25	m³ de Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.		
	Maquinaria	6,15	
	Medios auxiliares	0,12	
	3 % Costes indirectos	0,19	
			6,46
26	m de Formación zócalo de azulejo, color a elegir, de 4,5x4,5 cm. Incluso sellado entre piezas y uniones con los cerramientos y carpinterías con masilla de poliuretano de gran flexibilidad. Incluye: Replanteo de las piezas sobre el paramento. Colocación de reglas y plomadas sujetas al muro. Colocación, aplomado, nivelación y alineación. Sellado de juntas y limpieza del zócalo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida por su mayor desarrollo lineal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, por su mayor desarrollo lineal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo la longitud que pudiera perderse en ingletes.		
	Mano de obra	6,14	
	Materiales	4,94	
	Medios auxiliares	0,22	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 582 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	3 % Costes indirectos	0,34	
			11,64
27	m² de Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,65	
	Maquinaria	0,11	
	Medios auxiliares	0,15	
	3 % Costes indirectos	0,12	
			4,03
28	m² de Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	1,88	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 583 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Maquinaria	0,11	
	Medios auxiliares	0,08	
	3 % Costes indirectos	0,06	
			2,13
29	m² de Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), apertura y tapado de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, colocación de pasatubos, cajeado y tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, rebajes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	1,23	
	Maquinaria	0,31	
	Medios auxiliares	0,06	
	3 % Costes indirectos	0,05	
			1,65
30	m de Apertura y tapado de rozas con mortero de cemento, industrial, M-5 en fábrica de bloque hueco de hormigón, con medios manuales sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo. Incluso p/p de preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Replanteo. Ejecución manual de la roza. Tapado de las rozas. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	7,29	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 584 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Materiales	0,25	
	Medios auxiliares	0,15	
	3 % Costes indirectos	0,23	
			7,92
31	Ud de Suministro e instalación de conjunto de sistema de producción de A.C.S. formado por: paneles captadores Ariston Kairos XP 2.5-1V o similar, de 2240x1125x99 mm, superficie útil total 2,52 m², según UNE-EN 12975-2; superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de vidrio de 4 mm de espesor, para colocación sobre cubierta plana; depósito acumulador de 500 l con resistencia eléctrica de apoyo de 6 kW; grupo de bombeo individual con vaso de expansión de 18 l y vaso pre-expansión; centralita solar térmica programable; kit de montaje para dos paneles sobre cubierta plana; doble te sonda-purgador y purgador automático de aire, incluso líquido de relleno para captador solar térmico. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación del sistema de acumulación solar. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	185,16	
	Materiales	3.542,76	
	Medios auxiliares	74,56	
	3 % Costes indirectos	114,07	
			3.916,55
32	Ud de Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	95,94	
	Materiales	236,92	
	Medios auxiliares	6,66	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 585 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	3 % Costes indirectos	10,19	
			349,71
33	m de Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	0,49	
	Materiales	0,67	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,04	
			1,22
34	m de Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	1,28	
	Materiales	1,03	
	Medios auxiliares	0,05	
	3 % Costes indirectos	0,07	
			2,43

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 586 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
35	m de Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	0,33	
	Materiales	0,14	
	Medios auxiliares	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,01	
			0,49
36	m de Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	0,33	
	Materiales	0,23	
	Medios auxiliares	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,02	
			0,59
37	Ud de Suministro e instalación de base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Conexionado y montaje del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,32	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 587 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Materiales	6,29	
	Medios auxiliares	0,19	
	3 % Costes indirectos	0,29	
			10,09
38	m de Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	0,58	
	Materiales	0,91	
	Medios auxiliares	0,03	
	3 % Costes indirectos	0,05	
			1,57
39	m de Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	0,58	
	Materiales	0,47	
	Medios auxiliares	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,10

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 588 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
40	Ud de Suministro e instalación de Convertidor de frecuencia monofásico Soler Y Palau, o similar. Tensión de alimentación:230V 50/60Hz. Display exterior selector de parámetros (corriente,potencia,velocidad, intensidad, frecuencia,..). Selector de velocidad con potenciómetro. Disponible, como accesorio opcional, mando a distancia con interruptor paro/marcha + potenciómetro. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	8,68	
	Materiales	326,70	
	Medios auxiliares	6,71	
	3 % Costes indirectos	10,26	
			352,35
41	m de Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	1,12	
	Materiales	2,86	
	Medios auxiliares	0,08	
	3 % Costes indirectos	0,12	
			4,18

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 589 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
42	m de Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,7 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,98	
	Materiales	4,52	
	Medios auxiliares	0,17	
	3 % Costes indirectos	0,26	
			8,93
43	m de Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 4,2 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	1,64	
	Materiales	1,80	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,11	
			3,62

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 590 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
44	m de Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	1,96	
	Materiales	1,38	
	Medios auxiliares	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,10	
			3,51
45	m de Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 2,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	1,31	
	Materiales	0,98	
	Medios auxiliares	0,05	
	3 % Costes indirectos	0,07	
			2,41

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 591 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
46	m de Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 6,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	2,30	
	Materiales	4,46	
	Medios auxiliares	0,14	
	3 % Costes indirectos	0,21	
			7,11
47	m de Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 50 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 8,4 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	2,63	
	Materiales	6,82	
	Medios auxiliares	0,19	
	3 % Costes indirectos	0,29	
			9,93

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 592 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
48	m de Suministro y montaje de tubería para instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 6,7 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	2,30	
	Materiales	7,46	
	Medios auxiliares	0,20	
	3 % Costes indirectos	0,30	
			10,26
49	m de Suministro y montaje de tubería para instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 4,2 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	1,64	
	Materiales	4,80	
	Medios auxiliares	0,13	
	3 % Costes indirectos	0,20	
			6,77

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 593 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
50	Ud de Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 20 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	4,67	
	Materiales	10,00	
	Medios auxiliares	0,29	
	3 % Costes indirectos	0,45	
			15,41
51	Ud de Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	7,99	
	Materiales	17,34	
	Medios auxiliares	0,51	
	3 % Costes indirectos	0,78	
			26,62
52	Ud de Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	10,20	
	Materiales	35,61	
	Medios auxiliares	0,92	
	3 % Costes indirectos	1,40	
			48,13

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 594 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
53	Ud de Suministro e instalación de detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, 230 V y 50 Hz, ángulo de detección 130º, alcance 8 m, para mando automático de la iluminación. Incluso accesorios, caja de empotrar con tornillos de fijación y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Incluye: Replanteo del emplazamiento del detector. Colocación de la caja. Conexionado de cables. Colocación del detector. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	6,78	
	Materiales	17,92	
	Medios auxiliares	0,49	
	3 % Costes indirectos	0,76	
			25,95
54	Ud de Suministro e instalación de luminaria estanca led 23W IP66 4K traslucida instalada en la superficie del techo. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	10,17	
	Materiales	39,75	
	Medios auxiliares	1,00	
	3 % Costes indirectos	1,53	
			52,45
55	Ud de Suministro e instalación de luminaria estanca 12W, IP66 4K traslucida instalada en la superficie del techo. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	9,88	
	Materiales	29,75	
	Medios auxiliares	0,79	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 595 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	3 % Costes indirectos	1,21	
			41,63
56	Ud de Suministro e instalación de luminaria de emergencia tipo Daisalux HYDRA N2 o similar, instalada en la superficie, con tubo lineal fluorescente, 8W, flujo luminoso 95 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	6,55	
	Materiales	55,00	
	Medios auxiliares	1,23	
	3 % Costes indirectos	1,88	
			64,66
57	m² de Formación de protección pasiva contra incendios de estructura metálica mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de 637 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos. Incluso p/p de rascado de óxidos, limpieza superficial aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, con un rendimiento no menor de 0,125 l/m² (para un espesor mínimo de película seca de 50 micras) y protección del sistema intumescente con dos capas cruzadas de pintura plástica para interior a base de un copolímero acrílico-vinílico. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de una mano de imprimación. Aplicación de las manos de acabado. Aplicación de dos manos de protección. Criterio de medición de proyecto: Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.		
	Mano de obra	4,82	
	Materiales	15,99	
	Medios auxiliares	0,42	
	3 % Costes indirectos	0,64	
			21,87

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 596 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
58	Ud de Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,07	
	Materiales	2,73	
	Medios auxiliares	0,12	
	3 % Costes indirectos	0,18	
			6,10
59	Ud de Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,07	
	Materiales	2,65	
	Medios auxiliares	0,11	
	3 % Costes indirectos	0,17	
			6,00
60	Ud de Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado. Incluye: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	1,56	
	Materiales	29,22	
	Medios auxiliares	0,62	
	3 % Costes indirectos	0,94	
			32,34

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 597 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
61	Ud de Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,75	
	Materiales	7,04	
	Medios auxiliares	0,22	
	3 % Costes indirectos	0,33	
			11,34
62	Ud de Suministro e instalación de Brazo "estándar" para extracción de humos de soldadura, para entornos de trabajo con humos, vapores o polvo no explosivo, de tipo Nederman o Similar. Características: Ventilador 230/400V 50 Hz 0,55 kW, soporte a pared, arrancador manual, longitud de brazo 2 metros. Incluso espiroconducto metálico hasta fachada, rejilla exterior, elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	181,94	
	Materiales	1.118,36	
	Medios auxiliares	26,01	
	3 % Costes indirectos	39,79	
			1.366,10
63	Ud de Suministro e instalación de reducción concéntrica de 160 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,39	
	Materiales	6,84	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 598 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Medios auxiliares	0,20	
	3 % Costes indirectos	0,31	
			10,74
64	Ud de Suministro e instalación de reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,39	
	Materiales	6,84	
	Medios auxiliares	0,20	
	3 % Costes indirectos	0,31	
			10,74
65	Ud de Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de PVC, de 160 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montado y conexionado. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,39	
	Materiales	7,20	
	Medios auxiliares	0,21	
	3 % Costes indirectos	0,32	
			11,12
66	Ud de Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montado y conexionado. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,39	
	Materiales	10,80	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 599 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Medios auxiliares	0,28	
	3 % Costes indirectos	0,43	
			14,90
67	Ud de Suministro e instalación de te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,39	
	Materiales	9,22	
	Medios auxiliares	0,25	
	3 % Costes indirectos	0,39	
			13,25
68	Ud de Suministro e instalación de te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,39	
	Materiales	12,46	
	Medios auxiliares	0,32	
	3 % Costes indirectos	0,49	
			16,66
69	Ud de Suministro e instalación de reducción concéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,39	
	Materiales	8,71	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 600 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Medios auxiliares	0,24	
	3 % Costes indirectos	0,37	
			12,71
70	Ud de Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 335x225 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	7,37	
	Materiales	20,85	
	Medios auxiliares	0,56	
	3 % Costes indirectos	0,86	
			29,64
71	Ud de Suministro y montaje de caja de extracción tipo Soler&Palau CAB200 Ecowatt Plus o similar, compuesta por ventilador centrífugo, con rodete de álabes hacia delante, motor de tres velocidades para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente, interruptor on/off y presostato. Punto de funcionamiento: 503 m3/h, presión estática 81 Pa. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la caja de extracción. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	4,91	
	Materiales	590,53	
	Medios auxiliares	11,91	
	3 % Costes indirectos	18,22	
			625,57

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 601 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
72	Ud de Suministro y montaje de caja de extracción tipo Soler&Palau CAB400 Ecowatt Plus o similar, compuesta por ventilador centrífugo, con rodete de álabes hacia delante, motor de tres velocidades para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente, interruptor on/off y presostato. Punto de funcionamiento: 1754 m3/h, presión estática 101 Pa. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la caja de extracción. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	6,55	
	Materiales	890,43	
	Medios auxiliares	17,94	
	3 % Costes indirectos	27,45	
			942,37
73	m² de Suministro y montaje de rejilla de retorno, tipo Schako TVO 125 o similar con marcho de montaje de chapa de acero galvanizado, marco frontal de polipropileno RAL 9010 (blanco), husillo roscado de acero y plato de ajuste de caudal de propileno RAL 9010 (blanco). Incluso p/p de accesorios y ajuste final en obra. Totalmente montada. Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	2,40	
	Materiales	40,58	
	Medios auxiliares	0,86	
	3 % Costes indirectos	1,32	
			45,16

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 602 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
74	m de Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 250 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	7,92	
	Materiales	10,83	
	Medios auxiliares	0,38	
	3 % Costes indirectos	0,57	
			19,70
75	m de Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	6,36	
	Materiales	8,67	
	Medios auxiliares	0,30	
	3 % Costes indirectos	0,46	
			15,79

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 603 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
76	m de Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo liso de PVC, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,48	
	Materiales	6,48	
	Medios auxiliares	0,20	
	3 % Costes indirectos	0,30	
			10,46
77	m de Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo liso de PVC, de 82 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	2,09	
	Materiales	2,59	
	Medios auxiliares	0,09	
	3 % Costes indirectos	0,14	
			4,91

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 604 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
78	Ud de Suministro y montaje de ventana de 1 hoja prefabricada en PVC 400x400 mm con perfil de 70 mm, refuerzo de acero, herraje perimetral, con vidrio carglass y premarco. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada. Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	73,13	
	Materiales	90,31	
	Medios auxiliares	3,27	
	3 % Costes indirectos	5,00	
			171,71
79	Ud de Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de aluminio lacado blanco. Incluso precerco, herrajes de colgar, de cierre y manivela; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	28,10	
	Materiales	120,06	
	Medios auxiliares	2,96	
	3 % Costes indirectos	4,53	
			155,65

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 605 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
80	m² de Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso, 20x20 cm, calidad media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color blanco. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².		
	Mano de obra	9,10	
	Materiales	9,71	
	Medios auxiliares	0,38	
	3 % Costes indirectos	0,58	
			19,77

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 606 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
81	m² de Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso, 20x20 cm, calidad media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color a elegir por la dirección facultativa. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².		
	Mano de obra	9,10	
	Materiales	9,71	
	Medios auxiliares	0,38	
	3 % Costes indirectos	0,58	
			19,77

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 607 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
82	m² de Formación en fachadas y paramentos interiores, de capa de acabado para revestimientos continuos bicapa, con mortero industrial para enlucido en capa fina, tipo CSIV W0, según UNE-EN 998-1, de 5 mm de espesor, color blanco, acabado liso, compuesto de cemento blanco, polvo de mármol y aditivos orgánicos e inorgánicos. Aplicado manual o mecánicamente sobre una capa base de mortero industrial (no incluida en este precio), y una vez iniciado el endurecimiento fratasar el material con un fratás de madera o plástico. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, aristas, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie, curado del mortero, y protección de la carpintería con cinta adhesiva de pintor. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Preparación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Aplicación y acabado superficial. Curado del mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.		
	Mano de obra	9,47	
	Materiales	2,02	
	Medios auxiliares	0,46	
	3 % Costes indirectos	0,36	
			12,31
83	m² de Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.		
	Mano de obra	2,63	
	Materiales	0,65	
	Medios auxiliares	0,07	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 608 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	3 % Costes indirectos	0,10	
			3,45
84	m² de Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres porcelánico, pulido, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 3 según CTE; capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 3 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color blanco y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento. Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	8,35	
	Materiales	9,65	
	Medios auxiliares	0,36	
	3 % Costes indirectos	0,55	
			18,91

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 609 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
85	m² de Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes, incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir. Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.		
	Mano de obra	6,36	
	Materiales	16,35	
	Medios auxiliares	0,45	
	3 % Costes indirectos	0,69	
			23,85
86	m² de Suministro y montaje de falso techo continuo adosado, situado a una altura menor de 4 m, liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y adosadas al forjado o elemento soporte mediante anclajes directos cada 900 mm, incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir. Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación de los perfiles primarios. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.		

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 610 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Mano de obra	5,90	
	Materiales	14,17	
	Medios auxiliares	0,40	
	3 % Costes indirectos	0,61	
			21,08
87	Ud de Suministro y montaje de trampilla de registro de acero, Revo 13 GKFI, sistema D171 "KNAUF", de 600x600 mm, formada por marco, puerta, cierre y brazo de seguridad, para falso techo continuo de placas de yeso laminado. Incluso accesorios de montaje. Totalmente terminada. Incluye: Marcado y corte de la placa de yeso laminado. Colocación de la trampilla. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	7,45	
	Materiales	67,39	
	Medios auxiliares	1,50	
	3 % Costes indirectos	2,29	
			78,63
88	m² de Suministro y colocación de espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, con pintura de protección, color plata, por su cara posterior, fijado mecánicamente al paramento. Incluso canteado perimetral, taladros, tornillos y grapas de sujeción. Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo de los puntos de fijación. Colocación de las fijaciones en el paramento. Colocación del espejo. Limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	12,48	
	Materiales	31,43	
	Medios auxiliares	0,88	
	3 % Costes indirectos	1,34	
			46,13

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 611 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
89	Ud de Suministro e instalación de plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 80x80x10 cm. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	18,70	
	Materiales	67,61	
	Medios auxiliares	1,73	
	3 % Costes indirectos	2,64	
			90,68
90	Ud de Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria con fluxómetro, gama básica, color blanco, compuesto de taza, asiento, tapa especial, fluxómetro, salida dual con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	25,48	
	Materiales	207,48	
	Medios auxiliares	4,66	
	3 % Costes indirectos	7,13	
			244,75

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 612 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
91	Ud de Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	18,69	
	Materiales	68,27	
	Medios auxiliares	1,74	
	3 % Costes indirectos	2,66	
			91,36
92	Ud de Suministro e instalación de urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación, conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	22,07	
	Materiales	383,79	
	Medios auxiliares	8,12	
	3 % Costes indirectos	12,42	
			426,40

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 613 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
93	Ud de Suministro y colocación de grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón. Incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento. Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	8,49	
	Materiales	42,61	
	Medios auxiliares	1,02	
	3 % Costes indirectos	1,56	
			53,68
94	Ud de Suministro y colocación de grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y sin desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento. Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	8,49	
	Materiales	30,73	
	Medios auxiliares	0,78	
	3 % Costes indirectos	1,20	
			41,20

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 614 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
95	Ud de Suministro e instalación de secador de manos eléctrico, serie Airblade dB, modelo AB14 "DYSON" o similar, con acústica diseñada para reducir el nivel de ruido, filtro HEPA, alimentación monofásica a 230 V, potencia nominal 1600 W, motor digital Dyson, carcasa de policarbonato y ABS color gris, activación automática mediante infrarrojos, tiempo de secado de manos 10 segundos, velocidad de salida del aire 690 km/h, flujo de aire 35 litros/segundo, 661 mm de altura, 303 mm de anchura y 247 mm de fondo, con aditivo antimicrobiano en la carcasa y en la salida de aire, tasa de reducción bacteriana en la superficie externa y en el filtro de aire del 99,9%, placa posterior y soporte de montaje de acero galvanizado, protección IP 35, peso 8,2 kg, nivel sonoro 82 dB. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del secador de manos. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	3,62	
	Materiales	713,32	
	Medios auxiliares	14,34	
	3 % Costes indirectos	21,94	
			753,22
96	Ud de Suministro e instalación de dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 120x210x70 mm. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	2,90	
	Materiales	37,60	
	Medios auxiliares	0,81	
	3 % Costes indirectos	1,24	
			42,55

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 615 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
97	Ud de Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	22,36	
	Medios auxiliares	0,49	
	3 % Costes indirectos	0,75	
			25,77
98	Ud de Suministro de papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	0,72	
	Materiales	29,15	
	Medios auxiliares	0,60	
	3 % Costes indirectos	0,91	
			31,38
99	Ud de Suministro y montaje de cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	15,32	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 616 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Materiales	737,09	
	Medios auxiliares	15,05	
	3 % Costes indirectos	23,02	
			790,48
100	Ud de Suministro y montaje de puerta de 600x1800 mm, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, fijada mediante herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm, con 1 perchero de acero inoxidable. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	12,25	
	Materiales	324,73	
	Medios auxiliares	6,74	
	3 % Costes indirectos	10,31	
			354,03
101	Ud de Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, 330 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza. Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	140,54	
	Materiales	318,11	
	Medios auxiliares	9,17	
	3 % Costes indirectos	14,03	
			481,85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 617 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
102	Ud de Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, de 250 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza. Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	106,55	
	Materiales	250,42	
	Medios auxiliares	7,14	
	3 % Costes indirectos	10,92	
			375,03
103	Ud de Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, de 430 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza. Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	183,05	
	Materiales	402,69	
	Medios auxiliares	11,71	
	3 % Costes indirectos	17,92	
			615,37

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 618 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
104	Ud de Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con cinco perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	6,72	
	Materiales	256,20	
	Medios auxiliares	5,26	
	3 % Costes indirectos	8,05	
			276,23
105	Ud de Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 2000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con siete perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	7,34	
	Materiales	298,20	
	Medios auxiliares	6,11	
	3 % Costes indirectos	9,35	
			321,00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 619 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
106	Ud de Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 2500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con diez perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	7,97	
	Materiales	369,60	
	Medios auxiliares	7,55	
	3 % Costes indirectos	11,55	
			396,67
107	Ud de Suministro y colocación de banco para vestuario con zapatero, de 2000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	4,28	
	Materiales	151,20	
	Medios auxiliares	3,11	
	3 % Costes indirectos	4,76	
			163,35

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 620 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
108	Ud de Suministro y colocación de banco para vestuario con zapatero, de 2500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado. Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	4,57	
	Materiales	189,00	
	Medios auxiliares	3,87	
	3 % Costes indirectos	5,92	
			203,36
109	Ud de Suministro y montaje de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, 1200x2300 mm, color a elegir; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	13,77	
	Materiales	110,00	
	Medios auxiliares	2,48	
	3 % Costes indirectos	3,79	
			130,04

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 621 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
110	Ud de Suministro y colocación de taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.		
	Mano de obra	6,13	
	Materiales	180,60	
	Medios auxiliares	3,73	
	3 % Costes indirectos	5,71	
			196,17
111	Ud de Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.		
	Materiales	63,66	
	Medios auxiliares	1,27	
	3 % Costes indirectos	1,95	
			66,88

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 622 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
112	Ud de Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante partículas magnéticas para la determinación de las imperfecciones superficiales de la unión, según UNE-EN ISO 17638. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.		
	Materiales	31,15	
	Medios auxiliares	0,62	
	3 % Costes indirectos	0,95	
			32,72
113	Ud de Prueba de carga estructural a realizar en obra, sobre estructura metálica. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.		
	Materiales	124,18	
	Medios auxiliares	2,48	
	3 % Costes indirectos	3,80	
			130,46
114	Ud de Suministro y colocación de dispositivo de anclaje para su uso durante la ejecución de forjados, formado por poste de perfil hueco de acero cincado de sección rectangular, de 2 m de longitud, con un sistema en su extremo superior, que permite la recepción de dos mosquetones para la fijación de una línea de anclaje a cada uno de ellos, amortizable en 50 usos, fijado a un pilar de hormigón con base plástica embebida en el hormigón, perdida, para elevar las líneas de anclaje 1,8 m sobre la plataforma de trabajo, para asegurar a un operario. Incluso retirada del dispositivo. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del dispositivo de anclaje. Desmontaje y retirada del dispositivo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	0,75	
	Materiales	1,87	
	Medios auxiliares	0,05	
	3 % Costes indirectos	0,08	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 623 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
			2,75
115	Ud de Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Materiales	0,19	
	3 % Costes indirectos	0,01	
			0,20
116	Ud de Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Materiales	60,22	
	Medios auxiliares	1,20	
	3 % Costes indirectos	1,84	
			63,26
117	Ud de Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Materiales	2,17	
	Medios auxiliares	0,04	
	3 % Costes indirectos	0,07	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 624 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
			2,28
118	Ud de Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Materiales	2,81	
	Medios auxiliares	0,06	
	3 % Costes indirectos	0,09	
			2,96
119	Ud de Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Materiales	6,52	
	Medios auxiliares	0,13	
	3 % Costes indirectos	0,20	
120	Ud de Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	2,95	
	Materiales	80,77	
	Medios auxiliares	1,67	
	3 % Costes indirectos	2,56	
			87,95

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 625 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 626 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DOCUMENTO 4.2

Medición

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois, nº 3, Bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife
Lmansito@coiitf.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total

1. Demoliciones

1.1 DPT020 **m²** **Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por bloque de hormigón de 10 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, alicatados, etc.), instalaciones empotradas y carpinterías, previo desmontaje de los marcos y de las hojas; limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
Incluye: Demolición manual de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

		22,000		2,000	44,000
				Total m².....:	44,000

1.2 DSM010 **Ud** **Desmontaje de lavabo con pedestal, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

				Total Ud.....:	3,000

1.3 DSM010b **Ud** **Desmontaje de inodoro con tanque bajo, y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

				Total Ud.....:	4,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 627 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.4 DSM010c	**Ud**	**Desmontaje de plato de ducha de porcelana sanitaria, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	3,000
1.5 DPT021	**m²**	**Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en partición interior de fábrica revestida, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con medios manuales, sin incluir montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles, ni afectar a la estabilidad de la partición o de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de corte previo con amoladora angular equipada con disco de corte, desvío de instalaciones, demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, alicatados, etc.), limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición manual de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.**						
	Paso entre servicios y duchas		1,000	2,100		2,100	
						Total m².....:	2,100

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 628 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total

2. Estructuras

2.1 EAV010 **kg** **Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.**
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total kg.....: 3.165,450

2.2 EAE010 **m²** **Formación de peldaños de hormigón sobre estructura de jambas de acero, con encofrado perdido mediante rasillones y mallazo de reparto. Totalmente rematada y lista para recibir pavimento.**
Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	4,000	0,900		3,600

Total m².....: 3,600

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 629 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.3 EHX005	**m²**	**Formación de losa mixta de 14 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 70 mm de altura de perfil y 210 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con bomba, volumen total de hormigón 0,102 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía total de 8 kg/m²; y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas y remates; apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante, y curado del hormigón. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio.** **Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².**						
Tronja			9,600	10,000		96,000	
					Total m².....:		96,000
2.4 EAS005a	**Ud**	**Suministro y montaje de placa de anclaje tipo 1 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
					Total Ud.....:		8,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 630 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.5 EAS005b	**Ud**	**Suministro y montaje de placa de anclaje tipo 2 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 150x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	2,000
2.6 EAS005c	**Ud**	**Suministro y montaje de placa de anclaje tipo T12 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	1,000
2.7 EAS005d	**Ud**	**Suministro y montaje de placa de anclaje tipo T13 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	8,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 631 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.8 FCH010	**m**	**Formación de dintel de hormigón armado, de directriz recta, de 10x15 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 4,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado recuperable metálico. Incluso p/p de separadores, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón.** **Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
		Puerta de paso entre servicios y zona de duchas		1,500		1,500	
						Total m.....:	1,500
2.9 EAE010b	**kg**	**Suministro y montaje de acero S275JR en estructura soldada ligera para sujeción de falso techo en entorno de puerta seccional, formada con perfiles rectangulares de 50x70 mm y espesor 2mm. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.** **Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total kg.....:	81,870

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 632 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total

3. Fachada y particiones

3.1 FFQ020 **m²** **Formación de hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.**
Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Planta 1	26,400	2,500	66,000	
	5,300	2,500	13,250	
	1,500	2,300	3,450	
Tronja	2,700	1,000	2,700	
	9,350	2,700	25,245	
Falseado puerta seccional	5,000	3,000	15,000	
			Total m².....:	125,645

3.2 RTC015 **m²** **Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes, incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir.**
Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 633 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
Planta 1		4,800	7,250		34,800	
		5,000	14,400		72,000	
		2,400	2,350		5,640	
					Total m².....:	112,440

3.3 RTC015b **m²** **Suministro y montaje de falso techo continuo adosado, situado a una altura menor de 4 m, liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y adosadas al forjado o elemento soporte mediante anclajes directos cada 900 mm, incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir.**
Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación de los perfiles primarios. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Tronja		10,240	9,600		98,304	
					Total m².....:	98,304

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 634 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.4 FBY010	**m²**	**Suministro y montaje de tabique sencillo autoportante, de 78 mm de espesor total, sobre banda acústica colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de replanteo de la perfilería, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de la perfilería con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir (sin incluir en este precio el aislamiento a colocar entre montantes). Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.**						
Falseado estructura			17	0,600	3,000	30,600	
					Total m².....:		30,600
3.5 RTC021	**Ud**	**Suministro y montaje de trampilla de registro de acero, Revo 13 GKFI, sistema D171 "KNAUF", de 600x600 mm, formada por marco, puerta, cierre y brazo de seguridad, para falso techo continuo de placas de yeso laminado. Incluso accesorios de montaje. Totalmente terminada. Incluye: Marcado y corte de la placa de yeso laminado. Colocación de la trampilla. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
					Total Ud.....:		6,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 635 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total

4. Carpinterías

4.1 LPM010 **Ud** **Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de aluminio lacado blanco. Incluso precerco, herrajes de colgar, de cierre y manivela; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).**
Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 2,000

4.2 SMS010b **Ud** **Suministro y montaje de puerta de 600x1800 mm, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, fijada mediante herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm, con 1 perchero de acero inoxidable. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.**
Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 12,000

4.3 LCL062 **Ud** **Suministro y montaje de ventana de 1 hoja prefabricada en PVC 400x400 mm con perfil de 70 mm, refuerzo de acero, herraje perimetral, con vidrio carglass y premarco. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.**
Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 4,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 636 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total

5. Remates y ayudas

5.1 HYA010 **m²**

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.
Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m².....: 209,790

5.2 HYA010b **m²**

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.
Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m².....: 209,790

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 637 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.3 HYA010c	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), apertura y tapado de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, colocación de pasatubos, cajeado y tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, rebajes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones. Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
						Total m².....:	209,790

6. Revestimientos

6.1 IOJ026	**m²**	**Formación de protección pasiva contra incendios de estructura metálica mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de 637 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos. Incluso p/p de rascado de óxidos, limpieza superficial aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, con un rendimiento no menor de 0,125 l/m² (para un espesor mínimo de película seca de 50 micras) y protección del sistema intumescente con dos capas cruzadas de pintura plástica para interior a base de un copolímero acrílico-vinílico. Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de una mano de imprimación. Aplicación de las manos de acabado. Aplicación de dos manos de protección. Criterio de medición de proyecto: Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.**						
	Estructura de acero	89,369				89,369	
						Total m².....:	89,369

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 638 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
6.2 RBC020	**m²**	**Formación en fachadas y paramentos interiores, de capa de acabado para revestimientos continuos bicapa, con mortero industrial para enlucido en capa fina, tipo CSIV W0, según UNE-EN 998-1, de 5 mm de espesor, color blanco, acabado liso, compuesto de cemento blanco, polvo de mármol y aditivos orgánicos e inorgánicos. Aplicado manual o mecánicamente sobre una capa base de mortero industrial (no incluida en este precio), y una vez iniciado el endurecimiento fratasar el material con un fratás de madera o plástico. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, aristas, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie, curado del mortero, y protección de la carpintería con cinta adhesiva de pintor. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Preparación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Aplicación y acabado superficial. Curado del mortero. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.**						
Planta 1		2	26,400		2,500	132,000	
			5,300		2,500	13,250	
			2,200		2,500	5,500	
		2	1,500		2,300	6,900	
Falso techo planta 1			48,500		0,300	14,550	
Tronja			2,700		1,000	2,700	
			9,350		2,700	25,245	
Falseado puerta seccional			5,000		3,000	15,000	
Falso techo tronja			50,000		0,300	15,000	
					Total m².....:		230,145

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 639 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
6.3 RAG014	**m²**	**Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso, 20x20 cm, calidad media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color blanco. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**					
Planta 1			0,8	24,100	2,500	48,200	
			0,8	20,900	2,500	41,800	
Tronja			0,8	5,200	2,700	11,232	
					Total m².....:		101,232
6.4 RAG014b	**m²**	**Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso, 20x20 cm, calidad media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color a elegir por la dirección facultativa. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final. Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².**					
Planta 1			0,2	24,100	2,500	12,050	
			0,2	20,900	2,500	10,450	
Tronja			0,2	5,200	2,700	2,808	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 640 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
						Total m².....:	25,308
6.5 RSG010b	**m²**	**Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres porcelánico, pulido, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 3 según CTE; capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 3 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color blanco y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento. Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento. Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
	Planta 1		83,000			83,000	
	Escaleras		4,068			4,068	
	Tronja		94,000			94,000	
						Total m².....:	181,068
6.6 RIP025b	**m²**	**Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza. Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.**						
	Planta 1 (paredes)		1,200		2,300	2,760	
			8,700		2,500	21,750	
			9,300		2,500	23,250	
			27,100		2,500	67,750	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 641 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
		5,300		2,500	13,250	
Planta 1 (techos)		4,800	7,250		34,800	
		5,000	14,400		72,000	
		2,400	2,350		5,640	
		2,200	2,150		4,730	
		5,000	2,550		12,750	
Falso techo planta 1		48,500		0,300	14,550	
Tronja (paredes)		34,000		2,700	91,800	
Tronja (techos)		10,240	9,600		98,304	
Falso techo tronja		50,000		0,300	15,000	
					Total m².....:	478,334

6.7 HRZ010 **m** **Formación zócalo de azulejo, color a elegir, de 4,5x4,5 cm. Incluso sellado entre piezas y uniones con los cerramientos y carpinterías con masilla de poliuretano de gran flexibilidad.**
Incluye: Replanteo de las piezas sobre el paramento. Colocación de reglas y plomadas sujetas al muro. Colocación, aplomado, nivelación y alineación. Sellado de juntas y limpieza del zócalo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida por su mayor desarrollo lineal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, por su mayor desarrollo lineal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo la longitud que pudiera perderse en ingletes.

Planta 1		105,000			105,000	
Tronja		39,200			39,200	
					Total m.....:	144,200

7. Instalaciones

7.1 Saneamiento

7.1.1 IFI005b **m** **Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,7 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).**
Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

					Total m.....:	45,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 642 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.1.2 IFI005	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
						Total m.....:	30,000
7.1.3 IFI005f	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
						Total m.....:	25,000
7.1.4 ISD008b	**Ud**	**Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	5,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 643 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.1.5 ASI050	**m**	**Suministro y colocación de canaleta perforada de drenaje de acero inoxidable, tipo Adequa CAN-130-BAP o similar, de 500x130x70mm, con rejilla de acero inoxidable tipo Adequa RAI-130-DCM o similar, de 500x130mm.. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción y sin incluir la excavación. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la canaleta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta. Colocación de la rejilla.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
						Total m.....:	28,000
7.1.6 ASI020	**Ud**	**Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de acero inoxidable de 150x150 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	4,000
7.1.7 CSA001	**Ud**	**Partida alzada a justificar por conexión a red de saneamiento existente.**					
						Total Ud.....:	1,000
7.1.8 ASA012	**Ud**	**Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
		Conexionado con red de abastecimiento existente	1			1,000	
		Conexionado con red de saneamiento existente	1			1,000	
						Total Ud.....:	2,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 644 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total

7.2 Fontanería y ACS

7.2.1 HYO010 **m** **Apertura y tapado de rozas con mortero de cemento, industrial, M-5 en fábrica de bloque hueco de hormigón, con medios manuales sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo. Incluso p/p de preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Replanteo. Ejecución manual de la roza. Tapado de las rozas. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m.....: 50,000

7.2.2 IFI008d **Ud** **Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada.**
Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 1,000

7.2.3 IFI008c **Ud** **Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada.**
Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 5,000

7.2.4 IFI008b **Ud** **Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 20 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada.**
Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 10,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 645 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.2.5 IFI005i	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 50 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 8,4 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
					Total m.....:		35,000
7.2.6 IFI005h	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 6,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
					Total m.....:		20,000
7.2.7 IFI005c	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 4,2 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
					Total m.....:		35,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 646 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.2.8 IFI005g	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 2,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
					Total m.....:		5,000
7.2.9 CFO001	**Ud**	**Partida alzada a justificar por conexión a red de abastecimiento existente.**					
					Total Ud.....:		1,000
7.3 ACS							
7.3.1 IFI005l	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 6,7 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
					Total m.....:		80,000
7.3.2 IFI005m	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 4,2 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
					Total m.....:		45,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 647 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.3.3 ICS020b	**Ud**	**Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
					Total Ud.....:		1,000
7.3.4 ICB005b	**Ud**	**Suministro e instalación de conjunto de sistema de producción de A.C.S. formado por: paneles captadores Ariston Kairos XP 2.5-1V o similar, de 2240x1125x99 mm, superficie útil total 2,52 m², según UNE-EN 12975-2; superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de vidrio de 4 mm de espesor, para colocación sobre cubierta plana; depósito acumulador de 500 l con resistencia eléctrica de apoyo de 6 kW; grupo de bombeo individual con vaso de expansión de 18 l y vaso pre-expansión; centralita solar térmica programable; kit de montaje para dos paneles sobre cubierta plana; doble te sonda-purgador y purgador automático de aire, incluso líquido de relleno para captador solar térmico. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación del sistema de acumulación solar. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
					Total Ud.....:		1,000

7.4 Ventilación

7.4.1 Cajas de ventilación

7.4.1.1 IVM032	**Ud**	**Suministro y montaje de caja de extracción tipo Soler&Palau CAB200 Ecowatt Plus o similar, compuesta por ventilador centrífugo, con rodete de álabes hacia delante, motor de tres velocidades para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente, interruptor on/off y presostato. Punto de funcionamiento: 503 m3/h, presión estática 81 Pa. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la caja de extracción. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
					Total Ud.....:		1,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 648 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.4.1.2 IVM032b	**Ud**	**Suministro y montaje de caja de extracción tipo Soler&Palau CAB400 Ecowatt Plus o similar, compuesta por ventilador centrífugo, con rodete de álabes hacia delante, motor de tres velocidades para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente, interruptor on/off y presostato. Punto de funcionamiento: 1754 m3/h, presión estática 101 Pa. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la caja de extracción. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	1,000

7.4.2 Conductos

7.4.2.1 IVV030c	**m**	**Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo liso de PVC, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
						Total m.....:	8,000
7.4.2.2 IVV030d	**m**	**Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo liso de PVC, de 82 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
						Total m.....:	18,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 649 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.4.2.3 IVV020c	**m**	**Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 250 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
						Total m.....:	7,000
7.4.2.4 IVV020d	**m**	**Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
						Total m.....:	3,000
7.4.2.5 IVG026f	**Ud**	**Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de PVC, de 160 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montado y conexionado. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
						Total Ud.....:	2,000
7.4.2.6 IVG026g	**Ud**	**Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montado y conexionado. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 650 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
					Total Ud.....:		1,000
7.4.2.7 IVG026h	**Ud**	**Suministro e instalación de te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
					Total Ud.....:		1,000
7.4.2.8 IVG026i	**Ud**	**Suministro e instalación de te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
					Total Ud.....:		1,000
7.4.2.9 IVG026j	**Ud**	**Suministro e instalación de reducción concéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
					Total Ud.....:		2,000
7.4.2.10 IVG026	**Ud**	**Suministro e instalación de reducción concéntrica de 160 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
					Total Ud.....:		1,000
7.4.2.11 IVG026b	**Ud**	**Suministro e instalación de reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**					
					Total Ud.....:		1,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 651 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total

7.4.3 Rejillas

7.4.3.1 IVG030 **Ud**

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 335x225 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.
Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 16,000

7.4.3.2 IVN110 **m²**

Suministro y montaje de rejilla de retorno, tipo Schako TVO 125 o similar con marcho de montaje de chapa de acero galvanizado, marco frontal de polipropileno RAL 9010 (blanco), husillo roscado de acero y plato de ajuste de caudal de propileno RAL 9010 (blanco). Incluso p/p de accesorios y ajuste final en obra. Totalmente montada.
Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m².....: 16,000

7.4.4 Sistemas de control

7.4.4.1 DCO001

Sensor de CO2 para conducto S&P modelo SCO2-G 0/10V.
Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total .....: 1,000

7.4.4.2 IEX225 **Ud**

Suministro e instalación de Convertidor de frecuencia monofásico Soler Y Palau, o similar.
Tensión de alimentación:230V 50/60Hz.
Display exterior selector de parámetros (corriente,potencia,velocidad, intensidad, frecuencia,..).
Selector de velocidad con potenciómetro. Disponible, como accesorio opcional, mando a distancia con
interruptor paro/marcha + potenciómetro.
Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Retorno garaje		1			1,000	

Total Ud.....: 1,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 652 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total

7.4.5 Otros

7.4.5.1 IVG015 **Ud** **Suministro e instalación de Brazo "estándar" para extracción de humos de soldadura, para entornos de trabajo con humos, vapores o polvo no explosivo, de tipo Nederman o Similar. Características: Ventilador 230/400V 50 Hz 0,55 kW, soporte a pared, arrancador manual, longitud de brazo 2 metros. Incluso espiroconducto metálico hasta fachada, rejilla exterior, elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.**
Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 1,000

7.5 Eléctricas

7.5.1 Cuadros

7.5.1.1 CBT000 **Ud** **Cuadro eléctrico de fabricación SCHNEIDER o equivalente, según esquema unifilar (CBT-S1-Cuadro vestuarios). Compuesto por armario metálico modular con puerta transparente, incluida señalización de riesgo eléctrico, y con los mecanismos que se indican en la memoria y los planos. Totalmente montado, conexionado y en servicio.**

Total Ud.....: 1,000

7.5.2 Cables

7.5.2.1 IEH010b **m** **Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.**
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Cuadro vestuarios	5	40,000		200,000	
				Total m.....:	200,000

7.5.2.2 IEH010 **m** **Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.**
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Cuadro vestuarios	3	25,000		75,000	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 653 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
					Total m.....:		75,000
7.5.2.3 IEH010i	**m**	**Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
Cuadro vestuarios		3	70,000			210,000	
					Total m.....:		210,000
7.5.2.4 IEH010h	**m**	**Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Tendido del cable. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
Cuadro vestuarios		3	265,000			795,000	
					Total m.....:		795,000

7.5.3 Canalizaciones

7.5.3.1 IEO010	**m**	**Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
Cuadro vestuarios			65,000			65,000	
					Total m.....:		65,000
7.5.3.2 IEO010e	**m**	**Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
Cuadro vestuarios			335,000			335,000	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 654 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
					Total m.....:	335,000

7.5.4 Mecanismos

7.5.4.1 IEM060 **Ud** **Suministro e instalación de base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada, conexionada y probada.**
Incluye: Conexionado y montaje del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 4,000

7.5.4.2 IIC020 **Ud** **Suministro e instalación de detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, 230 V y 50 Hz, ángulo de detección 130°, alcance 8 m, para mando automático de la iluminación. Incluso accesorios, caja de empotrar con tornillos de fijación y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.**
Incluye: Replanteo del emplazamiento del detector. Colocación de la caja. Conexionado de cables. Colocación del detector.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 11,000

7.6 Iluminación

7.6.1 III010c **Ud** **Suministro e instalación de luminaria estanca led 23W IP66 4K traslucida instalada en la superficie del techo. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.**
Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 40,000

7.6.2 III010f **Ud** **Suministro e instalación de luminaria estanca 12W, IP66 4K traslucida instalada en la superficie del techo. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.**
Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 16,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 655 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
7.6.3 IOA020	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria de emergencia tipo Daisalux HYDRA N2 o similar, instalada en la superficie, con tubo lineal fluorescente, 8W, flujo luminoso 95 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
					Total Ud.....:		13,000

7.7 Contra incendios

7.7.1 IOX010	**Ud**	**Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
					Total Ud.....:		1,000
7.7.2 IOS010	**Ud**	**Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
					Total Ud.....:		1,000
7.7.3 IOS020	**Ud**	**Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
					Total Ud.....:		4,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 656 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total

8. Señalización y equipamiento

8.1 SMS010 **Ud** **Suministro y montaje de cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.**
Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 6,000

8.2 SVC010 **Ud** **Suministro y montaje de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, 1200x2300 mm, color a elegir; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.**
Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud.....: 1,000

8.3 SNG010 **Ud** **Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, 330 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.**
Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Lavabos planta 1, zona servicios	1				1,000	

Total Ud.....: 1,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 657 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.4 SNG010b	**Ud**	**Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, de 250 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza. Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
	Lavabos planta 1, zona duchas	1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
8.5 SNG010c	**Ud**	**Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, de 430 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza. Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**						
	Lavabos tronja	1				1,000	
					Total Ud.....:		1,000
8.6 SAL015	**Ud**	**Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
					Total Ud.....:		9,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 658 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.7 SAI005	**Ud**	**Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria con fluxómetro, gama básica, color blanco, compuesto de taza, asiento, tapa especial, fluxómetro, salida dual con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	6,000
8.8 SAU001	**Ud**	**Suministro e instalación de urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación, conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	5,000
8.9 SAD015	**Ud**	**Suministro e instalación de plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 80x80x10 cm. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	10,000
8.10 SGL020	**Ud**	**Suministro y colocación de grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y sin desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.** **Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 659 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
						Total Ud.....:	9,000
8.11 SGD020	**Ud**	**Suministro y colocación de grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón. Incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento. Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	10,000
8.12 SMB010	**Ud**	**Suministro e instalación de secador de manos eléctrico, serie Airblade dB, modelo AB14 "DYSON" o similar, con acústica diseñada para reducir el nivel de ruido, filtro HEPA, alimentación monofásica a 230 V, potencia nominal 1600 W, motor digital Dyson, carcasa de policarbonato y ABS color gris, activación automática mediante infrarrojos, tiempo de secado de manos 10 segundos, velocidad de salida del aire 690 km/h, flujo de aire 35 litros/segundo, 661 mm de altura, 303 mm de anchura y 247 mm de fondo, con aditivo antimicrobiano en la carcasa y en la salida de aire, tasa de reducción bacteriana en la superficie externa y en el filtro de aire del 99,9%, placa posterior y soporte de montaje de acero galvanizado, protección IP 35, peso 8,2 kg, nivel sonoro 82 dB. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del secador de manos. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	3,000
8.13 SMD010	**Ud**	**Suministro e instalación de dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 120x210x70 mm. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	3,000
8.14 SME010	**Ud**	**Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	6,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 660 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.15 SMH010	**Ud**	**Suministro de papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**					
						Total Ud.....:	6,000
8.16 SVT020	**Ud**	**Suministro y colocación de taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**					
						Total Ud.....:	84,000
8.17 SVB020	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con cinco perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**					
						Total Ud.....:	3,000
8.18 SVB020b	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 2000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con siete perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**					
						Total Ud.....:	8,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 661 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
8.19 SVB020c	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 2500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con diez perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	4,000
8.20 SVB020d	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con zapatero, de 2000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	4,000
8.21 SVB020e	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con zapatero, de 2500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	12,000
8.22 RVE010	**m²**	**Suministro y colocación de espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, con pintura de protección, color plata, por su cara posterior, fijado mecánicamente al paramento. Incluso canteado perimetral, taladros, tornillos y grapas de sujeción.** **Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo de los puntos de fijación. Colocación de las fijaciones en el paramento. Colocación del espejo. Limpieza final.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**						
Lavabos servicios		2	1,500		1,000	3,000	
Lavabos duchas		1	2,000		1,000	2,000	
Lavabos tronja		2	2,000		1,000	4,000	

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 662 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
				Total m².....:		9,000

9. Gestión de residuos

9.1 GRA020 **m³** **Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.**
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Residuos procedentes de la demolición	20				20,000	
Residuos procedentes de la obra	5				5,000	
				Total m³.....:		25,000

9.2 GRB020 **m³** **Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.**
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

Residuos procedentes de la demolición	20				20,000	
Residuos procedentes de la obra	5				5,000	
				Total m³.....:		25,000

10. Control de calidad y ensayos

10.1 XEH016 **Ud** **Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.**
Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 663 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
						Total Ud.....:	1,000
10.2 XMS020	**Ud**	**Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante partículas magnéticas para la determinación de las imperfecciones superficiales de la unión, según UNE-EN ISO 17638. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.**						
						Total Ud.....:	1,000
10.3 XPV010	**Ud**	**Prueba de carga estructural a realizar en obra, sobre estructura metálica. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.**					
						Total Ud.....:	1,000

11. Seguridad y salud

11.1 YCL250	**Ud**	**Suministro y colocación de dispositivo de anclaje para su uso durante la ejecución de forjados, formado por poste de perfil hueco de acero cincado de sección rectangular, de 2 m de longitud, con un sistema en su extremo superior, que permite la recepción de dos mosquetones para la fijación de una línea de anclaje a cada uno de ellos, amortizable en 50 usos, fijado a un pilar de hormigón con base plástica embebida en el hormigón, perdida, para elevar las líneas de anclaje 1,8 m sobre la plataforma de trabajo, para asegurar a un operario. Incluso retirada del dispositivo. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del dispositivo de anclaje. Desmontaje y retirada del dispositivo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**						
						Total Ud.....:	1,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 664 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
11.2 YID010	**Ud**	**Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**						
						Total Ud.....:	2,000
11.3 YIC010	**Ud**	**Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**					
						Total Ud.....:	8,000
11.4 YIJ010	**Ud**	**Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**					
						Total Ud.....:	8,000
11.5 YIM010	**Ud**	**Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**					
						Total Ud.....:	8,000
11.6 YIU005	**Ud**	**Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**					
						Total Ud.....:	8,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 665 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
11.7 YMM010	**Ud**	**Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, instalado en el vestuario.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**						
					Total Ud.....:		1,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 666 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 667 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DOCUMENTO 4.3

Presupuesto

DEL PROYECTO DE REFORMA DE LOS

Vestuarios del parque y talleres del Cabildo de Tenerife en La Cuesta

C/ Eduardo Zamacois, nº 3, Bajo
38005 Santa Cruz de Tenerife
Lmansito@coiitf.es
Tlf: 616 115 423

Septiembre de 2017

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

1. Demoliciones

1.1 DPT020 **m²** **Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por bloque de hormigón de 10 cm de espesor, con medios manuales, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, alicatados, etc.), instalaciones empotradas y carpinterías, previo desmontaje de los marcos y de las hojas; limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
Incluye: Demolición manual de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
		22,000		2,000	44,000		
			Total m² .....:		44,000	5,98	263,12

1.2 DSM010 **Ud** **Desmontaje de lavabo con pedestal, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

			Total Ud .....:		3,000	16,03	48,09

1.3 DSM010b **Ud** **Desmontaje de inodoro con tanque bajo, y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

			Total Ud .....:		4,000	15,54	62,16

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 668 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.4 DSM010c	**Ud**	**Desmontaje de plato de ducha de porcelana sanitaria, grifería y accesorios, con medios manuales, previa desconexión de las redes de agua y evacuación, sin afectar a la estabilidad de los elementos constructivos a los que pueda estar sujeto. Incluso p/p de obturación de las conducciones conectadas al elemento, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.** **Incluye: Desmontaje manual de los elementos. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	3,000	22,27	66,81
1.5 DPT021	**m²**	**Apertura de hueco para posterior colocación de la carpintería, en partición interior de fábrica revestida, formada por bloque de hormigón de 20 cm de espesor, con medios manuales, sin incluir montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles, ni afectar a la estabilidad de la partición o de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de corte previo con amoladora angular equipada con disco de corte, desvío de instalaciones, demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, alicatados, etc.), limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.** **Incluye: Replanteo del hueco en el paramento. Corte previo del contorno del hueco. Demolición manual de la fábrica y sus revestimientos. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Paso entre servicios y duchas			1,000	2,100	2,100		
			Total m² .....:		2,100	7,59	15,94

2. Estructuras

2.1 EAV010	**kg**	**Suministro y montaje de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, para vigas y correas, mediante uniones soldadas. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.** **Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total kg .....:	3.165,450	1,81	5.729,46

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 669 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

2.2 EAE010 **m²** **Formación de peldaños de hormigón sobre estructura de jambas de acero, con encofrado perdido mediante rasillones y mallazo de reparto. Totalmente rematada y lista para recibir pavimento.**
Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
		4,000	0,900		3,600		
			Total m² .....:		3,600	101,32	364,75

2.3 EHX005 **m²** **Formación de losa mixta de 14 cm de canto, con chapa colaborante de acero galvanizado con forma grecada, de 0,75 mm de espesor, 70 mm de altura de perfil y 210 mm de intereje, 10 conectores soldados de acero galvanizado, de 19 mm de diámetro y 81 mm de altura y hormigón armado realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con bomba, volumen total de hormigón 0,102 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía total de 8 kg/m²; y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas y remates; apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante, y curado del hormigón. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio.**
Incluye: Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas, mediante soldadura. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Tronja		9,600	10,000		96,000		
			Total m² .....:		96,000	64,90	6.230,40

2.4 EAS005a **Ud** **Suministro y montaje de placa de anclaje tipo 1 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 30 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.**
Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

			Total Ud .....:		8,000	16,39	131,12

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 670 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.5 EAS005b	**Ud**	**Suministro y montaje de placa de anclaje tipo 2 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 150x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	2,000	13,64	27,28
2.6 EAS005c	**Ud**	**Suministro y montaje de placa de anclaje tipo T12 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	17,00	17,00
2.7 EAS005d	**Ud**	**Suministro y montaje de placa de anclaje tipo T13 de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 9 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.** **Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	8,000	17,00	136,00
2.8 FCH010	**m**	**Formación de dintel de hormigón armado, de directriz recta, de 10x15 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 4,3 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado recuperable metálico. Incluso p/p de separadores, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón.** **Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	Uds	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	.				

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 671 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Puerta de paso entre servicios y zona de duchas		1,500	1,500		
		Total m .....:	1,500	30,26	45,39

2.9 EAE010b **kg** **Suministro y montaje de acero S275JR en estructura soldada ligera para sujeción de falso techo en entorno de puerta seccional, formada con perfiles rectangulares de 50x70 mm y espesor 2mm. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.**
Incluye: Replanteo de la escalera. Colocación y fijación provisional de los perfiles. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.
Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total kg .....:	81,870	6,64	543,62	

3. Fachadas y particiones

3.1 FFQ020 **m²** **Formación de hoja de partición interior de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.**
Incluye: Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Planta 1		26,400		2,500	66,000		
		5,300		2,500	13,250		
		1,500		2,300	3,450		
Tronja		2,700		1,000	2,700		
		9,350		2,700	25,245		
Falseado puerta seccional		5,000		3,000	15,000		
			Total m² .....:		125,645	13,78	1.731,39

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 672 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

3.2 RTC015 **m²** **Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes, incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir.**
Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Planta 1		4,800	7,250		34,800		
		5,000	14,400		72,000		
		2,400	2,350		5,640		
			Total m² .....:		112,440	23,85	2.681,69

3.3 RTC015b **m²** **Suministro y montaje de falso techo continuo adosado, situado a una altura menor de 4 m, liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y adosadas al forjado o elemento soporte mediante anclajes directos cada 900 mm, incluso p/p de fijaciones, tornillería, resolución del perímetro y puntos singulares, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir.**
Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Nivelación y fijación del perfil en U en el perímetro y colocación de la banda acústica de dilatación. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación de los perfiles primarios. Atornillado y colocación de las placas. Tratamiento de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Tronja		10,240	9,600		98,304		
			Total m² .....:		98,304	21,08	2.072,25

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 673 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

3.4 FBY010 **m²** **Suministro y montaje de tabique sencillo autoportante, de 78 mm de espesor total, sobre banda acústica colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de replanteo de la perfilería, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de la perfilería con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; corte y fijación de las placas mediante tornillería; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; tratamiento de juntas mediante pasta y cinta de juntas; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en las placas y perforación de las mismas, y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimar, pintar o revestir (sin incluir en este precio el aislamiento a colocar entre montantes).**
Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas. Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de las juntas entre placas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Falseado estructura	17	0,600		3,000	30,600		
			Total m² .....:		30,600	31,69	969,71

3.5 RTC021 **Ud** **Suministro y montaje de trampilla de registro de acero, Revo 13 GKFI, sistema D171 "KNAUF", de 600x600 mm, formada por marco, puerta, cierre y brazo de seguridad, para falso techo continuo de placas de yeso laminado. Incluso accesorios de montaje. Totalmente terminada.**
Incluye: Marcado y corte de la placa de yeso laminado. Colocación de la trampilla.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

			Total Ud .....:		6,000	78,63	471,78

4. Carpintería

4.1 LPM010 **Ud** **Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de aluminio lacado blanco. Incluso precerco, herrajes de colgar, de cierre y manivela; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).**
Incluye: Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

			Total Ud .....:		2,000	155,65	311,30

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 674 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.2 SMS010b	**Ud**	**Suministro y montaje de puerta de 600x1800 mm, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, fijada mediante herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm, con 1 perchero de acero inoxidable. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.** **Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	12,000	354,03	4.248,36
4.3 LCL062	**Ud**	**Suministro y montaje de ventana de 1 hoja prefabricada en PVC 400x400 mm con perfil de 70 mm, refuerzo de acero, herraje perimetral, con vidrio carglass y premarco. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.** **Incluye: Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	4,000	171,71	686,84

5. Remates y ayudas

5.1 HYA010	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m² .....:	209,790	4,03	845,45

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 675 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.2 HYA010b	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m² .....:	209,790	2,13	446,85
5.3 HYA010c	**m²**	**Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), apertura y tapado de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, colocación de pasatubos, cajeado y tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, rebajes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.** **Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m² .....:	209,790	1,65	346,15

6. Revestimientos

6.1 IOJ026	**m²**	**Formación de protección pasiva contra incendios de estructura metálica mediante la aplicación de pintura intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta formar un espesor mínimo de 637 micras y conseguir una resistencia al fuego de 30 minutos. Incluso p/p de rascado de óxidos, limpieza superficial aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, con un rendimiento no menor de 0,125 l/m² (para un espesor mínimo de película seca de 50 micras) y protección del sistema intumescente con dos capas cruzadas de pintura plástica para interior a base de un copolímero acrílico-vinílico.** **Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación de una mano de imprimación. Aplicación de las manos de acabado. Aplicación de dos manos de protección.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, resultante del desarrollo de los perfiles metálicos que componen la estructura.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Estructura de acero	89,369				123,330

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 676 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total m² .....:	89,369	21,87	1.954,50

6.2 RBC020 **m²** **Formación en fachadas y paramentos interiores, de capa de acabado para revestimientos continuos bicapa, con mortero industrial para enlucido en capa fina, tipo CSIV W0, según UNE-EN 998-1, de 5 mm de espesor, color blanco, acabado liso, compuesto de cemento blanco, polvo de mármol y aditivos orgánicos e inorgánicos. Aplicado manual o mecánicamente sobre una capa base de mortero industrial (no incluida en este precio), y una vez iniciado el endurecimiento fratasar el material con un fratás de madera o plástico. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, aristas, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie, curado del mortero, y protección de la carpintería con cinta adhesiva de pintor.**
Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Preparación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Aplicación y acabado superficial. Curado del mortero.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Planta 1	2	26,400		2,500	132,000
		5,300		2,500	13,250
		2,200		2,500	5,500
	2	1,500		2,300	6,900
Falso techo planta 1		48,500		0,300	14,550
Tronja		2,700		1,000	2,700
		9,350		2,700	25,245
Falseado puerta seccional		5,000		3,000	15,000
Falso techo tronja		50,000		0,300	15,000
			Total m² .....:	230,145	12,31	2.833,08

6.3 RAG014 **m²** **Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso, 20x20 cm, calidad media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color blanco. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.**
Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 677 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Planta 1	0,8	24,100	2,500	48,200	
	0,8	20,900	2,500	41,800	
Tronja	0,8	5,200	2,700	11,232	
		Total m² .....:	101,232	19,77	2.001,36

6.4 RAG014b **m²** **Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso, 20x20 cm, calidad media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color a elegir por la dirección facultativa. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte de mortero de cemento u hormigón; replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas; acabado y limpieza final.**
Incluye: Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del adhesivo. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Planta 1	0,2	24,100		2,500	12,050		
	0,2	20,900		2,500	10,450		
Tronja	0,2	5,200		2,700	2,808		
			Total m² .....:		25,308	19,77	500,34

6.5 RSG010b **m²** **Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres porcelánico, pulido, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 3 según CTE; capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 3 según CTE, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color blanco y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.**
Incluye: Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.
Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Sup.		Alto	Subtotal

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 678 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Planta 1		83,000	83,000		
Escaleras		4,068	4,068		
Tronja		94,000	94,000		
		Total m² .....:	181,068	18,91	3.424,00

6.6 RIP025b **m²** **Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.**
Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Planta 1 (paredes)		1,200		2,300	2,760		
		8,700		2,500	21,750		
		9,300		2,500	23,250		
		27,100		2,500	67,750		
		5,300		2,500	13,250		
Planta 1 (techos)		4,800	7,250		34,800		
		5,000	14,400		72,000		
		2,400	2,350		5,640		
		2,200	2,150		4,730		
		5,000	2,550		12,750		
Falso techo planta 1		48,500		0,300	14,550		
Tronja (paredes)		34,000		2,700	91,800		
Tronja (techos)		10,240	9,600		98,304		
Falso techo tronja		50,000		0,300	15,000		
			Total m² .....:		478,334	3,45	1.650,25

6.7 HRZ010 **m** **Formación zócalo de azulejo, color a elegir, de 4,5x4,5 cm. Incluso sellado entre piezas y uniones con los cerramientos y carpinterías con masilla de poliuretano de gran flexibilidad.**
Incluye: Replanteo de las piezas sobre el paramento. Colocación de reglas y plomadas sujetas al muro. Colocación, aplomado, nivelación y alineación. Sellado de juntas y limpieza del zócalo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida por su mayor desarrollo lineal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, por su mayor desarrollo lineal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo la longitud que pudiera perderse en ingletes.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Planta 1		105,000			105,000		
Tronja		39,200			39,200		
			Total m .....:		144,200	11,64	1.678,49

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 679 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

7. Instalaciones

7.1 Saneamiento

7.1.1 IFI005b — **m** — **Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 110 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,7 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).**
Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....:	45,000	8,93	401,85

7.1.2 IFI005 — **m** — **Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).**
Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....:	30,000	4,18	125,40

7.1.3 IFI005f — **m** — **Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).**
Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....:	25,000	3,51	87,75

7.1.4 ISD008b — **Ud** — **Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).**
Incluye: Replanteo. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	5,000	11,34	56,70

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 680 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.1.5 ASI050	**m**	**Suministro y colocación de canaleta perforada de drenaje de acero inoxidable, tipo Adequa CAN-130-BAP o similar, de 500x130x70mm, con rejilla de acero inoxidable tipo Adequa RAI-130-DCM o similar, de 500x130mm.. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar, elementos de sujeción y sin incluir la excavación. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la canaleta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta. Colocación de la rejilla.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	28,000	118,04	3.305,12
7.1.6 ASI020	**Ud**	**Instalación de sumidero sifónico de PVC, S-246 autolimpiante "JIMTEN", de salida vertical de 50 mm de diámetro, con rejilla plana de acero inoxidable de 150x150 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado.** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	4,000	78,48	313,92
7.1.7 CSA001	**Ud**	**Partida alzada a justificar por conexión a red de saneamiento existente.**			
		Total Ud .....:	1,000	300,00	300,00
7.1.8 ASA012	**Ud**	**Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.** **Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Conexionado con red de abastecimiento existente	1				1,000
Conexionado con red de saneamiento existente	1				1,000
			Total Ud .....:		2,000

	58,55	117,10

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 681 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

7.2 Fontanería y ACS

7.2.1 HYO010 — **m**

Apertura y tapado de rozas con mortero de cemento, industrial, M-5 en fábrica de bloque hueco de hormigón, con medios manuales sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo. Incluso p/p de preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.
Incluye: Preparación de la zona de trabajo. Replanteo. Ejecución manual de la roza. Tapado de las rozas. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga de escombros sobre camión o contenedor.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....:	50,000	7,92	396,00

7.2.2 IFI008d — **Ud**

Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	1,000	48,13	48,13

7.2.3 IFI008c — **Ud**

Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	5,000	26,62	133,10

7.2.4 IFI008b — **Ud**

Suministro e instalación de válvula de esfera de polipropileno copolímero random (PP-R), de 20 mm de diámetro. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	10,000	15,41	154,10

7.2.5 IFI005i — **m**

Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 50 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 8,4 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).
Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....:	35,000	9,93	347,55

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 682 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.2.6 IFI005h	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 6,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	20,000	7,11	142,20
7.2.7 IFI005c	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 4,2 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	35,000	3,62	126,70
7.2.8 IFI005g	**m**	**Suministro y montaje de tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 2,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).** **Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	5,000	2,41	12,05
7.2.9 CFO001	**Ud**	**Partida alzada a justificar por conexión a red de abastecimiento existente.**			
		Total Ud .....:	1,000	300,00	300,00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 683 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

7.3 ACS

7.3.1 IFI005l — **m** — **Suministro y montaje de tubería para instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 40 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 6,7 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).**
Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....:	80,000	10,26	820,80

7.3.2 IFI005m — **m** — **Suministro y montaje de tubería para instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 4,2 mm de espesor, aislado mediante coquilla de espuma elastomérica, de 22 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).**
Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....:	45,000	6,77	304,65

7.3.3 ICS020b — **Ud** — **Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.**
Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	1,000	349,71	349,71

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 684 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.3.4 ICB005b	**Ud**	**Suministro e instalación de conjunto de sistema de producción de A.C.S. formado por: paneles captadores Ariston Kairos XP 2.5-1V o similar, de 2240x1125x99 mm, superficie útil total 2,52 m², según UNE-EN 12975-2; superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de vidrio de 4 mm de espesor, para colocación sobre cubierta plana; depósito acumulador de 500 l con resistencia eléctrica de apoyo de 6 kW; grupo de bombeo individual con vaso de expansión de 18 l y vaso pre-expansión; centralita solar térmica programable; kit de montaje para dos paneles sobre cubierta plana; doble te sonda-purgador y purgador automático de aire, incluso líquido de relleno para captador solar térmico. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación del sistema de acumulación solar. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	3.916,55	3.916,55

7.4 Ventilación

7.4.1 Cajas de ventilación

7.4.1.1 IVM032	**Ud**	**Suministro y montaje de caja de extracción tipo Soler&Palau CAB200 Ecowatt Plus o similar, compuesta por ventilador centrífugo, con rodete de álabes hacia delante, motor de tres velocidades para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente, interruptor on/off y presostato. Punto de funcionamiento: 503 m3/h, presión estática 81 Pa. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la caja de extracción. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	625,57	625,57
7.4.1.2 IVM032b	**Ud**	**Suministro y montaje de caja de extracción tipo Soler&Palau CAB400 Ecowatt Plus o similar, compuesta por ventilador centrífugo, con rodete de álabes hacia delante, motor de tres velocidades para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente, interruptor on/off y presostato. Punto de funcionamiento: 1754 m3/h, presión estática 101 Pa. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la caja de extracción. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	942,37	942,37

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 685 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

7.4.2 Conductos

7.4.2.1 IVV030c **m** **Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo liso de PVC, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado.**
Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....:	8,000	10,46	83,68

7.4.2.2 IVV030d **m** **Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo liso de PVC, de 82 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado.**
Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....:	18,000	4,91	88,38

7.4.2.3 IVV020c **m** **Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 250 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).**
Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Total m .....:	7,000	19,70	137,90

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 686 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.4.2.4 IVV020d	**m**	**Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor, colocado en posición horizontal. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m .....:	3,000	15,79	47,37
7.4.2.5 IVG026f	**Ud**	**Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de PVC, de 160 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montado y conexionado. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	2,000	11,12	22,24
7.4.2.6 IVG026g	**Ud**	**Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montado y conexionado. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	14,90	14,90
7.4.2.7 IVG026h	**Ud**	**Suministro e instalación de te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	13,25	13,25
7.4.2.8 IVG026i	**Ud**	**Suministro e instalación de te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	16,66	16,66

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 687 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.4.2.9 IVG026j	**Ud**	**Suministro e instalación de reducción concéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	2,000	12,71	25,42
7.4.2.10 IVG026	**Ud**	**Suministro e instalación de reducción concéntrica de 160 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	10,74	10,74
7.4.2.11 IVG026b	**Ud**	**Suministro e instalación de reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 200 mm de diámetro, en la red de conductos de ventilación. Totalmente montada y conexionada.** **Incluye: Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	10,74	10,74

7.4.3 Rejillas

7.4.3.1 IVG030	**Ud**	**Suministro y montaje de rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 335x225 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.** **Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el conducto.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	16,000	29,64	474,24
7.4.3.2 IVN110	**m²**	**Suministro y montaje de rejilla de retorno, tipo Schako TVO 125 o similar con marcho de montaje de chapa de acero galvanizado, marco frontal de polipropileno RAL 9010 (blanco), husillo roscado de acero y plato de ajuste de caudal de propileno RAL 9010 (blanco). Incluso p/p de accesorios y ajuste final en obra. Totalmente montada.** **Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla.** **Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
		Total m² .....:	16,000	45,16	722,56

7.4.4 Sistemas de control

7.4.4.1 DCO001		**Sensor de CO2 para conducto S&P modelo SCO2-G 0/10V.** **Incluye: Montaje y conexionado del elemento.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 688 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total .....:	1,000	566,34	566,34

7.4.4.2 IEX225 **Ud** **Suministro e instalación de Convertidor de frecuencia monofásico Soler Y Palau, o similar.**
Tensión de alimentación:230V 50/60Hz.
Display exterior selector de parámetros (corriente,potencia,velocidad, intensidad, frecuencia,..).
Selector de velocidad con potenciómetro. Disponible, como accesorio opcional, mando a distancia con interruptor paro/marcha + potenciómetro.
Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Retorno garaje	1				1,000
			Total Ud .....:		1,000

352,35		352,35

7.4.5 Otros

7.4.5.1 IVG015 **Ud** **Suministro e instalación de Brazo "estándar" para extracción de humos de soldadura, para entornos de trabajo con humos, vapores o polvo no explosivo, de tipo Nederman o Similar. Características: Ventilador 230/400V 50 Hz 0,55 kW, soporte a pared, arrancador manual, longitud de brazo 2 metros. Incluso espiroconducto metálico hasta fachada, rejilla exterior, elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.**
Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	1,000	1.366,10	1.366,10

7.5 Eléctricas

7.5.1 Cuadros

7.5.1.1 CBT000 **Ud** **Cuadro eléctrico de fabricación SCHNEIDER o equivalente, según esquema unifilar (CBT-S1-Cuadro vestuarios). Compuesto por armario metálico modular con puerta transparente, incluida señalización de riesgo eléctrico, y con los mecanismos que se indican en la memoria y los planos. Totalmente montado, conexionado y en servicio.**

Total Ud .....:	1,000	1.663,45	1.663,45

7.5.2 Cables

7.5.2.1 IEH010b **m** **Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.**
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cuadro vestuarios	5	40,000			200,000
			Total m .....:		200,000

2,43		486,00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 689 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

7.5.2.2 IEH010 **m** **Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.**
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Cuadro vestuarios	3	25,000			75,000		
			Total m .....:		75,000	1,22	91,50

7.5.2.3 IEH010i **m** **Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.**
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Cuadro vestuarios	3	70,000			210,000		
			Total m .....:		210,000	0,59	123,90

7.5.2.4 IEH010h **m** **Suministro e instalación de cable unipolar H07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.**
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Cuadro vestuarios	3	265,000			795,000		
			Total m .....:		795,000	0,49	389,55

7.5.3 Canalizaciones

7.5.3.1 IEO010 **m** **Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada.**
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 690 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Cuadro vestuarios		65,000	65,000		
		Total m .....:	65,000	1,57	102,05

7.5.3.2 IEO010e **m** **Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP 547. Totalmente montada.**
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Cuadro vestuarios		335,000			335,000		
			Total m .....:		335,000	1,10	368,50

7.5.4 Mecanismos

7.5.4.1 IEM060 **Ud** **Suministro e instalación de base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada, conexionada y probada.**
Incluye: Conexionado y montaje del elemento.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	4,000	10,09	40,36

7.5.4.2 IIC020 **Ud** **Suministro e instalación de detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, 230 V y 50 Hz, ángulo de detección 130°, alcance 8 m, para mando automático de la iluminación. Incluso accesorios, caja de empotrar con tornillos de fijación y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.**
Incluye: Replanteo del emplazamiento del detector. Colocación de la caja. Conexionado de cables. Colocación del detector.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	11,000	25,95	285,45

7.6 Iluminación

7.6.1 III010c **Ud** **Suministro e instalación de luminaria estanca led 23W IP66 4K traslucida instalada en la superficie del techo. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.**
Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	40,000	52,45	2.098,00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 691 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.6.2 III010f	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria estanca 12W, IP66 4K traslucida instalada en la superficie del techo. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.** **Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	16,000	41,63	666,08
7.6.3 IOA020	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria de emergencia tipo Daisalux HYDRA N2 o similar, instalada en la superficie, con tubo lineal fluorescente, 8W, flujo luminoso 95 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	13,000	64,66	840,58

7.7 Contra incendios

7.7.1 IOX010	**Ud**	**Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	32,34	32,34
7.7.2 IOS010	**Ud**	**Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	1,000	6,10	6,10
7.7.3 IOS020	**Ud**	**Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	4,000	6,00	24,00

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 692 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

8. Señalización y equipamiento

8.1 SMS010 **Ud** **Suministro y montaje de cabina sanitaria, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x1800 mm y 2 laterales de 1800 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.**
Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	6,000	790,48	4.742,88

8.2 SVC010 **Ud** **Suministro y montaje de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, 1200x2300 mm, color a elegir; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.**
Incluye: Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	1,000	130,04	130,04

8.3 SNG010 **Ud** **Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, 330 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.**
Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Lavabos planta 1, zona servicios	1				1,000		
			Total Ud .....:		1,000	481,85	481,85

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 693 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total

8.4 SNG010b **Ud** **Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, de 250 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.**
Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Lavabos planta 1, zona duchas	1				1,000		
				Total Ud .....:	1,000	375,03	375,03

8.5 SNG010c **Ud** **Suministro y colocación de encimera de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, de 430 cm de longitud y 60 cm de anchura, canto con faldón frontal a inglete de 3 cm de ancho, y formación de 1 hueco. Incluso p/p de replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas; ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.**
Incluye: Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Fijación del faldón a la encimera.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Lavabos tronja	1				1,000		
				Total Ud .....:	1,000	615,37	615,37

8.6 SAL015 **Ud** **Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, gama básica, color blanco, de 560x420 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.**
Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

				Total Ud .....:	9,000	91,36	822,24

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 694 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.7 SAI005	**Ud**	**Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria con fluxómetro, gama básica, color blanco, compuesto de taza, asiento, tapa especial, fluxómetro, salida dual con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	6,000	244,75	1.468,50
8.8 SAU001	**Ud**	**Suministro e instalación de urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación, conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	5,000	426,40	2.132,00
8.9 SAD015	**Ud**	**Suministro e instalación de plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 80x80x10 cm. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	10,000	90,68	906,80
8.10 SGL020	**Ud**	**Suministro y colocación de grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y sin desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento. Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	9,000	41,20	370,80
8.11 SGD020	**Ud**	**Suministro y colocación de grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón. Incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento. Incluye: Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 695 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total Ud .....:	10,000	53,68	536,80
8.12 SMB010	**Ud**	**Suministro e instalación de secador de manos eléctrico, serie Airblade dB, modelo AB14 "DYSON" o similar, con acústica diseñada para reducir el nivel de ruido, filtro HEPA, alimentación monofásica a 230 V, potencia nominal 1600 W, motor digital Dyson, carcasa de policarbonato y ABS color gris, activación automática mediante infrarrojos, tiempo de secado de manos 10 segundos, velocidad de salida del aire 690 km/h, flujo de aire 35 litros/segundo, 661 mm de altura, 303 mm de anchura y 247 mm de fondo, con aditivo antimicrobiano en la carcasa y en la salida de aire, tasa de reducción bacteriana en la superficie externa y en el filtro de aire del 99,9%, placa posterior y soporte de montaje de acero galvanizado, protección IP 35, peso 8,2 kg, nivel sonoro 82 dB. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del secador de manos. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	3,000	753,22	2.259,66
8.13 SMD010	**Ud**	**Suministro e instalación de dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 120x210x70 mm. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	3,000	42,55	127,65
8.14 SME010	**Ud**	**Suministro e instalación de portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave. Totalmente montado. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	6,000	25,77	154,62
8.15 SMH010	**Ud**	**Suministro de papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	6,000	31,38	188,28
8.16 SVT020	**Ud**	**Suministro y colocación de taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	84,000	196,17	16.478,28

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 696 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.17 SVB020	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con cinco perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	3,000	276,23	828,69
8.18 SVB020b	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 2000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con siete perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	8,000	321,00	2.568,00
8.19 SVB020c	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 2500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 1750 mm de altura, formado por asiento de dos listones, respaldo de un listón, perchero de un listón con diez perchas metálicas, altillo de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje y elementos de anclaje a paramento vertical. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje, colocación y fijación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	4,000	396,67	1.586,68
8.20 SVB020d	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con zapatero, de 2000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	4,000	163,35	653,40
8.21 SVB020e	**Ud**	**Suministro y colocación de banco para vestuario con zapatero, de 2500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Montaje y colocación del banco.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.**			

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 697 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total Ud .....:	12,000	203,36	2.440,32

8.22 RVE010 **m²** **Suministro y colocación de espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, con pintura de protección, color plata, por su cara posterior, fijado mecánicamente al paramento. Incluso canteado perimetral, taladros, tornillos y grapas de sujeción.**
Incluye: Limpieza y preparación del soporte. Replanteo de los puntos de fijación. Colocación de las fijaciones en el paramento. Colocación del espejo. Limpieza final.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Lavabos servicios	2	1,500		1,000	3,000		
Lavabos duchas	1	2,000		1,000	2,000		
Lavabos tronja	2	2,000		1,000	4,000		
			Total m² .....:		9,000	46,13	415,17

9. Gestión de residuos

9.1 GRA020 **m³** **Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta.**
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Residuos procedentes de la demolición	20				20,000		
Residuos procedentes de la obra	5				5,000		
			Total m³ .....:		25,000	2,77	69,25

9.2 GRB020 **m³** **Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.**
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Residuos procedentes de la demolición	20				20,000

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 698 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
Residuos procedentes de la obra	5		5,000		
		Total m³ .....:	25,000	6,46	161,50

10. Control de calidad y ensayos

10.1 XEH016 **Ud** **Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.**
Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Total Ud .....:	1,000	66,88	66,88

10.2 XMS020 **Ud** **Ensayo no destructivo a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una unión soldada en estructura metálica, mediante partículas magnéticas para la determinación de las imperfecciones superficiales de la unión, según UNE-EN ISO 17638. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.**
Incluye: Desplazamiento a obra. Realización del ensayo. Redacción de informe del resultado del ensayo realizado.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de ensayos realizados por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	1,000	32,72	32,72

10.3 XPV010 **Ud** **Prueba de carga estructural a realizar en obra, sobre estructura metálica. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.**
Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.
Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

Total Ud .....:	1,000	130,46	130,46

11. Seguridad y salud

11.1 YCL250 **Ud** **Suministro y colocación de dispositivo de anclaje para su uso durante la ejecución de forjados, formado por poste de perfil hueco de acero cincado de sección rectangular, de 2 m de longitud, con un sistema en su extremo superior, que permite la recepción de dos mosquetones para la fijación de una línea de anclaje a cada uno de ellos, amortizable en 50 usos, fijado a un pilar de hormigón con base plástica embebida en el hormigón, perdida, para elevar las líneas de anclaje 1,8 m sobre la plataforma de trabajo, para asegurar a un operario. Incluso retirada del dispositivo.**
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del dispositivo de anclaje. Desmontaje y retirada del dispositivo.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....:	1,000	2,75	2,75

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 699 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
11.2 YID010	**Ud**	**Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	2,000	63,26	126,52
11.3 YIC010	**Ud**	**Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	8,000	0,20	1,60
11.4 YIJ010	**Ud**	**Suministro de gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	8,000	2,28	18,24
11.5 YIM010	**Ud**	**Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	8,000	2,96	23,68
11.6 YIU005	**Ud**	**Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	8,000	6,85	54,80

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 700 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
11.7 YMM010	**Ud**	**Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, instalado en el vestuario.** **Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.**			
		Total Ud .....:	1,000	87,95	87,95

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 701 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 702 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

COIITF

Presupuesto de ejecución material

1. Demoliciones .		456,12
2. Estructuras .		13.225,02
3. Fachadas y particiones .		7.926,82
4. Carpinterías .		5.246,50
5. Remates y ayudas .		1.638,45
6. Revestimientos .		14.042,02
7. Instalaciones .		24.498,05
7.1 Saneamiento.		4.707,84
7.2 Fontanería.		1.659,83
7.3 ACS.		5.391,71
7.4 Ventilación.		5.520,81
7.5 Eléctricas.		3.550,76
7.6 Iluminación.		3.604,66
7.7 Contra incendios.		62,44
8. Señalización y equipamiento .		40.283,06
9. Gestión de residuos .		230,75
10. Control de calidad y ensayos .		230,06
11. Seguridad y salud .		315,54
	Total:	108.092,39

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO OCHO MIL NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

13% de gastos generales	14.052,01
6% de beneficio industrial	6.485,54
Suma	128.629,94
7% IGIC	9.004,09
Presupuesto de ejecución por contrata	137.634,03

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

En Santa Cruz de Tenerife, a 07 de septiembre de 2017

Leopoldo Mansito Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 199, COIITF.

Ricardo M. González Rodríguez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 478, COIITF.

VISADO TF25851/00
FECHA 15-09-2017
Pag. 703 de 703

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE SANTA CRUZ DE TENERIFE
El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.