

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y  
FOTOVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

AUTORA:

RAQUEL MARINA LÓPEZ RODRÍGUEZ

TUTORES:

SILVIA ALAYÓN MIRANDA  
BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

FECHA:

Julio 2021

## **0. HOJA DE IDENTIFICACIÓN**

Título del proyecto:

Proyecto de una instalación eléctrica, domótica y fotovoltaica de un polideportivo

Emplazamiento:

Dirección: Calle Moreiba, 38111, Acorán, Santa Cruz de Tenerife, España

Código Postal: 38111

Localidad: San Cristóbal de Laguna

Provincia: Santa Cruz de Tenerife.

Datos del proyectista:

Autor: Raquel Marina López Rodríguez

NIF: 54115018C

Correo electrónico: alu0100957327@ull.edu.es

Tutora: Silvia Alayón Miranda

Tutor: Benjamín González Díaz

Correo electrónico: salayon@ull.edu.es

Correo electrónico: bgdiaz@ull.edu.es

Peticionario:

Promotor: Universidad de La Laguna, Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología.

Dirección: Camino San Francisco de Paula, s/n 38001, La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.

Teléfono de contacto: 922 31 83 09

Correo electrónico: esit@ull.es

<b>0. HOJA DE IDENTIFICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>1. MEMORIA .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. ABSTRACT.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2. OBJETO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3. ALCANCE DEL PROYECTO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.4. ANTECEDENTES.....</b>	<b>10</b>
<b>1.5. EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.6. NORMATIVA .....</b>	<b>13</b>
<b>1.7. PROGRAMAS DE CÁLCULO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>15</b>
<b>1.9. INSTALACIÓN DOMÓTICA.....</b>	<b>15</b>
1.9.1. OBJETIVO .....	15
1.9.2. SISTEMAS DOMÓTICOS. EL ESTÁNDAR KNX.....	15
1.9.3. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS KNX.....	16
1.9.4. PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS KNX.....	19
1.9.5. FUNCIONALIDADES INMÓTICAS IMPLEMENTADAS EN EL POLIDEPORTIVO.....	21
1.9.6. PROGRAMACIÓN KNX DE LA INSTALACIÓN.....	24
1.9.7. PERSIANAS Y MOTOR DE PERSIANAS .....	26
<b>1.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>	<b>27</b>
1.10.1. PREVISIÓN DE POTENCIA.....	27
1.10.2. ACOMETIDA.....	28
1.10.3. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN .....	28
1.10.4. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CGP) .....	28
1.10.5. DERIVACIÓN INDIVIDUAL .....	29
1.10.6. CONTADORES O EQUIPOS DE MEDIDAS.....	30
1.10.7. DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA.....	31
1.10.8. INTERRUPTOR CONTRA INCENDIOS .....	31
1.10.9. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	31
1.10.10. CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO .....	32
1.10.11. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.....	32
1.10.12. LOCALES HÚMEDOS .....	34
1.10.13. SUMINISTRO DE ENERGÍA CON GRUPO ELECTRÓGENO .....	35
1.10.14. PUESTA A TIERRA.....	36
1.10.15. SUMINISTRO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA .....	38
1.10.16. INVERSOR .....	42
1.10.17. CONTADOR BIRIDECIONAL Y REGULADOR DE CARGA .....	43
1.10.18. PROTECCIONES.....	44
1.10.19. CABLEADO .....	45
1.10.20. ALUMBRADO .....	45
<b>1.11. SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....</b>	<b>46</b>
<b>1.12. VENTILACIÓN.....</b>	<b>46</b>
<b>2. ANEXOS .....</b>	<b>48</b>
<b>2.1. CÁLCULOS DOMÓTICOS .....</b>	<b>48</b>

2.1.1.	ETS.....	48
2.1.2.	ÁREAS DE APLICACIÓN.....	48
2.1.3.	FUNCIONAMIENTO DEL SOFTWARE.....	48
2.1.4.	CREACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO.....	50
2.1.5.	DISTRIBUCIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN: DIRECCIONES FISICAS.....	50
2.1.6.	DIRECCIONES DE GRUPO.....	51
2.1.7.	PROGRAMACIÓN.....	51
2.1.8.	DIAGNÓSTICO, PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO.....	51
2.1.9.	INFORMES.....	52
<b>2.2.</b>	<b>CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.....</b>	<b>87</b>
2.2.1.	CRITERIOS DE CÁLCULO.....	87
2.2.2.	INFORMES DIALUX.....	89
2.2.3.	INFORMES DAISALUX.....	164
<b>2.3.</b>	<b>POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO O INSTALACIÓN (ITC-BT-10).....</b>	<b>174</b>
2.3.1.	CARGA CORRESPONDIENTE A LA PISTA DEPORTIVA.....	174
2.3.2.	CARGA CORRESPONDIENTE A ALMACÉN Y RECEPCIÓN.....	174
2.3.3.	CARGA CORRESPONDIENTE A VESTUARIOS MASCULINOS, FEMENINOS Y SALA DE MÁQUINAS.....	175
2.3.4.	CARGA CORRESPONDIENTE A BAÑOS MASCULINOS Y FEMENINOS.....	176
2.3.5.	CARGA CORRESPONDIENTE A OFICINA DEL ÁRBITRO Y DE OFICINA Y SEGURIDAD.....	176
2.3.6.	CARGA CORRESPONDIENTE A ENFERMERÍA.....	177
2.3.7.	CARGA CORRESPONDIENTE A OTROS SUMINISTROS.....	177
2.3.8.	CARGA CORRESPONDIENTE A DOMÓTICA.....	177
2.3.1.	CÁLCULO DE PROTECCIONES DE LAS INSTALACIONES DE INTERIOR.....	2
2.3.2.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS FRENTE AL FUEGO.....	2
2.3.3.	PUESTA A TIERRA.....	2
2.3.4.	CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.....	11
2.3.5.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	11
<b>2.4.</b>	<b>CÁLCULOS DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA.....</b>	<b>13</b>
2.4.1.	CRITERIOS DE LAS BASES DE CÁLCULO.....	14
<b>2.5.</b>	<b>CÁLCULOS CONTRA INCENDIOS.....</b>	<b>17</b>
2.5.1.	OBJETO.....	17
2.5.2.	ACTIVIDAD POR DESARROLLAR EN EL ESTABLECIMIENTO.....	17
2.5.3.	DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	17
2.5.4.	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO.....	17
2.5.5.	CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.....	18
2.5.6.	COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.....	18
2.5.7.	LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.....	20
2.5.1.	DISTRIBUCIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIOS.....	24
2.5.2.	MATERIALES.....	25
2.5.3.	CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	25
2.5.4.	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO.....	30
2.5.5.	EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....	32
2.5.6.	DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.....	34
	Cálculo.....	38
	BIES.....	45
2.5.7.	CÁLCULO DE INSTALACIONES BIES.....	46
2.5.8.	SELECCIÓN DE ELEMENTOS PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	51
2.5.9.	RESUMEN DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	58
2.5.10.	SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	58
<b>2.6.</b>	<b>CÁLCULOS VENTILACIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>2.7.</b>	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>63</b>

2.7.1.	ESTUDIO PREVIO.....	63
2.7.2.	OBJETO .....	64
2.7.3.	ARGUMENTO DEL EBSS .....	64
<b>2.8.</b>	<b>FICHAS TÉCNICAS.....</b>	<b>143</b>
<b>3.</b>	<b>PLANOS.....</b>	<b>160</b>
3.1.	PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN .....	160
3.2.	PLANO DE DISTRIBUCIÓN .....	161
3.3.	PLANO COTAS DE PUERTAS Y VENTANAS.....	162
3.4.	PLANO DE SUPERFICIES .....	163
3.5.	PLANO DE PLANTA CON MOBILIARIO .....	164
3.6.	PLANO CONTRA INCENDIOS .....	165
3.7.	PLANO INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN .....	166
3.8.	PLANO CANALIZACIONES .....	167
3.9.	PLANO INSTALACIÓN KNX .....	168
3.10.	PLANO KNX LÍNEA 1 .....	169
3.11.	PLANO KNX LÍNEA 2 .....	170
3.12.	ESQUEMA CONEXIONES KNX.....	171
3.13.	PLANO DE SENSORES KNX .....	172
3.14.	PLANO DE ACTUADORES KNX.....	173
3.15.	PLANO DE PUESTA A TIERRA .....	174
3.16.	PLANO DISPOSICIÓN FOTOVOLTAICA .....	175
3.17.	PLANOS ESQUEMA UNIFILAR.....	176
<b>4.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>183</b>
4.1.	OBJETO DEL PLIEGO .....	183
4.2.	ÁREA DE APLICACIÓN .....	183
4.3.	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	183
4.4.	<b>PARTICULARIDADES, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS .....</b>	<b>183</b>
4.4.1.	DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	183
4.4.2.	COMPONENTES Y PRODUCTOS QUE CONSTITUYEN LA INSTALACIÓN.....	184
4.4.3.	CONTROL Y ADMISIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	185
4.4.4.	CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.....	185
4.4.5.	CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	186
4.4.6.	IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES .....	187
4.4.7.	TUBOS PROTECTORES .....	187
4.4.8.	CANALES PROTECTORAS.....	188
4.4.9.	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP).....	188
4.4.10.	INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI) .....	189
4.4.11.	CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP) .....	189

4.4.12.	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA) .....	189
4.4.13.	CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM).....	190
4.4.14.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI).....	190
4.4.15.	DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA.....	190
4.4.16.	DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	191
4.4.17.	APARELLAJE ELÉCTRICO .....	191
4.4.18.	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS .....	191
4.4.19.	FUSIBLES .....	192
4.4.20.	CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	192
4.4.21.	LUMINARIAS .....	192
<b>4.5.</b>	<b>DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>193</b>
4.5.1.	CONSIDERACIONES GENERALES .....	193
4.5.2.	PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	193
4.5.3.	COMPROBACIONES INICIALES .....	193
4.5.4.	FASES DE EJECUCIÓN .....	194
<b>4.6.</b>	<b>ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO .....</b>	<b>201</b>
4.6.1.	ACABADOS.....	201
4.6.2.	CONTROL Y ACEPTACIÓN .....	201
4.6.3.	MEDICIÓN Y ABONO.....	202
<b>4.7.</b>	<b>RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS .....</b>	<b>203</b>
4.7.1.	RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS .....	203
4.7.2.	PRUEBAS Y ENSAYOS .....	203
<b>4.8.</b>	<b>CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO.....</b>	<b>204</b>
4.8.1.	CONSERVACIÓN.....	205
4.8.2.	REPARACIÓN. REPOSICIÓN .....	206
<b>4.9.</b>	<b>INSPECCIONES PERIÓDICAS .....</b>	<b>206</b>
4.9.1.	CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS .....	206
4.9.2.	PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA .....	207
4.9.3.	DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS.....	207
4.9.4.	INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.....	207
4.9.5.	DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA .....	208
4.9.6.	DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA .....	208
<b>4.10.</b>	<b>CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO.....</b>	<b>209</b>
4.10.1.	DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....	209
4.10.2.	DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	210
4.10.3.	DE LA EMPRESA MANTENEDORA .....	210
4.10.4.	DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA .....	211
4.10.5.	DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO .....	211
4.10.6.	ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS .....	212
4.10.7.	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO .....	213
4.10.8.	MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS..	214
4.10.9.	DOCUMENTACIÓN FINAL .....	215
4.10.10.	CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA .....	215
4.10.11.	CERTIFICADO DE INSTALACIÓN .....	216
4.10.12.	LIBRO DE ÓRDENES .....	216
4.10.13.	INCOMPATIBILIDADES .....	217
4.10.14.	INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA. ....	217
4.10.15.	SUBCONTRATACIÓN .....	217
4.10.16.	SEGURIDAD.....	217

<b>4.11.</b>	<b>CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>218</b>
<b>4.12.</b>	<b>NORMATIVA DE APLICACIÓN.....</b>	<b>218</b>
<b>4.13.</b>	<b>MATERIALES .....</b>	<b>220</b>
4.13.1.	CLASE DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS.....	220
4.13.2.	MORTEROS AISLANTES.....	220
4.13.3.	CHAPAS.....	220
4.13.4.	REVESTIMIENTOS DE SOPORTES DE ACERO .....	220
4.13.5.	REVESTIMIENTOS DE VIGAS DE ACERO .....	221
4.13.6.	PUERTAS CORTAFUEGOS, TRAMPILLAS Y CONDUCTOS .....	221
4.13.7.	PINTURAS E IGNIFUGACIONES .....	221
<b>4.14.</b>	<b>SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO .....</b>	<b>221</b>
4.14.1.	GENERALIDADES.....	221
4.14.2.	CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE DETECTORES .....	222
4.14.3.	FUENTE SECUNDARIA DE SUMINISTRO .....	223
4.14.4.	DETECTORES DE HUMOS.....	223
<b>4.15.</b>	<b>SISTEMAS MANUALES DE ALARMAS DE INCENDIO .....</b>	<b>223</b>
4.15.1.	GENERALIDADES.....	223
4.15.2.	PULSADORES MANUALES DE ALARMA.....	223
<b>4.16.</b>	<b>SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS.....</b>	<b>224</b>
<b>4.17.</b>	<b>EXTINTORES DE INCENDIO.....</b>	<b>224</b>
<b>4.18.</b>	<b>SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS .....</b>	<b>226</b>
<b>4.19.</b>	<b>GRUPO DE PRESIÓN .....</b>	<b>228</b>
<b>4.20.</b>	<b>INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN .....</b>	<b>228</b>
<b>4.21.</b>	<b>CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO.....</b>	<b>229</b>
4.21.1.	EXTINTORES MÓVILES .....	229
4.21.2.	DETECTORES.....	229
4.21.3.	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS .....	229
4.21.4.	CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE DETECTORES .....	230
4.21.5.	CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE PULSADORES DE ALARMA .....	230
4.21.6.	LÍNEAS DE SEÑALIZACIÓN.....	230
4.21.7.	ALUMBRADOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN .....	230
4.21.8.	EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....	230
<b>5.</b>	<b>MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....</b>	<b>233</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>289</b>

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y  
FOTOVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

AUTORA:

RAQUEL MARINA LÓPEZ RODRÍGUEZ

1.MEMORIA

TUTORES:

SILVIA ALAYÓN MIRANDA  
BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

FECHA:

Julio 2021



## 1. MEMORIA

### 1.1. ABSTRACT

#### ABSTRACT

This project includes the design of an electrical, home automation, fire protection system, ventilation system and photovoltaic installation for a sport center. The building design shows a main floor and a rooftop. The first floor has its own electrical switchboard, which will provide users more comfort. The photovoltaic panels are located in the roof.

The home automation installation aids users simplifying the normal tasks, providing them with all the amenities like intelligent lighting with motion sensors, flood detectors and fire alarms. In addition to this, the blinds will close automatically in case of heavy winds.

#### RESUMEN

Este proyecto de construcción de un polideportivo ayudará a los deportistas canarios a explotar sus habilidades deportivas. Se pretende además conseguir en cuanto a otros niveles, tanto culturales como sociales, satisfacer la demanda local de instalaciones deportivas, animar a las personas de todas las edades a integrar el deporte en su vida cotidiana aprovechando todas las ventajas que ofrece este recurso y aprovechar zonas urbanizables no residenciales para un uso no contaminante.

El proyecto contiene el diseño de instalación eléctrica, domótica, fotovoltaica de un polideportivo junto con sistemas de protección contra incendios y ventilación.

### 1.2. OBJETO

El objeto del proyecto es el diseño de una instalación eléctrica, domótica, fotovoltaica, sistema de contra incendios y ventilación de un polideportivo. Este proyecto de un polideportivo ayudará a los deportistas canarios a explotar sus habilidades deportivas, contribuyendo así al éxito del deporte en nuestra isla. Con este proyecto, además se pretende conseguir, en cuanto a otros niveles, sociales y culturales:

- Satisfacer la demanda local de instalaciones deportivas.
- Aprovechar las zonas urbanizables no residenciales para un uso no contaminante.
- Animar a las personas de todas las edades a integrar el deporte en sus vidas cotidianas, aprovechando las ventajas que ofrece este recurso.
- Así como, superar el Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática poniendo en práctica todos los conocimientos adquiridos en el mismo.

### 1.3. ALCANCE DEL PROYECTO.

El objeto del proyecto es el diseño de la instalación eléctrica, domótica, fotovoltaica, contra incendios y ventilación de un polideportivo. No son objeto de este proyecto el diseño de cualquier otra instalación y obras de acondicionamiento no descritas en este documento.

#### 1.4. ANTECEDENTES.

Se proyectan un conjunto de instalaciones para un polideportivo de nueva construcción que incluye la instalación eléctrica de baja tensión, la instalación domótica, la instalación fotovoltaica, sistema de protección contra incendios y ventilación. La instalación domótica (si bien sería más acertado utilizar el término de inmótica) dará solución a las necesidades de los usuarios con un mayor grado de comodidad.

El polideportivo consta de una planta y una azotea donde se dispondrán los paneles fotovoltaicos. En la tabla 1 se especifica la estructura del polideportivo.

ZONA	SUPERFICIE ( $m^2$ )
Baño masculino	124,3
Baño femenino	124,3
Oficina árbitro	143
Oficinas y seguridad	212
Almacén	82,5
Enfermería	169,5
Zona deportiva más banquetas grada	2218,5
Vestuario masculino	143
Vestuario femenino	143
Recepción	56,5
Sala de máquinas	32,76
TOTAL	3449,36

Tabla 1: Descripción del polideportivo.

La superficie dedicada a equipos de energía renovable y almacenamiento será el 30% de la superficie total, la superficie de la pista el 50 %, un 10 % será destinado a oficinas y otro 10 % a vestuarios. Aplicamos estos porcentajes conociendo que el área total donde se encontrará la edificación será de  $5.699 m^2$ , además recalculando la superficie tendremos 50 m de ancho 70 m de longitud. La sala de máquinas en el exterior del polideportivo mide 6,81 m de ancho y 4,81 m de longitud. Lo que convierte la superficie edificada en  $3449.36 m^2$ .

Tendremos una instalación de puesta a tierra, una instalación fotovoltaica en la cubierta del edificio y una hidro bomba centrífuga para la limpieza de las placas solares, alumbrado, equipos de protección contra incendios, ventilación y alumbrado de emergencia. Contaremos con equipamientos necesarios para llevar a cabo nuestras actividades: en la oficina (mesa, sillas, impresora, ordenador, máquina de

vending...), en los vestuarios (lavabos, inodoros, taquillas...), en la pista (gradas, conos, balones, canasta, portería...).

### 1.5. EMPLAZAMIENTO

Para la construcción del Complejo Polideportivo lo más conveniente es establecer un tipo de edificio totalmente convencional, tanto en lo que se refiere en sus formas constructivas, como a su emplazamiento.

En la tabla 2, se puede observar que el emplazamiento no corresponde a ningún polideportivo real, sino a una zona correspondiente al casco urbano que en la actualidad no se encuentra urbanizada. Se ubica en la isla de Tenerife, concretamente en Acorán (Dirección: Calle Moreiba, 38111, Acorán, Santa Cruz de Tenerife, España). En la figura 1 se muestra el mapa donde se realizará la obra de la edificación. La superficie de la parcela mide  $5.699\text{ m}^2$ . Cuenta con suficientes aparcamientos alrededor del solar, por lo que no será necesaria la construcción privada de los mismos.

REFERENCIA CATASTRAL	DIRECCIÓN	USO
2440401CS7424S0001XP	UR ACORAN 1 (D) Suelo	Suelo sin edif., obras urbaniz., jardinería, constr. ruinosas

Tabla 2: Referencia catastral

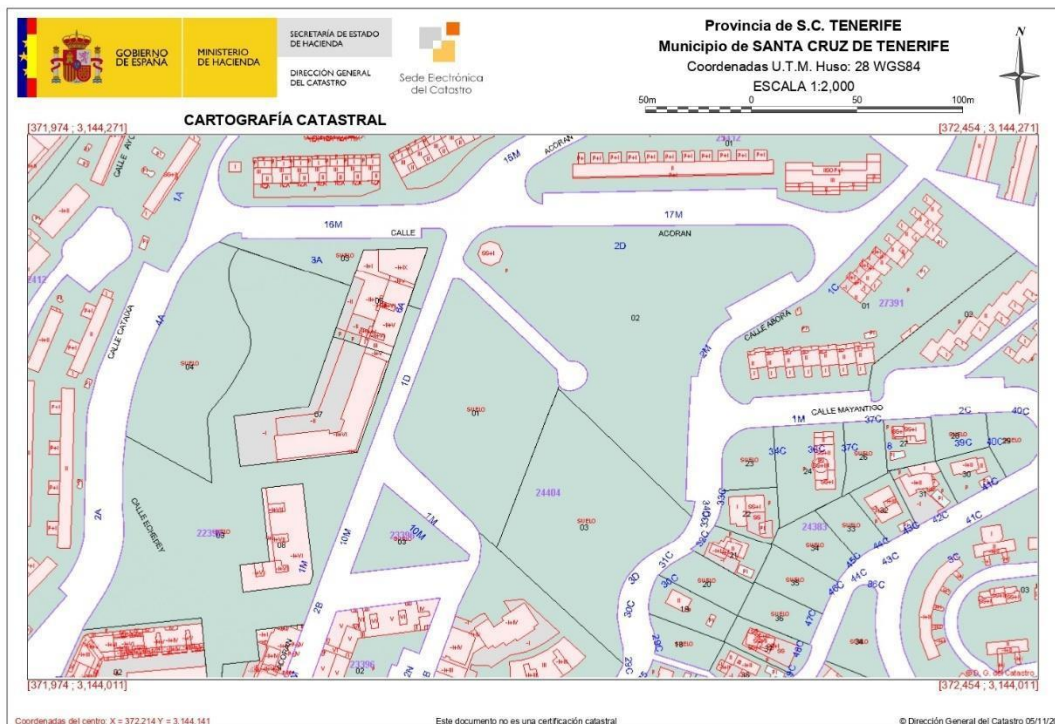


Figura 1: Cartografía catastral

UR ACORAN, 0001. S.C. TENERIFE [S.C. TENERIFE]

5 de noviembre de 2020 12:25

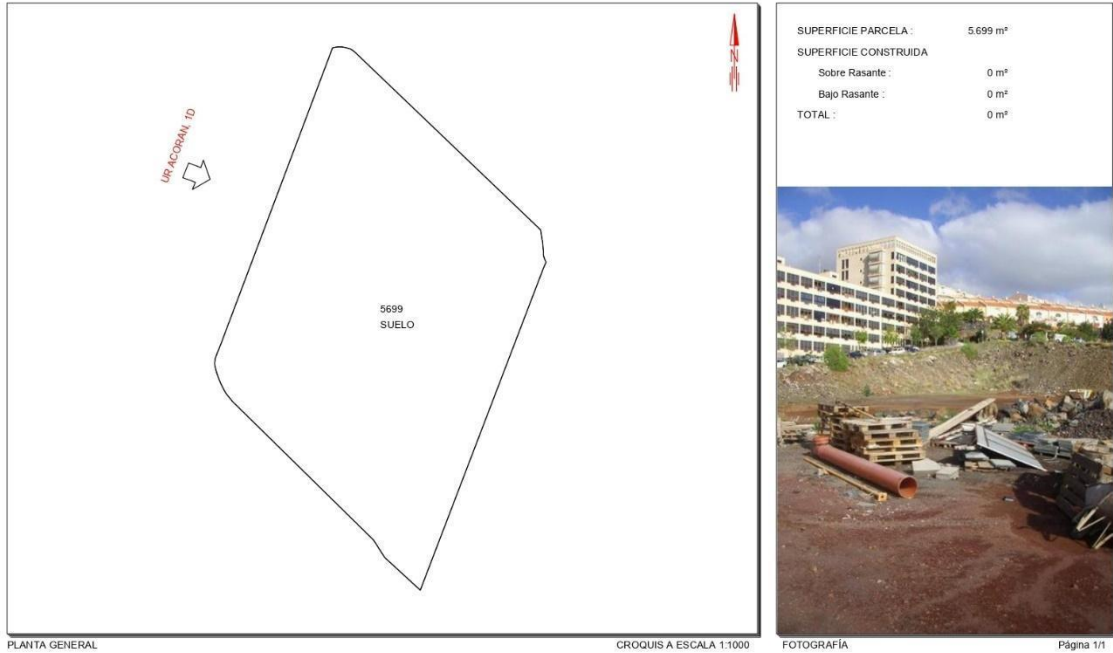


Figura 2: Croquis catastral



Figura 3: Captación satélite de la parcela

## 1.6.        **NORMATIVA**

La normativa aplicable es:

- Norma UNE 23007 de Sistemas de detección y alarma de incendios.
- Norma UNE 23110-1/1996 de Extintores portátiles de incendio.
- Norma UNE-EN 671-2 de Bocas de incendio equipadas (25mm).
- Norma DIN 2440.
- Norma DIN 1946.
- Documentos Básicos HS 3 "Salubridad. Calidad del aire interior" y SI "Seguridad en caso de incendio".
- 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.
- 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 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 de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de 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.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento básico HE: Ahorro de Energía, Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Código Técnico de la Edificación HE5 sobre contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, según R.D. 842/2002, de 2 de agosto y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 588/2017, de 15 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HE: Ahorro de Energía.
- Orden de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para instalaciones de enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Reglamento de los Servicios de Prevención, según Real Decreto 39/1997. Así como los siguientes: 485, 486, 487, 488, 664, 665, 773, 1215, 1216 y 1627 correspondiente al año 1997. Modificaciones por ley 542004, de 12 de diciembre. Última modificación: 29 de diciembre de 2014.
- UNE-EN 60670-1:2006 ERRATUM:2009 V2. Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogos. Parte 1: Requisitos Generales.

- UNE-EN 60.439-3 anulada por UNE-EN 61439-3:2012. Conjuntos de aparataje de baja tensión. Parte 3: Cuadros de distribución destinados a ser operados por personal no cualificado (DBO).
- Norma UNE-20460-5-523.
- UNE 21.150: Cables flexibles para servicios móviles, aislados con goma de etileno-propileno y cubierta reforzada de policloropreno o elastómero equivalente de tensión nominal 0,6/1 Kv
- 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.
- UNE-EN 60.439-1 anulada por UNE-EN 61439-1:2011. Conjuntos de aparataje de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN 60.439-2 anulada por UNE-EN 60439-2:2001. Conjuntos de aparataje de baja tensión. Parte 2: Requisitos particulares para las canalizaciones prefabricadas.
- UNE 20.324 anulada por UNE-EN 60529:2018. Grados de protección proporcionados por las envolventes.
- UNE 21.022 anulada por UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.
- UNE 20.460-5-523 anulada por UNE-HD 60364-5-52:2014. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20.460-5-54 anulada por UNE-HD 60364-5-54:2011. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-54: Selección e instalación de los equipos eléctricos.
- UNE-EN 50102/A1 CORR:2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

### **1.7. PROGRAMAS DE CÁLCULO**

Los softwares específicos que se han empleado para proyectar las instalaciones se enumeran a continuación:

- AutoCAD 2021
- Arquímedes 2021
- DIALux 4.13
- Engineering Tool Software 5 (ETS 5).
- Daisalux
- Microsoft Office Excel
- PVGIS

## 1.8. BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Página oficial de la asociación KNX: <https://www.knx.org/es/index.php> Julio 2021
- [2] Software KNX: <https://www.knx.org/knx-es/para-profesionales/software/ets-5-professional/index.php> Julio 2021
- [3] Características grupo electrógeno: <https://www.rmsl.es/Web/generadores/GENERADORES-3000-INMESOL-GAMA-PORTATIL-GASOLINA.htm> Julio 2021
- [4] Extractores: <https://www.solerpalau.mx/ASW/recursos> Julio 2021
- [5] Renovaciones de aire: <https://www.casals.com/assets/uploads/editor/file/renovacion-de-aire-en-locales-tipicos-casals.pdf> Julio 2021
- [6] Generador de precios para presupuesto: <http://www.generadordeprecios.info> Julio 2021
- [7] Sistema contra incendios: <https://www.firex.es> Julio 2021
- [8] Panel fotovoltaico: <https://es.enfsolar.com/pv/panel-datasheet/crystalline/10245> Julio 2021
- [9] Inversor: <https://www.fronius.com/es-es/spain/energia-solar/instaladores-y-socios/datos-tecnicos/todos-los-productos/inversor/fronius-eco/fronius-eco-25-0-3-s> Julio 2021
- [10] Extintores: [www.previfoc.com](http://www.previfoc.com) Julio 2021

## 1.9. INSTALACIÓN DOMÓTICA

### 1.9.1. OBJETIVO

El objetivo fundamental de la domótica es aportar un grado de bienestar, comodidad y seguridad a los usuarios del polideportivo. La instalación que se ha diseñado para el proyecto incluirá funcionalidades domóticas tales como iluminación inteligente, control de persianas, alarmas de incendio e inundación, etc. La instalación diseñada se enmarca en el estándar KNX. En los siguientes apartados describiremos los fundamentos de este estándar y los aspectos más importantes de la instalación.

### 1.9.2. SISTEMAS DOMÓTICOS. EL ESTÁNDAR KNX.

Gracias a los avances que se producen en la tecnología, en campos como la informática, la electrónica y la ciencia de la comunicación, la domótica ha ampliado sus funcionalidades y hoy en día es posible tomar el control de una vivienda y automatizar cualquier establecimiento con una comodidad que años atrás resultaba imposible. Con ella podemos asegurarnos una mejor calidad de vida y un ahorro de consumo bastante significativo en términos de eficiencia energética. Para el proyecto abordado en este Trabajo Fin de Grado, lo correcto sería hablar de inmótica, un conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de edificios no destinados a vivienda, como hospitales, universidades, hoteles, centros deportivos, etc. permitiendo una gestión eficiente del uso de la energía, aportando seguridad y comunicación entre el usuario y el sistema.

En Europa el estándar vigente es el KNX [1], estándar que surgió inicialmente como la convergencia de tres estándares previos: BatiBUS Club International, EIBA (European Installation Bus Association) y ESHA (European Home System Association). Tiene como característica principal ser un estándar abierto, lo que

significa que cualquier fabricante puede ser capaz de adaptar al sistema sus productos o puede usarlo por medio de pasarelas en otros sistemas. Con los años se han sumado gran número de compañías (321 miembros en 34 países), lo que indica que posee la cualidad de ser un estándar internacional y tendrá soporte durante mucho tiempo.

### 1.9.3. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS KNX.

Los sistemas KNX son sistemas descentralizados: cada uno de los dispositivos presentes tiene su propia inteligencia y se comunica con el resto por medio de un bus, sin necesitar un controlador central (figura 4).

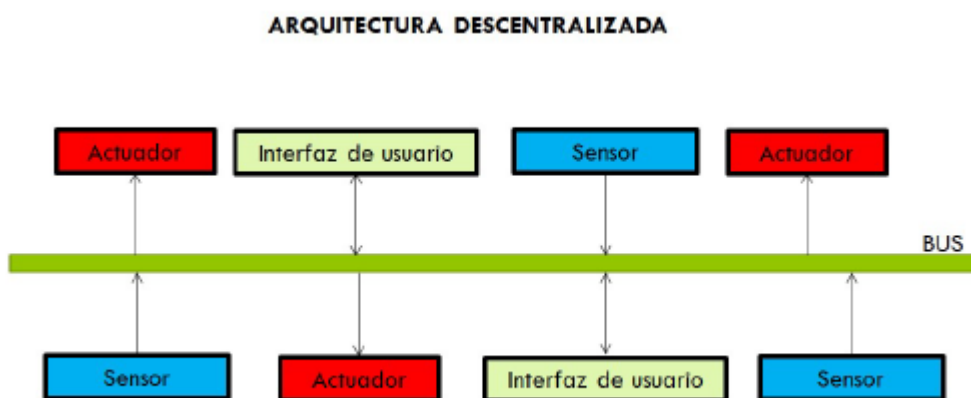


Figura 4: Arquitectura descentralizada

El medio de comunicación entre dispositivos es el bus, y puede estar implementado físicamente de distintas maneras: PL110 (Powerline), RF (Radio frecuencia), Ethernet (IP) y TP1 (Par trenzado), que es el más utilizado en instalaciones de nueva construcción, como en el caso del proyecto que nos ocupa. El cable TP1 (Par trenzado), como se muestra en la figura 5, se compone de un conjunto de conductores de cobre recubiertos por un material aislante y a su vez todos los pares están envueltos por una cubierta externa protectora, que se enlazan con forma helicoidal para evitar interferencias con otros pares y con el exterior, para que la información que se transmite por él sea más fiable.

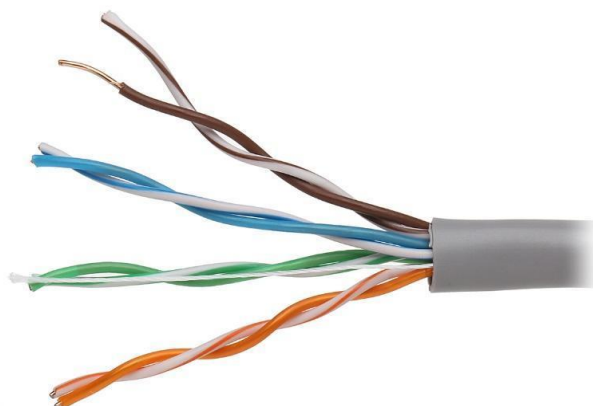


Figura 5: Cable par trenzado TP1



El Bus se puede distribuir y ramificar desde cualquier punto, pero no se admite una topología en cerrada (en círculo) pues los telegramas con error saturarían el bus. En la figura 6 se muestran distintos tipos de topologías que se usan con el estándar KNX.

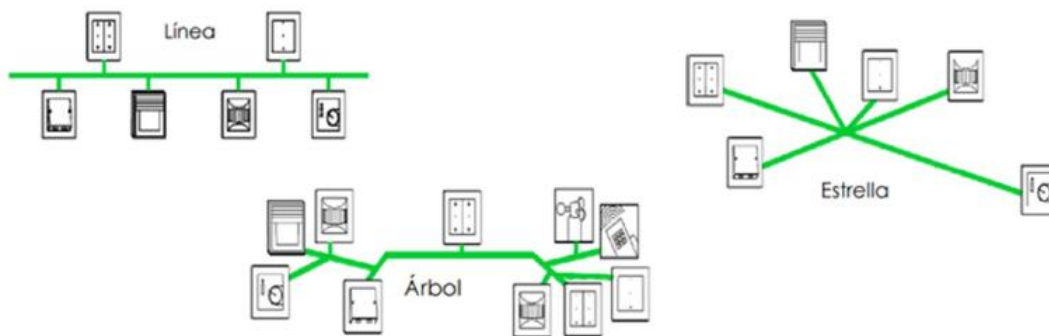


Figura 6: Topología de línea, árbol y estrella

La forma de distinguir los elementos que conforman la instalación KNX es utilizando una *dirección física* única e inconfundible para cada dispositivo, que viene dada por tres cifras separadas por puntos. La primera cifra hace referencia al número de *área*, la segunda cifra indica el número de *línea* y la tercera, el número correlativo dentro de la línea.

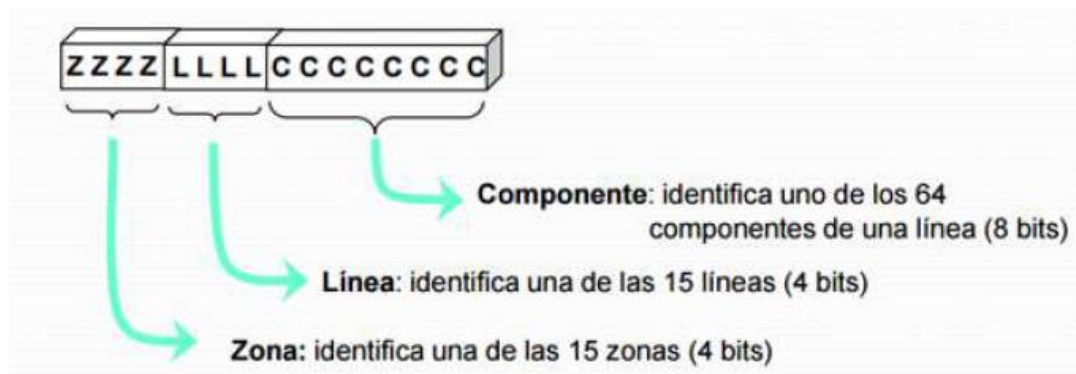


Figura 7: Esquema de dirección física

Desde un punto de vista organizativo, el elemento más pequeño es la *línea*, compuesta por una fuente de alimentación y hasta un máximo de 64 dispositivos KNX (componentes o aparatos Bus). Tanto la fuente de alimentación, como el par trenzado, se encargan de alimentar a los dispositivos con la tensión que necesitan y permiten el intercambio de información entre todos los elementos.

Se pueden utilizar ampliaciones de línea, conocidas como *segmentos de línea*, en el caso de que sean necesarios más de 64 dispositivos en la misma línea. Estos segmentos de línea estarán conectados a la línea principal a través de un *amplificador de línea* o *repetidor*. El número máximo de segmentos de línea que se pueden colocar en paralelo es 3, permitiendo así la comunicación de 255 dispositivos en total para una única línea. Cada segmento requiere de una fuente de alimentación adicional. Esta estructura se muestra en la figura 8.

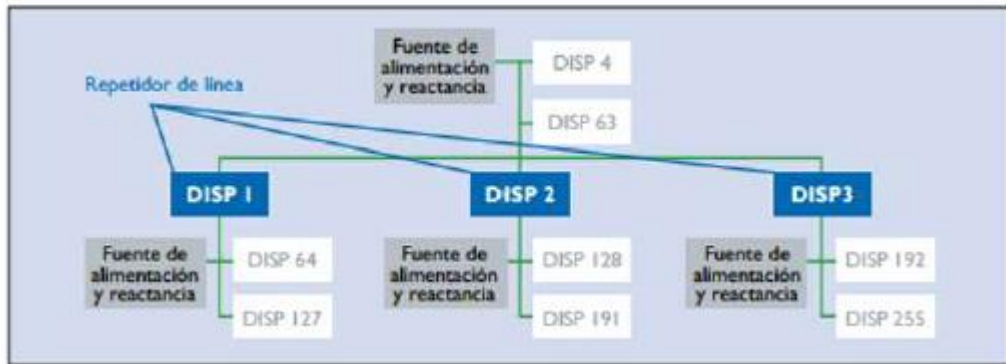


Figura 8. Número de dispositivos máximos por fuente de alimentación y esquema del uso de repetidores de línea

Cuando la instalación es grande y requiere del uso de más de una línea, es posible introducir hasta 15 líneas en lo que se denomina *área*. En este caso hay una línea principal (línea 0), y las demás líneas se conectan a la principal mediante *acopladores de línea*. Cada línea debe contar con su propia fuente de alimentación, y puede tener hasta 3 segmentos de línea más con el uso de amplificadores de línea (figura 9).

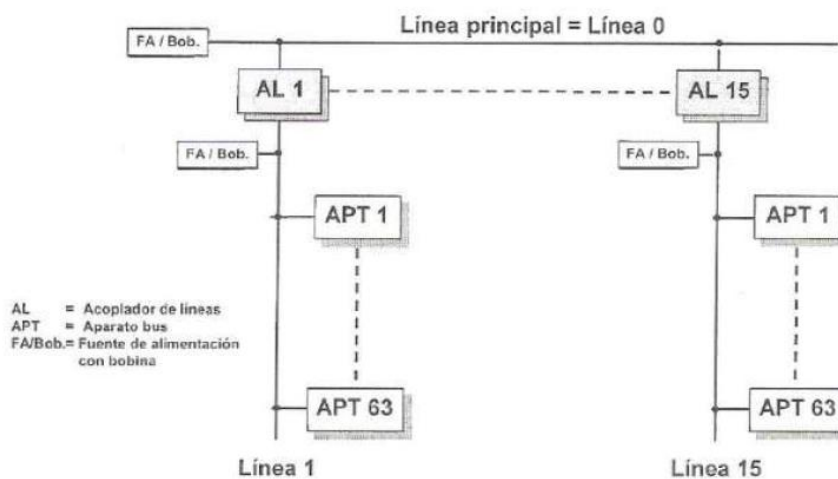


Figura 9: Área: línea principal y líneas conectadas a la misma por medio de acopladores de línea

Se puede ampliar la instalación conectando hasta 15 áreas a través de una *línea de áreas (backbone)*. Esto hace posible instalar en el sistema más de 58000 dispositivos (figura 10).

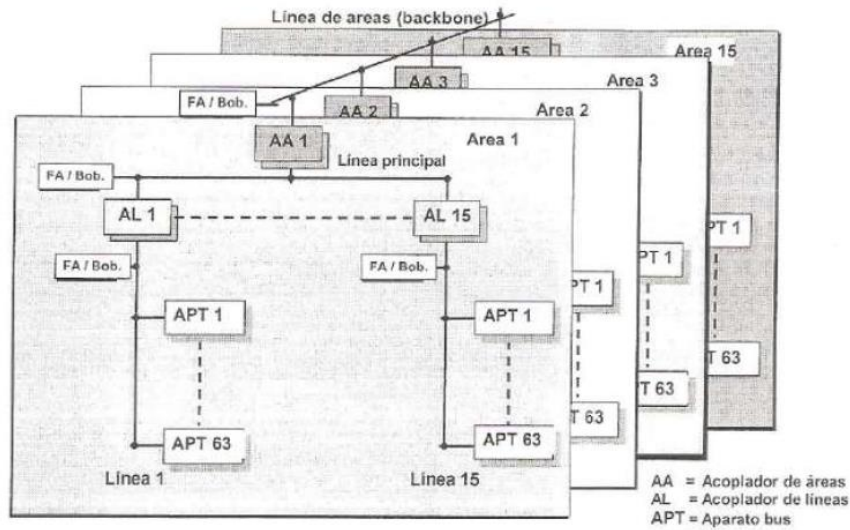


Figura 10. Ampliación con una línea de áreas

Los principales dispositivos del bus son sensores y actuadores. Cuando un evento ocurre, el sensor que lo detecta envía un mensaje por el bus al actuador que debe reaccionar a dicho evento. Mediante las *direcciones de grupo* podemos establecer un enlace entre sensores y actuadores, aunque pertenezcan a líneas diferentes. Todos los dispositivos que trabajen conjuntamente en una funcionalidad domótica contarán con la misma dirección de grupo, por lo tanto, las direcciones de grupo se usan para definir funciones específicas del sistema. Las direcciones de grupo pueden ser de dos o de tres niveles, dependiendo de la complejidad de la instalación abordada (figura 11). Las direcciones de grupo las especifica el programador de la instalación mediante software.

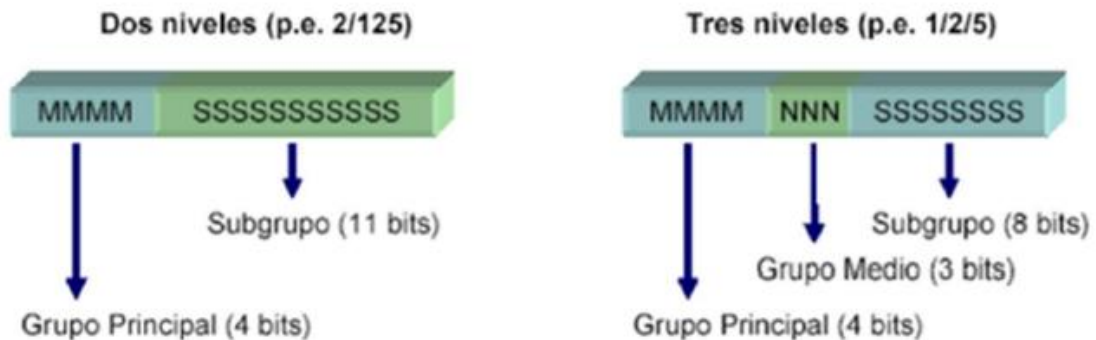


Figura 11. Direcciones de grupo de dos y de tres niveles

#### 1.9.4. PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS KNX.

El software utilizado para la programación de sistemas KNX se llama ETS (Engineering Tool Software) [2]. Se emplea para realizar el diseño, la programación, la puesta en marcha y el mantenimiento de instalaciones KNX y es la única aplicación que se puede usar de forma independiente a los fabricantes, siempre con un sistema operativo Windows. Este software no incluye catálogos por lo que deben importarse a la aplicación con el archivo correspondiente a cada fabricante (figura 13).

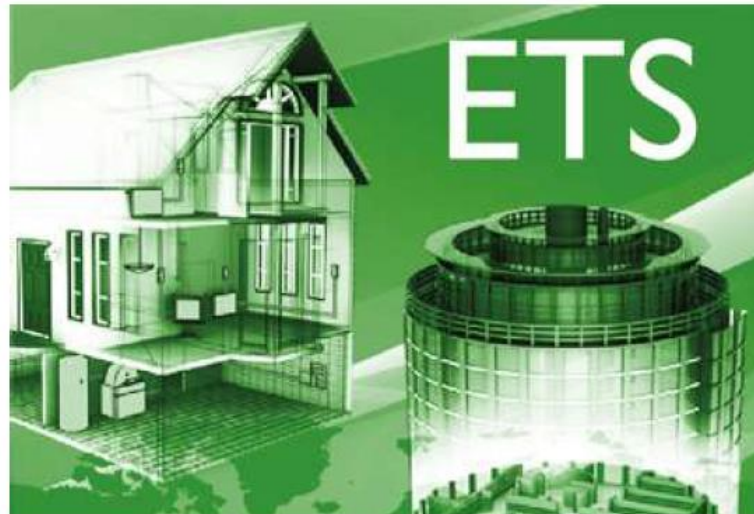


Figura 12: Logotipo del software ETS

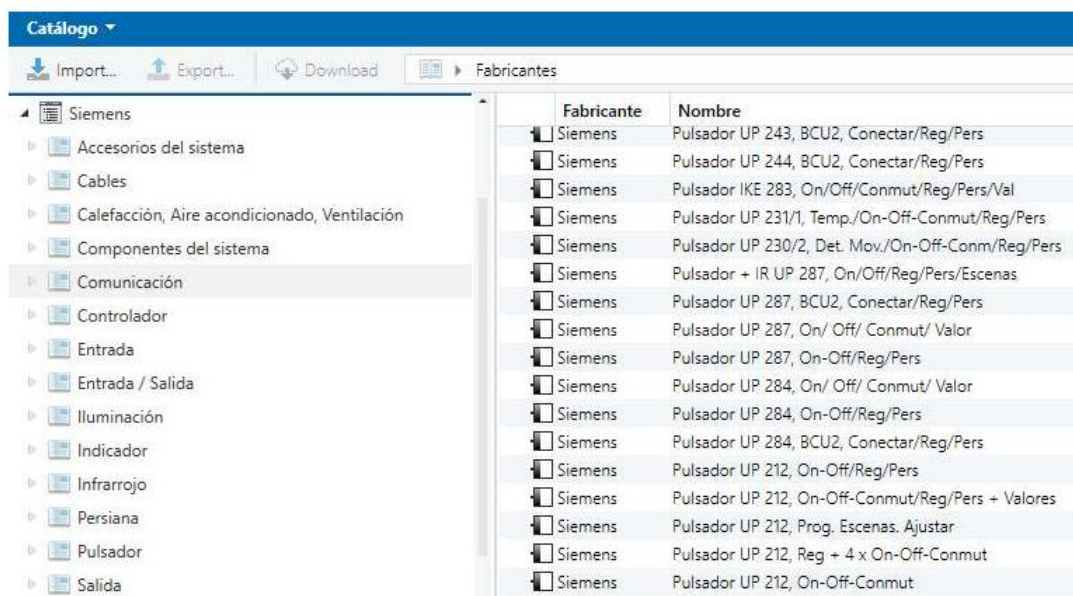


Figura 13: Ventana de catálogo en software ETS

Por medio de este software podemos crear proyectos domóticos, o como en este caso, inmóticos. Cuando abrimos el programa podemos observar las distintas ventanas: la del catálogo, la del edificio, la de topología y la de direcciones de grupo, como se pueden ver en la figura 14. Se comienza definiendo la topología de la instalación, se asignan direcciones físicas a los componentes, se realizan grupos y se asignan direcciones de grupos a los elementos que trabajen conjuntamente. En el anexo del apartado 2.1 se ofrece información detallada acerca del uso del ETS.

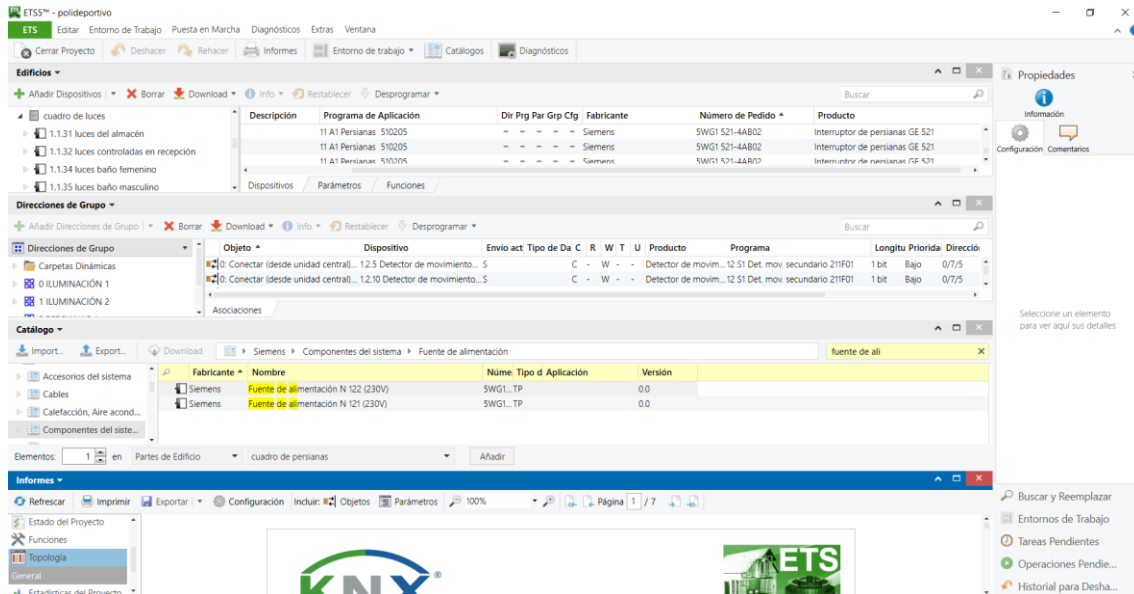


Figura 14: Visualización del proyecto del polideportivo en ETS

### 1.9.5. FUNCIONALIDADES INMÓTICAS IMPLEMENTADAS EN EL POLI-DEPORTIVO.

Las funcionalidades implementadas en el polideportivo se describen a continuación:

- Iluminación: todas las áreas interiores del polideportivo cuentan con iluminación controlada por pulsadores, salvo los baños y vestuarios, tanto masculinos como femeninos, que poseen detectores de movimiento para controlar el encendido y apagado de las luces.
- Persianas: todo el polideportivo tiene instaladas persianas que se controlan mediante pulsadores, para cada persiana existe un pulsador. En caso de viento fuerte se cerrarán automáticamente por seguridad.
- Alarmas de inundación: los baños, vestuarios y la enfermería, donde hay presencia de grifos y/o duchas, cuentan con detectores de inundación.
- Alarmas de incendio: aquellos habitáculos que poseen aparatos electrónicos y la oficina donde se halla el cuadro eléctrico general, al presentar el riesgo de ocasionar un incendio, contarán con detectores de humo.
- Control centralizado en la recepción: hay un conjunto de pulsadores con los cuales se activan el apagado general y el encendido o apagado de la iluminación del techo, de la zona exterior, de las luces del techo de las gradas de la cancha y de la pista. Se encuentran, además, los pulsadores de cierre o apertura general de persianas, y los pulsadores para resetear las alarmas de incendios e inundación y restaurar el servicio.
- Azotea: se sitúa aquí una central meteorológica que activará la bajada general de persianas de todo el polideportivo en caso de vientos fuertes.

Los elementos que se han usado, tanto actuadores como sensores y otros elementos importantes de la instalación KNX, se reflejan en la tabla 3.

SENSORES		
UBICACIÓN	DISPOSITIVOS	DIRECCIÓN FÍSICA
Almacén	Pulsador doble UP 211 DELTA studio (lente blanca)	1.1.1
	Pulsador simple persiana UP 210 DELTA studio (lente roja)	1.1.6
	Detector de humo/incendio AP 256	1.1.7
Recepción	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	1.1.5
	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	1.1.8
	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	1.1.10
	Pulsador cuádruple UP 217 DELTA studio (lente blanca)	1.1.33
	Pulsador doble UP 244 perfil	1.1.45
	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil	1.1.44
	Detector de humo/ incendio AP 256	1.1.47
	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente blanca)	1.1.38
	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil	1.1.46
	Pulsador simple IKE 281	1.1.48
Pulsador simple UP 215 DELTA studio (lente blanca)	1.1.49	
Enfermería	Pulsador simple UP 215 DELTA studio (lente blanca)	1.1.4
	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil	1.1.40
	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil	1.1.41
	Detector de humo/ incendio AP 256	1.1.42
	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	1.1.43
Baño masculino	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil/ style	1.1.3
	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	1.1.13
	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	1.1.14
	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	1.1.18
	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	1.1.19
	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil	1.1.22
	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	1.1.23
Baño femenino	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil/ style	1.1.2
	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil/ style	1.1.11
	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil/ style	1.1.12
	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil/ style	1.1.15
	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil/ style	1.1.16
	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil	1.1.17
	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil	1.1.20
Sensor de inundación UP 270, 271, 272	1.1.21	
Oficina del árbitro	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente blanca)	1.2.7
	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil	1.2.20
	Detector de humo/ incendio AP 256	1.2.21
Oficina y seguridad	Pulsador doble UP 211 DELTA studio (lente roja)	1.2.9
	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil	1.2.22
	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil	1.2.23
	Detector de humo/ incendio AP 256	1.2.24
Vestuarios masculinos	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil/style	1.2.12
	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	1.2.13

	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	1.2.14
	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	1.2.15
	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	1.2.16
	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	1.2.18
	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil	1.2.17
	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil	1.2.8
	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	1.2.19
Vestuarios femeninos	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	1.2.1
	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil/style	1.2.2
	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	1.2.3
	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	1.2.4
	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	1.2.5
	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	1.2.10
	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil	1.2.6
	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	1.2.11
Azotea	Central meteorológica para 4 sensores AP 257/11	1.1.9
<b>ACTUADORES</b>		
Armario	Salida binaria GE 563	1.1.31
	Interruptor de persianas GE 521	1.1.25
	Salida binaria GE 561	1.1.24
Armario	Salida binaria N 566	1.1.32
	Salida binaria GE 563	1.1.31
	Salida binaria N 561	1.1.34
	Salida binaria N 561	1.1.35
	Salida binaria GE 562	1.1.36
	Salida binaria N 562	1.2.26
	Salida binaria GE 562	1.2.33
	Salida binaria GE 563	1.2.34
	Salida binaria GE 561	1.2.35
	Salida binaria N 562	1.2.36
	Salida binaria GE 561	1.2.37
	Interruptor de persianas N 521	1.1.39
	Interruptor de persianas GE 521	1.1.37
	Salida binaria GE 561	1.1.24
	Interruptor de persianas GE 521	1.1.25
	Interruptor de persianas N 521	1.1.26
	Interruptor de persianas GE 521	1.1.27
	Interruptor de persianas N 521	1.1.28
	Interruptor de persianas N 521	1.1.29
	Interruptor de persianas GE 521	1.1.30
	Interruptor de persianas N 521	1.2.27
	Interruptor de persianas N 521	1.2.28
	Interruptor de persianas GE 521	1.2.38
	Interruptor de persianas N 521	1.2.39
	Interruptor de persianas GE 521	1.2.40
	Interruptor de persianas N 521	1.2.41
	Interruptor de persianas N 521	1.2.42
Armario	Salida binaria GE 562	1.1.36
	Interruptor de persianas N 521	1.1.29
	Interruptor de persianas GE 521	1.1.30

	Salida binaria GE 561	1.1.24
Armario	Salida binaria N 561 Interruptor de persianas N 521 Salida binaria GE 561	1.1.35 1.1.28 1.1.24
Armario	Salida binaria N 561 Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas GE 521 Salida binaria GE 561	1.1.34 1.1.26 1.1.27 1.1.24
Armario	Salida binaria GE 562 Interruptor de persianas N 521 Salida binaria GE 561	1.2.33 1.2.27 1.1.24
Armario	Salida binaria GE 563 Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas N 521 Salida binaria GE 561	1.2.34 1.2.28 1.2.42 1.1.24
Armario	Salida binaria GE 561 Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas GE 521 Salida binaria GE 561	1.2.37 1.2.41 1.2.40 1.1.24
Armario	Salida binaria GE 561 Salida binaria N 562 Interruptor de persianas N 521 Salida binaria GE 561	1.2.35 1.2.26 1.2.39 1.1.24
Armario	Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas GE 521 Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas GE 521 Interruptor de persianas GE 521 Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas GE 521 Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas GE 521 Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas GE 521 Interruptor de persianas N 521 Interruptor de persianas GE 521	1.1.26 1.1.27 1.1.29 1.2.27 1.2.38 1.2.40 1.2.41 1.1.39 1.1.37 1.2.39 1.2.28 1.1.30 1.1.28 1.1.25
<b>OTROS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN</b>		
Cuadro	Fuente de alimentación N 122 (230 V) Fuente de alimentación N 122 (230 V) Acoplador de líneas/ zonas N 140/03 Fuente de alimentación N 122 (230 V) Acoplador de líneas/ zonas N 140/03	1.0. 1.1. 1.1.0 1.2. 1.2.0

Tabla 3: Dispositivos utilizados

### 1.9.6. PROGRAMACIÓN KNX DE LA INSTALACIÓN.

A través de las direcciones de grupo, donde se enlazan los sensores y los actuadores de la instalación, se comienza la programación en KNX. Cada dirección de grupo específica una funcionalidad domótica, y por



tanto, su nombre, introducido por el programador de la instalación, debe ser descriptivo de esta funcionalidad. Se muestran en la tabla 4 las direcciones de grupo que se emplean en la instalación del proyecto. El grupo principal indica el tipo de actividad, el primer subgrupo indica la zona del establecimiento donde se realiza dicha actividad, y el segundo subgrupo la acción concreta programada.

DIRECCIONES DE GRUPO		
GRUPO PRINCIPAL	SUBGRUPO 1	SUBGRUPO 2
0 ILUMINACIÓN 1	0/0 oficina árbitro	0/0/1 luz techo on/off
	0/1 oficinas y seguridad	0/1/0 luz techo zona 1 on/off
		0/1/2 luz techo zona 2 on/off
	0/2 enfermería	0/2/0 luz techo on/off
	0/3 recepción	0/3/0 luz techo on/off
		0/3/1 luz exterior on/off
		0/3/2 apagado general off
		0/3/3 luz techo cancha grada 1 on/off
0/3/4 luz techo cancha grada 2 on/off		
0/3/5 luz techo cancha mitad 1 on/off 0/3/6 luz techo cancha mitad 2 on/off		
0/4 almacén	0/4/0 luz techo on/off zona 1	
	0/4/1 luz techo on/off zona 2	
0/5 baño femenino	0/5/0 luz techo inodoro minusválidos on/off	
	0/5/1 luz techo inodoro normal 1 y 2 on/off	
	0/5/3 luz techo inodoro normal 3 y 4 on/off	
	0/5/5 luz techo lavabo on/off	
0/6 baño masculino	0/6/0 luz techo inodoro minusválidos on/off	
	0/6/1 luz techo inodoro normal 1 y 2 on/off	
	0/6/3 luz techo inodoro normal 3 y 4 on/off	
	0/6/5 luz techo lavabo on/off	
0/7 vestuario femenino	0/7/0 luz techo inodoro minusválidos on/off	
	0/7/1 luz techo inodoro normal 1 y 2 on/off	
	0/7/3 luz techo duchas derecha on/off	
	0/7/4 luz techo duchas izquierda on/off	
	0/7/5 luz techo zona común on/off	
1 ILUMINACIÓN 2	1/0 vestuario masculino	1/0/0 luz techo inodoro minusválidos on/off 1/0/1 luz techo inodoro normal 1 y 2 on/off 1/0/3 luz techo duchas derecha on/off 1/0/4 luz techo duchas izquierda on/off 1/0/5 luz techo zona común on/off
2 PERSIANAS 1	2/0 almacén	2/0/0 persiana almacén up/down
	2/1 baños femeninos	2/1/0 persiana 1 baño femenino up/down
		2/1/1 persiana 3 baño femeninos up/down
		2/1/2 persiana 2 baño femenino up/down
2/2 baños masculinos	2/2/0 persiana 1 baños masculinos up/down	
	2/2/1 persiana 2 baños masculinos up/down	
2/3 enfermería	2/3/0 persiana 1 enfermería up/down 1 bit No No	
	2/3/1 persiana 3 enfermería up/down 1 bit No No	
	2/3/2 persiana 2 enfermería up/down	

	2/4 oficina árbitro	2/4/0 persiana 1 oficina árbitro 2/4/1 persiana 2 oficina árbitro
	2/5 oficinas y seguridad	2/5/0 persiana 1 oficinas y seguridad up/down 2/5/1 persiana 3 oficinas y seguridad up/down 2/5/2 persiana 2 oficinas y seguridad up/down 2/5/3 persiana 4 oficinas y seguridad up/down
	2/6 recepción	2/6/0 persiana 1 recepción up/down 2/6/1 persiana 2 recepción up/down 2/6/2 persiana 3 recepción up/down 2/6/3 persianas recepción general up/down 2/6/4 persiana cancha up/down
	2/7 vestuarios femeninos	2/7/0 persiana 1 vestuarios femeninos up/down 2/7/1 persiana 2 vestuarios femeninos up/down
3 PERSIANAS 2	3/0 vestuarios masculinos	3/0/0 persiana 1 vestuario masculino up/down 3/0/1 persiana 2 vestuarios masculinos up/down 3/0/2 persiana 3 vestuarios masculinos up/down
	3/1 azotea	3/1/0 persianas viento up/down
4 ALARMAS	4/0 Incendio	4/0/0 oficina árbitro 4/0/1 oficinas y seguridad 4/0/2 recepción 4/0/3 enfermería 4/0/4 almacén 4/0/5 reset alarma de incendio en la recepción
	4/1 inundación	4/1/0 baños masculinos 4/1/1 baños femeninos 4/1/2 vestuarios masculinos 4/1/3 vestuarios femeninos 4/1/4 enfermería 4/1/5 reset alarma de inundación de recepción

Tabla 4: Direcciones de grupo

Toda la información relativa a la programación de la instalación en el ETS se presenta en el anexo apartado 2.1.

### 1.9.7. PERSIANAS Y MOTOR DE PERSIANAS

Se montarán 24 persianas compatibles con KNX, tipo enrollable de lamas de seguridad de aluminio extrusionado, de 60 mm de altura, de color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, según UNE-EN 13659. Además, se incluirán con cada persiana un kit de motor eléctrico con accesorios y mecanismos para el accionamiento automático de la persiana enrollable.

Kit de motor eléctrico, con accesorios y mecanismos para el accionamiento automático de la persiana enrollable. Este motor tubular (tubo Ø45mm) es un motor eléctrico, con reducciones de revoluciones modelo ES45/30. Uno de los extremos finaliza con un árbol en el que se pueden montar los casquillos de arrastre. El motor, se instala en el interior del tubo de la persiana, accionando su subida o bajada. Provisto de un fin de carrera eléctrico interior, que, interrumpe el movimiento mediante regulación de la posición deseada. El tubo interior de la persiana deberá ser octogonal y de 60mm diámetro exterior.

Más características:

Cable de 2.5mts.

Fuerza: 30Nm.

Peso de la persiana hasta 70 Kg

Fuerza necesaria 30Nm

Diámetro del tubo hexagonal Ø60mm/70mm

Diámetro del motor Ø45mm

Aluminio aprox 9 m<sup>2</sup>

Velocidad: 15 rpm

Potencia: 191 W

## **1.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

La instalación de baja tensión se describe incluyendo tanto las instalaciones interiores del establecimiento como la de enlace. Esta instalación de enlace deberá ser acorde a las Normas Particulares de la empresa suministradora (Endesa), ofrecerá el punto de conexión.

### **1.10.1. PREVISIÓN DE POTENCIA.**

A través de la ITC-BT-10 "Previsión de cargas para Suministros de Baja Tensión" del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Complementarias ITC/BT-01 a BT-51 aprobado en el Real Decreto 842/2002 de agosto, se realiza una aproximación de la potencia total del polideportivo que será de 56,141 kW.

La energía eléctrica necesaria para la instalación deberá ser suministrada en Baja Tensión por la Cía. ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U., de conexión localizado en el centro de transformación proyectado.

Los tipos y características del suministro serán:

- Tensión entre fases: 400 V.
- Tensión entre fase y neutro: 230 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

Instalaremos un grupo electrógeno de abastecimiento en caso de que falle el suministro normal. Para garantizar la estabilidad de la tensión, de la frecuencia, de la continuidad de la alimentación eléctrica de sus equipos sensibles.

El esquema de conexión de Neutro es el TT, en el que todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección estarán interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. Si van conectados varios dispositivos de protección en serie, esta prescripción se aplica por separado a las masas protegidas por cada dispositivo. El punto neutro de cada generador o transformador, o si no existe, un conductor de fase de cada generador o transformador se pondrá a tierra. Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_A * I_B \leq U$$

- IB es la corriente que verifica que el funcionamiento automático del dispositivo de protección sea correcto. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- RA es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- U es la tensión de contacto límite convencional.

Se utilizan los siguientes dispositivos de protección en el esquema TT:

- Dispositivos de protección de máxima corriente, como interruptores automáticos y fusibles. Estos dispositivos se usarán solamente cuando la resistencia RA tenga un valor muy bajo.
- Dispositivos de protección de corriente diferencial-residual

Cuando se trata de un dispositivo de protección contra las sobrecorrientes, ha de ser:

- O un dispositivo cuya particularidad de funcionamiento es que sea instantánea e IB sea la corriente que hace que el funcionamiento instantáneo sea correcto.
- O bien un dispositivo que tenga una característica de funcionamiento de tiempo inverso e IB debiendo ser la corriente que asegure como máximo, el funcionamiento automático en 5 s.

### **1.10.2. ACOMETIDA**

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección y medida (CGPM), incluirá el tramo de línea entre el punto de conexión y la caja general de protección y medida. En este proyecto, la acometida se hará subterránea y los conductores de los cables serán de cobre y estarán aislados con mezclas apropiadas de compuestos poliméricos. La acometida incluirá el tramo de línea entre el punto de conexión y la caja general de protección y medida. Esta instalación se realizará atendiendo a la ITC-BT-07. El trazado será subterráneo, recto, de 25 metros, por la acera pública desde el centro de transformación y se deberá instalar una arqueta previa al CPM. A la entrada en las arquetas, los tubos quedarán debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua. El cableado irá por una zanja de 0,7 metros de profundidad dentro de tubo de PVC de 150 mm. El conductor será de aluminio de 3x240 mm<sup>2</sup> + neutro de cobre 1x120 mm<sup>2</sup> del tipo RZ1-K 0,6/1kV.

En el plano unifilar se muestran en profundidad las características y detalles de la acometida del proyecto.

### **1.10.3. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN**

Los equipos de medida se asocian a través de la línea general de alimentación (LGA) a la caja general de protección. La caja de protección y medida (CPM) situada en la fachada y lugares comunes de fácil acceso, conforma un elemento común que se deriva de dos elementos previos como son el contador y la caja general de protección (CGP) en caso de suministro a un solo usuario. La Línea general de alimentación se encontrará enterrada y estará formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b, d1,a1 3x50+2G25 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro. Su longitud será de 20 metros.

### **1.10.4. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CGP)**

Los elementos de protección en las CGP de las líneas generales de alimentación señalan el límite de la propiedad del usuario. Son de usanza todas las disposiciones mostradas en la ITC-BT-13, punto 1.

La acometida se instalará de forma subterránea en la pared y se cerrará con una puerta metálica, según UNE-EN 50.102 con grado de protección IK 10, estará protegida contra la corrosión, contará con una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La caja de protección y medida debe cumplir la norma UNE-EN 60.439, partes 1,2 y 3, además el grado de protección mínimo conforme a las normas UNE-EN 20.324, debe ser para instalaciones de exterior IP40; IK 09 respectivamente.

La parte inferior de la puerta se situará a un mínimo de 30 cm del suelo.

Concretamente por lo establecido en el apartado 4 de las Normas Particulares de Unelco, las CGP a utilizar corresponderá a uno de los tipos reunidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la administración pública correspondiente. Seleccionamos una CGP-7 250, con bases fusibles NH-1 BUC y fusibles de 350A se dejará previsto un armario como mínimo de 30cm de fondo por 75cm de alto.

DENOMINACIÓN	TIPO DE ACO-METIDA	ESQUEMA	CGP (A)	PREVISIÓN CARGA (kW)	FUSIBLES (A)
Cgp- 7 250	Subterránea	7	350	56,141	350

Tabla 5: Caja general de protección

Las características de la CGP serán las siguientes:

- Dispositivos de fijación: La CGP estará diseñada de tal forma que se puedan instalar mediante los correspondientes elementos de fijación, manteniendo la rigidez dieléctrica y el grado de protección previsto para cada una de ellas. Estará prohibido taladrar las cajas para su fijación.
- Entrada y salida de cables: La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de la CGP, será la que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.
- La CGP dispondrá de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm<sup>2</sup>, para la puesta a tierra del neutro. El conductor discurrirá por un tubo de 32mm de diámetro hasta la arqueta de la acometida donde irá el punto de puesta a tierra.

#### 1.10.5. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

La derivación individual suministrará energía eléctrica a la instalación del usuario comenzando en el embarrado general comprendiendo los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Se determinará según lo dispuesto en la ITC-BT15. La derivación individual discurrirá enterrada por bandeja de PVC hasta llegar al cuadro general de mando y protección, situado en la oficina y seguridad.

Los cables no tendrán empalmes y su sección será uniforme, a excepción en este caso de las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección. Serán no propagadores de incendio con baja emisión de humos y opacidad reducida, cuyas características sean equivalentes a la norma UNE 21123 parte 4 y 5 o a la norma UNE 211002. La caída de tensión de los cables es inferior a

1,5 %. Los cables serán de tensión asignada de 450/750 V, cuyos colores son: azul para el neutro, amarillo-verde para la protección a tierra y marrón para las fases.

Está constituida según UNE 21123-4, por conductores de cobre aislados multipolares con cubierta de poliolefina y aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de 1kV, RZ1-K, de 3x(1x150) +1x95+T 95mm<sup>2</sup>.

#### **1.10.6. CONTADORES O EQUIPOS DE MEDIDAS**

La potencia contratada es mayor que 44 kW, por esto y por estar instalado de modo individual, el contador del establecimiento se colocará en un nicho en el exterior y ha de tener las envolventes de los equipos de medida de manera que sean de dimensiones tales que facilitarán su instalación y apertura. La separación entre paredes laterales de nicho y envoltorio será de 10 cm. El bastidor no debe interrumpir la apertura de las envolventes.

El nicho se cerrará con una puerta de acero inoxidable o aluminio con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, estará protegida con candado normalizado y este será contra la corrosión.

Las conexiones comprendidas entre transformadores y regleta serán de clase 5 (flexible). Utilizando terminales preaislados, siendo de punta los destinados a la conexión de la regleta de verificación y redondo el de secundario del transformador de intensidad.

La envoltorio de contadores contendrá las unidades funcionales de medida, mando y comprobación. El tipo será Himel PLS 5454A, o similar. La parte frontal correspondiente a la envoltorio del maxímetro llevará una ventana precintable, además de abatible, que permita la regularización del mismo y sus dimensiones mínimas serán de 196 x 235 mm<sup>2</sup>. Esta unidad se montará de forma que facilite la instalación y sustitución de los maxímetros, contadores y relojes de dimensiones normalizadas cuyas medidas serán de 540 x 540 mm.

Los bornes deberán permitir la comprobación y sustitución de los contadores sin interrupción del servicio.

Se instalará como normalizada la Regleta de Verificación para suministros en B.T. de Medida Directa compuestas de 8 elementos (6 de intensidad y 2 de tensión) que se designarán por las siglas (R, RR, S, SS, T, TT, N, NN).

La envoltorio de transformadores de medida estará dispuesta de tal manera que los transformadores de intensidad del tipo encapsulable sean fácilmente intercambiables y contarán con un módulo precintable independiente del resto del equipo de medida. Las medidas mínimas de la unidad funcional de transformadores de medida son 540x540mm para trafos de 500/5A o superiores y de 360 x 540mm para trafos de 100/5 y 200/5. En este caso, aunque instalaremos fusibles 100/5, haremos uso de una envoltorio del tipo Himel PLS 5454A.

La envoltorio de fusibles será del tipo Himel PLS 5454A, o similar que deberá estar montada de forma que fácilmente se puedan instalar o sustituir los fusibles. Se usarán bases de fusibles de tensión nominal 500 V, cuyos módulos serán de 540 x 360 mm, desmontables del tipo NH BUC y unipolares.

En cuanto a la centralización de contadores se albergarán en un armario formado por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales sin seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.

### **1.10.7. DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA**

Según el apartado 11 de las Normas Particulares para las instalaciones de Enlace de la empresa Unelco – Endesa y la ITC-BT-17 por la que el dispositivo de control de potencia viene regulado, nos recuerda que al tener que contratar una potencia superior a 15 kW, no se instalará ICP y al estar el grupo de incendios considerado de seguridad, el control de potencia se realizará con maxímetro.

### **1.10.8. INTERRUPTOR CONTRA INCENDIOS**

Se instalará un interruptor de corte de carga de 350 A en sentido del flujo de la CGP y antes de los contadores. El armario contará con un grado de protección mínimo IK08 y un IP43.

### **1.10.9. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.**

El cuadro general de mando y protección se edificará en oficina y seguridad como se indica en los planos y dispondrá de los diferentes dispositivos de mando y protección de toda la alimentación del establecimiento deportivo. Habrá una derivación a un subcuadro que alberga la sala de máquinas.

Ambos contendrán en su interior:

Un interruptor general automático de corte omnipolar, que según ITC-BT 22 permitirá su utilización manual y disponga de elementos de protección contra cortocircuitos y sobrecargas. Tendrá un poder de corte de 4,5 kA como mínimo, lo que será idóneo para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación.

Diversos interruptores diferenciales de sensibilidad 30 o 300 mA e intensidad nominal de 40 A según la ITC-BT 24 según la cantidad de circuitos, para proteger a las personas de contactos indirectos.

Dispositivos de corte omnipolar que interrumpen la corriente en todos los conductores activos y que protegen la instalación de cortocircuitos y sobrecargas, según ITC-BT 22. Serán seleccionados conforme a las corrientes admisibles de los conductores del circuito al que protejan.

Dispositivo de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias.

En el proyecto, el cuadro general de mando y protección para polideportivo estará formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 29 interruptores diferenciales de 40 A, 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 16 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos (4P) tetrapolar de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico (4P) tetrapolar de 40 A, 2 interruptores diferenciales de 40 A. Se incluirá también un limitador de sobretensión modelo MAXGE In 20 kA o similar.

El subcuadro de la sala de máquinas está formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, con los siguientes dispositivos: 1 interruptor automático magnetotérmico bipolar (2P) de 16 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos (4P) tetrapolar de 16 A, 2 interruptores diferenciales (4P) tetrapolar de 40 A, 1 interruptor diferenciales bipolar (2P) de 40 A.

#### **1.10.10. CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO**

En un sistema trifásico, el cortocircuito trifásico equilibrado conduce a los mayores valores de corriente de cortocircuito prevista y fácilmente pueden obtenerse los cálculos debido a la naturaleza equilibrada del cortocircuito.

Para determinarla basta con considerar la impedancia de cortocircuito de secuencia directa  $Z(1) = ZK$  vista desde el punto de cortocircuito. Este cálculo se simplifica con la impedancia  $ZK$ , impedancia equivalente a todas las impedancias (de la fuente y las líneas) recorridas por la corriente de cortocircuito desde el generador hasta el punto de defecto.

#### **1.10.11. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS**

El polideportivo está clasificado según el apartado 1 de la ITC-BT28, como un local de concurrencia pública.

Por ello, los conductores aislados serán bajo tubos protectores, los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21. Estas instalaciones se realizarán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta. Se realizarán conforme a la norma UNE 20.460 -5-52.

Los aislamientos que se emplearán serán para monofásica PVC y para trifásica XLPE.

Debemos tener en cuenta la ITC-BT-25 a la hora de establecer el número mínimo de circuitos para instalaciones de electrificación elevada. Se instalará un interruptor automático de corte omnipolar con dispositivo de protección contra cortocircuitos y sobrecargas.

En las canalizaciones con la finalidad de que los cables no tiendan a doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de estos deberán estar suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros. Las canalizaciones se fijarán sobre paredes por medio de abrazaderas o bridas. Se Evitará a toda costa curvar los cables con un radio muy pequeño, no siendo inferior este radio a 10 veces el diámetro exterior del cable. Cuando se disponga de cables de protección mecánica se usarán cables armados, ya que el lugar y las condiciones de instalación lo requieren.

Si se encontraran canalizaciones eléctricas y canalizaciones de otro tipo cercanas, las superficies exteriores de estas se mantendrán a una distancia mínima de 3 cm. En el caso de que en las instalaciones eléctricas exista proximidad a instalaciones que desprendan calor, estas deberán estar a una distancia que evite que alcancen una temperatura peligrosa o se emplearán pantallas calorífugas.

En los cuadros generales de distribución se deberán incluir dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Próximo a cada uno de los interruptores del cuadro, se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

Las conexiones y empalmes se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que garanticen a su vez el aislamiento, la continuidad de la protección mecánica establecida, y la inaccesibilidad de las conexiones, posibilitando la comprobación y verificación en caso necesario.

Los extremos de los cables serán estancos por medio de cajas u otros dispositivos, siempre que las características del local lo exijan.



Las canalizaciones que se instalen, deben satisfacer lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20, no deben reducir las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios y estarán constituidas por:

- Conductores rígidos aislados ubicados sobre las paredes cuya tensión asignada no será inferior a 0,6/1 kV
- Conductores aislados con cubierta de protección y resistencia al fuego como mínimo RF-120, se dispondrán en el polideportivo y se situarán en huecos de la construcción bajo tubos o canales protectores preferiblemente empotrados en zonas accesibles al público. Serán elaborados con materiales incombustibles resistentes al fuego y cuya tensión asignada no será inferior a 450/750 V.

Serán del tipo SEGURFOC-331 (AS+) o similar los cables eléctricos que vayan dirigidos a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas o a circuitos de servicios de seguridad no autónomos, mantendrán el servicio durante y posterior al incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200. Tendrán opacidad y emisión de humos reducida los que posean características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 o 5. Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no suministrarán tensión de retorno a la acometida/s de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de concurrencia pública.

En cuanto a la descripción de la instalación, deberá disponer de un cuadro general localizado en oficina y seguridad, y otro subcuadro en la sala de máquinas. A continuación, se enumeran los circuitos pertenecientes a la instalación:

En el cuadro general estarán presentes los siguientes circuitos:

- C1. Alumbrado 1. Iluminación de recepción.
- C2. Alumbrado 2. Iluminación almacén.
- C3. Alumbrado 3. Iluminación enfermería.
- C4. Domótica. Instalación domótica
- C6. Alumbrado 6. Iluminación de los baños y vestuarios, femeninos y masculinos.
- C7. Alumbrado 7. Iluminación de la oficina del árbitro y oficina y seguridad.
- C8. Alumbrado 8. Iluminación de la pista deportiva.
- C9. Alumbrado 9. Iluminación exterior.
- C10. Tomas Fuerza 1 recepción.
- C11. Tomas Fuerza 2 almacén.
- C12. Tomas Fuerza 3 baños de hombres y mujeres.
- C13. Toma Fuerza 4 vestuarios masculinos y femeninos.
- C14. Tomas Fuerza 5 oficina del árbitro.
- C15. Tomas Fuerza 6 oficina y seguridad.
- C16. Tomas Fuerza 7 enfermería.
- C21. Cuadro general

- C22.Extractor polideportivo
- C23.Extractor sala de máquinas.
- C24. Motor de persianas.
- C25. DI.
- C26. ACOMETIDA
- C27. Hidro compresor
- C28. Máquina expendedora
- C31. Central de incendios
- C32. LGA

En el subcuadro:

- C17. Toma de Fuerza 8 del grupo electrógeno.
- C29.Cálculo BIES
- C30. Suministro de energía

Según la norma UNE-240-5-523 nos permitirá comprobar las temperaturas máximas de funcionamiento según el tipo de aislamiento.

- Los cables enterrados en el terreno o en conductos: 20 °C
- Los aislados y cables al aire: 30 °C

### **1.10.12. LOCALES HÚMEDOS**

La instalación eléctrica de baños y vestuarios con duchas deberá cumplir con lo mencionado en la ITC-BT-27 respetando los volúmenes clasificados en el apartado 2.1 “Clasificación de los volúmenes” y todo lo dispuesto en el apartado 2.2 sobre “Protección para garantizar la seguridad”.

Siempre que se encuentren protegidos por un interruptor automático de alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial residual de 30mA, se deberá permitir la instalación de los mecanismos y de otros aparatos fijos, ya que las bases de los enchufes y puntos de luz de los baños están colocadas en el volumen 3. En la selección de las canalizaciones y sus sistemas de instalación se deberá tener en cuenta las tablas 1 y 2 que aparecen en el apartado 2.2 de la ITC-BT 20.

Los elementos conductores de los volúmenes 0, 1 y 2 y los conductores de protección de todos los equipos con partes conductoras accesibles situados en estos volúmenes, darán acceso a una conexión equipotencial suplementaria local. Los suelos no aislados se incluyen como partes conductoras.

Tal y como se especifica en el REBT, las condiciones de los volúmenes serán las siguientes:

- Volumen 0: Comprende el interior de la bañera o de la ducha.
- Volumen 1: “Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2.25 m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que

incluye el espacio bajo los mismos, cuanto este espacio es accesible sin el uso de una herramienta”.

- Volumen 2: “Está limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 metros, y el suelo y plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. Si la altura del techo es superior a los 2,25 metros por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3 metros por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2”.
- Volumen 3: “Está limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de este de 2,4 metros, y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. Si la altura del techo es superior a los 2,25 metros por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3 metros sobre el suelo, cualquier valor menor, se considera volumen 3. El volumen 3 comprende cualquier espacio que esté por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta, siempre que el cierre de dicho volumen pueda garantizar una protección como mínimo IP X4. Esta clasificación no se aplica al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasaje y cabinas”.

Se proporcionará una protección contra contactos directos a través de un aislamiento que soporte, durante 1 minuto, una tensión de ensayo de 500 V en corriente alterna o mediante barreras que según UNE 20.324, faciliten un grado de protección mínimo IP 2X o IP XXB. Las canalizaciones utilizadas serán estancas, se usarán para empalmes, terminales y conexiones de estas, dispositivos y sistemas cuyo grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua sea IPX4. Las canalizaciones prefabricadas deberán tener el mismo grado de protección IPX4.

Las luminarias instaladas en baños y vestuarios, que pueden entrar en contacto con el agua, deben cumplir con la norma UNE-EN 60.598 -2-18. Las luminarias instaladas bajo el agua en los huecos traseros de una mirilla estanca y cuyo acceso solamente serán posible por detrás, cumplirán con el apartado al que hace referencia de la norma UNE-EN 60.598 y se utilizarán de forma que no pueda haber ningún contacto intencionado ni entre las partes conductoras accesibles de la mirilla y las partes metálicas de la luminaria, incluyendo su fijación.

No se admitirán las medidas de protección contra contactos indirectos a través de locales no conductores ni por conexiones equipotenciales no conectadas a tierra.

### **1.10.13. SUMINISTRO DE ENERGÍA CON GRUPO ELECTRÓGENO**

Se dispondrá de un grupo electrógeno de 15 kva, este alimentará al grupo contra incendios que requiere 7,5 kW. Al ser un local de pública confluencia, se contará con un equipo de socorro desde que la ocupación supere las 50 personas. Se pondrá en marcha en cuanto la tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal, su accionamiento será automático/manual mediante un conmutador motorizado tetrapolar GAWE YL563C301 de 250A de intensidad nominal.

Los conductores que conectan el subcuadro con el grupo electrógeno serán de 0,6/1kV de aislamiento, cobre del tipo H07Z-K y 3x1x120+N60 mm<sup>2</sup> de sección. Estos conductores, se canalizarán en bandeja de 200x60 mm superficial. Estará protegida la línea por fusibles de intensidad nominal 250 A. El esquema de distribución establecido será el esquema TT.

#### 1.10.14. PUESTA A TIERRA

Esta limitará la tensión que se presente en un momento dado en las masas metálicas de los componentes, asegurando así la actuación de las protecciones y suprimiendo el riesgo que supone el mal funcionamiento de alguno de los equipos, disminuyendo también el riesgo de avería de los materiales eléctricos.

La puesta a tierra es la unión eléctrica directa de una parte del circuito eléctrico o una parte conductora que no forma parte del mismo, sin emplear protecciones ni fusibles, por medio del uso de una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

De acuerdo con las propiedades del terreno, se puede decir que la tierra que compone dicho solar es poco fértil, con un valor medio de  $1500 \Omega \cdot m$  de resistividad.

Se deberá llevar a cabo la puesta a tierra del polideportivo como indica el apartado 14 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de UNELCO-ENDESA, la ITC-BT 18 e ITC-BT 26.

La puesta a tierra conlleva formar un anillo cerrado que discorra por todo el perímetro del establecimiento deportivo con un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima de  $35 \text{ mm}^2$ , al que se le conectará picas de 2 m siempre y cuando se busque disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Se deberá realizar la toma de tierra de la instalación fotovoltaica y el polideportivo en general, con picas en el fondo de las zanjas de cimentación en estas se instalará un cable de cobre desnudo formando un anillo cerrado que cubrirá todo el perímetro del edificio. Las uniones se realizarán con soldadura aluminotérmica para asegurar la fiabilidad, se enterrarán a 0,5 m para evitar la pérdida de humedad en las capas superficiales del terreno afectado, aunque se recomienda que el conductor esté enterrado a 0,8 m. El conductor de protección que aúna la unidad funcional de embarrado y protección de la centralización de contadores con uno de los elementos de puesta a tierra tendrá una sección mínima de  $35 \text{ mm}^2$ .

El conductor de cobre deberá tener una longitud de 257,3 m mediante un anillo extendido a lo largo de la cimentación del establecimiento deportivo.

En el anexo del apartado 2.3. de cálculos de baja tensión obtendremos los cálculos de la resistencia de puesta a tierra y corroboraremos que cumple con las exigencias impuestas en la normativa.

Para facilitar la medida de resistencia de tierra y contener el borne, se deberán habilitar arquetas de  $30 \times 30 \text{ cm}$ , todas y cada una contarán con un grabado con el símbolo de identificación de tierra.

La sección de los conductores de protección se indica en la tabla 6 o a través del cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-54 apartado 543.1.1.

SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE FASE DE LA INSTALACIÓN S (mm <sup>2</sup> )	SECCIÓN MÍNIMA DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN SP (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

Tabla 6: Relación entre las secciones de los conductores de fase y de protección.

La estructura metálica del edificio o cuando la cimentación del mismo se hace con zapatas de hormigón armado (un número de hierros principales y como mínimo uno por zapata), se conectará a las picas o al mismo conductor en anillo, estableciendo así una conexión segura y fiable con soldadura aluminotérmica.

Serán consideradas partes conductoras externas capaces de transferir tensiones: las bañeras, mamparas de baño y duchas metálicas, salvo que se instalen de modo que queden aisladas de la estructura y de otras partes metálicas del edificio, en las condiciones requeridas en el apartado 2.2 de la ITC 27. Una vez instaladas estas garantizarán una resistencia de aislamiento mínima de 100 kΩ.

La citada red se conectará equipotencial al conductor de protección que forma parte de la red general de tierras del edificio. En el supuesto caso de que no sea aconsejable la solución anterior, como alternativa se adoptará la siguiente:

Siempre que las llaves generales de paso de agua fría y caliente de los baños y vestuarios sean metálicas, se conectarán a una toma de tierra. Se deberán instalar a una altura no inferior a 2,5 m y no estarán directamente accesibles a los usuarios. Estas conexiones se unirán a la red general de tierras de la estructura del edificio.

Todas las conexiones de los circuitos equipotenciales y de tierra serán realizadas mediante grapas, soldaduras, terminales y abrazaderas metálicas provistas de una rosca o elementos apropiados que nos garanticen un buen contacto protegido permanentemente contra la corrosión.

Ni el circuito de protección equipotencial, ni el de tierras ni ningún otro aparato o elemento debe ser intercalado en serie.

Se deberá hacer uso de un conductor de unión equipotencial que conecte la canalización principal de agua si es metálica, con el borne principal de tierra con el fin de poner esta al potencial de tierra.

Dispondrá además de un conductor de unión equipotencial suplementario para unir eléctricamente las masas, o envolventes metálicas de los receptores con elementos conductores de la instalación como tuberías, vigas, etc. Por el hecho de estar las masas conectadas a tierra a través de un conductor de protección de una sección determinada, tendremos en cuenta que, si se unen dos masas con este conductor de equipotencialidad entre sí, la sección de este será como mínimo igual a la sección del conductor de protección menor de estas masas y si se une un elemento conductor con una masa, como mínimo ésta será igual a la sección del conductor de protección de la masa.

Como las masas estarán conectadas a tierra mediante un conductor, si se unen entre sí dos masas mediante este conductor de equipotencialidad, la sección de este conductor será como mínimo igual a la sección del conductor de protección menor de estas masas y si una masa se une a un elemento conductor, será como mínimo igual a la sección del conductor de protección de la masa. La unión equipotencial suplementaria podrá asegurarse, tanto por armazones metálicos, como por elementos conductores no desmontables.

Si no formara parte de la canalización, su sección debe ser al menos de 2,5 mm<sup>2</sup> si dispone de una protección mecánica y 4 mm<sup>2</sup> si no tuviera protección mecánica.

El número de picas será de 38, se dispondrán con una separación entre cada una de ellas de 4 metros y los cálculos se desarrollarán en profundidad en el apartado puesta a tierra del anexo del apartado 2.3. de cálculos.

### 1.10.15. SUMINISTRO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA

Los paneles fotovoltaicos tienen como función captar la radiación solar y transformarla en electricidad, generando así una corriente continua o directa que el inversor convertirá en corriente alterna de características similares a las de la red eléctrica. El número de paneles se determinará en función de la potencia que se necesita suministrar, la forma del conexionado en serie o paralelo, en función de la tensión nominal de suministro e intensidad de corriente que deseemos generar.

A continuación, y de forma breve, indicamos los tres tipos fundamentales de paneles solares de mejor rendimiento y sus características:

#### Paneles solares fotovoltaicos monocristalinos

Se obtiene del silicio puro fundido y dopado con boro. Pasa por numerosas fases de cristalización para formar el monocristal.

Son de color azul oscuro y uniforme y permite tener visibilidad de las conexiones de las células individuales entre sí.

Rendimiento en laboratorio: 24%

Rendimiento directo: 15-18%

#### Paneles solares fotovoltaicos policristalinos

Se obtiene del silicio puro fundido y dopado con boro, pero a diferencia del monocristalino, se reducen las fases de cristalización. Por lo tanto, su fabricación es más económica.

La superficie está estructurada en cristales y a simple vista pueden distinguirse varios tonos de azules.

Rendimientos en laboratorio: 19-20%

Rendimiento directo: 12-14%

#### Paneles solares fotovoltaicos amorfos

Se fabrican mediante la colocación de una capa fina de silicio amorfo (no cristalino) sobre una superficie como vidrio o plástico. Su estructura varía de tamaño debido a que una vez se forma el panel es cortado de manera que sea una pieza uniforme y esta misma estructura es la que lo hace uno de los modelos más económicos.

Posee un color negro homogéneo, y no existe conexión visible entre las células

Rendimiento en laboratorio: 16%

Rendimiento directo: <10%

Como hemos visto, el panel solar monocristalino es el más eficiente y con él se obtienen mayores rendimientos que con los otros, aunque no tendremos en cuenta su costoso valor energético.

No obstante, podemos indicar que, actualmente, las dos tecnologías se equiparan en prestaciones ya que en el funcionamiento real:

Ante un aumento de temperatura, los policristalinos se comportan mejor que los monocristalinos, debido al coeficiente térmico y a la claridad de color de los cristales.

La instalación solar fotovoltaica se dividirá en cuatro partes. Se ha justificado y dimensionado cada uno de los componentes seleccionados. Es importante remarcar que la instalación solar fotovoltaica se acogerá a los criterios exigidos en el reglamento electrotécnico de baja tensión, en concreto en el apartado ITC-BT-40, para darse de alta como una instalación de autoconsumo con excedentes. Aunque nuestra instalación, como veremos en los siguientes puntos, será con inyección cero, ya que en ningún momento en su funcionamiento normal se producirán excedentes.

Para determinar cuál de ellos es el más favorable para nuestra instalación, se han comparado dos paneles fotovoltaicos equivalentes, uno de 325 W y otro de 320 W:

MODELO	320 W	325 W
GARANTÍA DEL PRODUCTO	10 años	
GARANTÍA DE ENERGÍA	10 años de 90% potencia de salida, 25 años de 80% potencia de salida	
Potencia Máxima (Pmax)	320 Wp	325 Wp
Tensión en el Punto de Máxima Potencia (Vmax)	37,1 V	37,4 V
Corriente en el punto de máxima potencia (Imax)	8,63 A	8,7 A
Tensión en Circuito Abierto (Voc)	45,5 V	45,7 V
Corriente de cortocircuito (Isc)	9,16 A	9,22 A
Eficiencia	16,5 %	16,7 %
Tolerancia de Potencia (+)	+3 %	+ 3 %

Tabla 7: Comparación entre módulo fotovoltaico de 320 W y 325 W

En consecuencia, es más eficiente el módulo fotovoltaico de 325W. El panel fotovoltaico elegido es el de la marca Talesun, concretamente el modelo TP672P [7], ya que una misma superficie nos garantiza capacidad para generar una mayor potencia pico. Se instalarán en total 238 paneles, en una configuración de 14 módulos de 17 paneles fotovoltaicos en serie cada uno, con lo cual, tendremos una potencia nominal de 325W por panel. Y en consecuencia elegimos esta marca y modelo de panel por ser capaz de producir mayor cantidad de kWh. Según la información de la base de datos pública del Cabildo de Tenerife, será de 651.175 kWh. La potencia de pico será de 77,35 kWp.

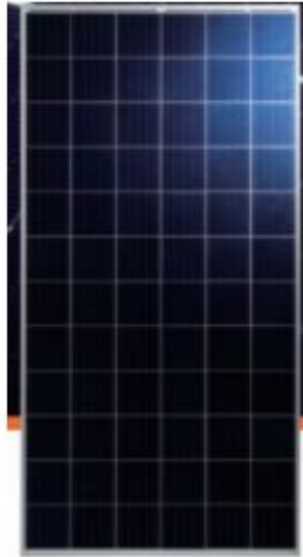


Figura 15: Panel fotovoltaico Talesun

Distribuiremos los módulos en la superficie destinada a ello y sabiendo la potencia unitaria de cada panel podremos saber cuánta potencia podría suministrar la instalación.

La información mostrada a continuación, ha sido obtenida del registro de la base de datos del Cabildo de Tenerife (agrocabildo). La menor cantidad de potencia útil (W) registrada es de 29216,88 W en el mes de diciembre y la mayor tiene un valor de 14756,21 W y se recoge en el mes de julio.

Con el programa PVGIS sabremos las horas más efectivas de sol, recibiendo potencia a máximo rendimiento, dándonos los datos de los meses a lo largo de un año. La fuente de datos proviene de la Comisión Europea y nos aporta los meses de máxima irradiación.



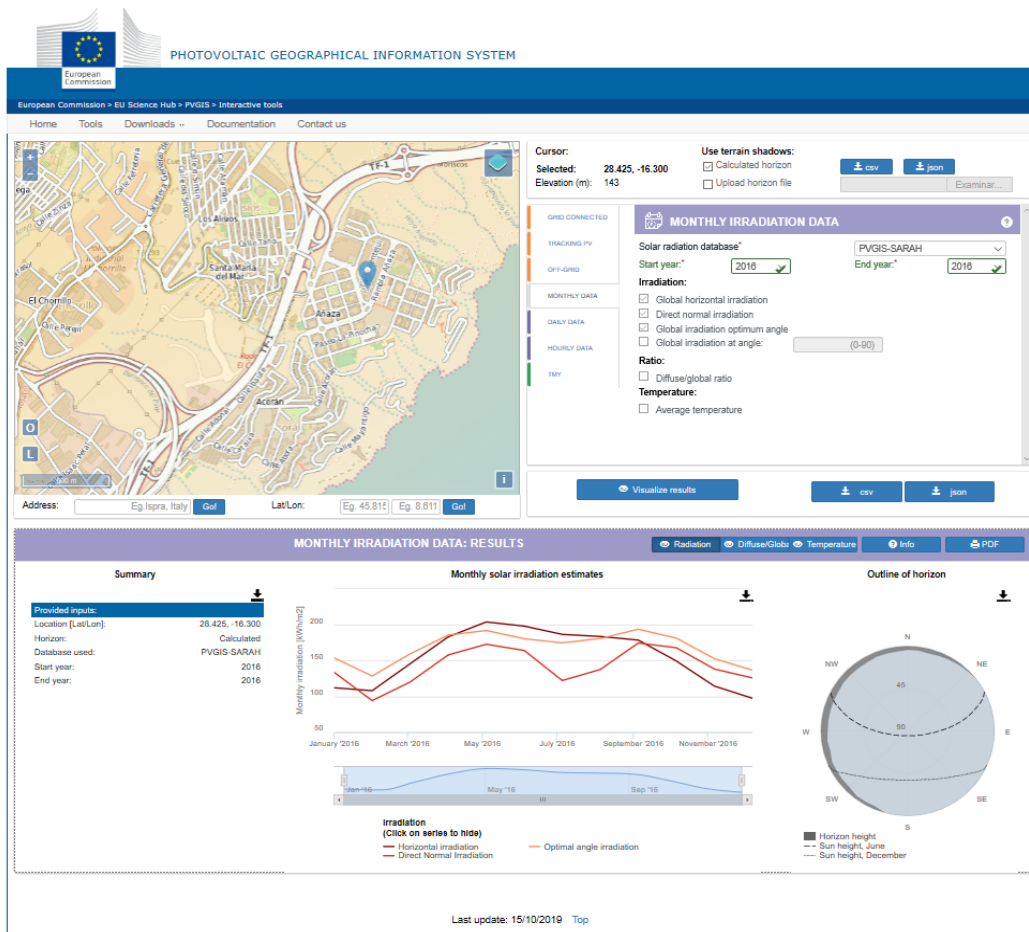


Figura 16: Datos de irradiación solar

La conexión de los paneles solares fotovoltaicos puede hacerse en serie o paralelo respectivamente:

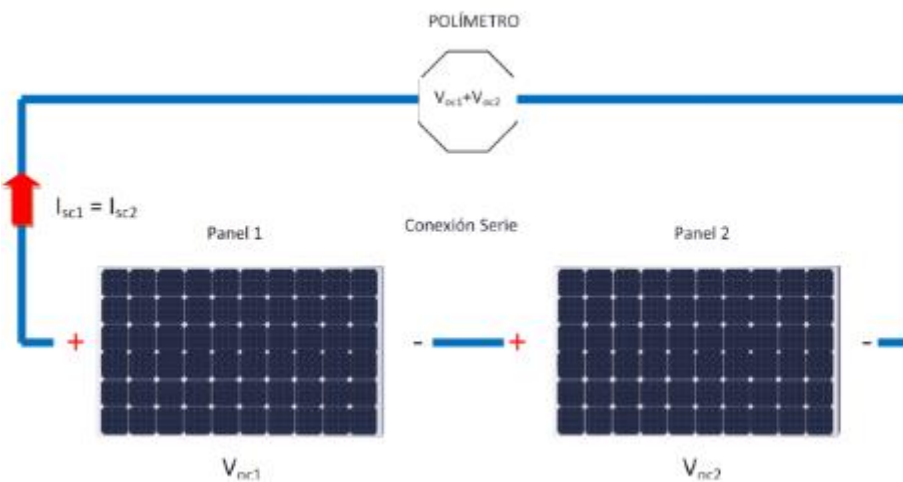


Figura 17: Conexión en serie

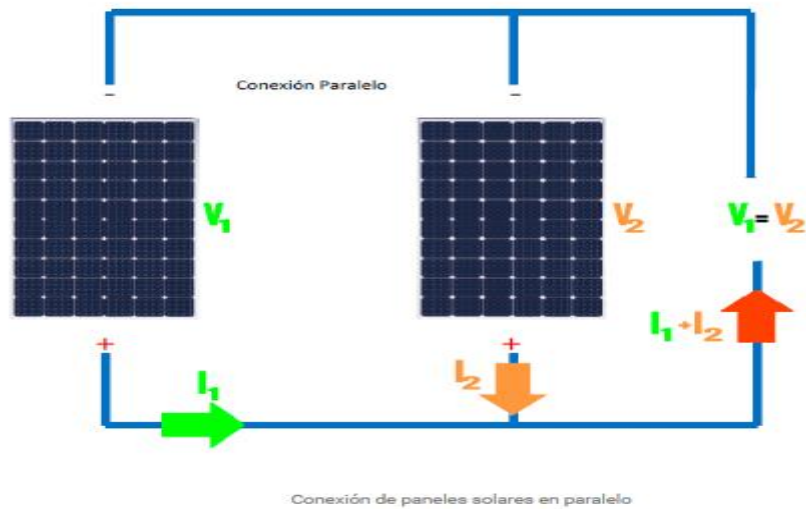


Figura 18: Conexión en paralelo

Se contratará un servicio de grúa para la instalación, supervisión, mantenimiento y reparación de los paneles fotovoltaicos.

#### 1.10.16. INVERSOR

Convierte la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna para poder suministrar los alumbrados, electrodomésticos y receptores. Al estar conectado a la red, deberá ser capaz de sincronizarse con esta.

Se ha buscado un inversor capaz de soportar 27,62 kWp y en este proyecto utilizaremos 3 unidades que serán las necesarias para que se adapte a los requerimientos que exige nuestra instalación fotovoltaica. El inversor seleccionado es el Eco 25.0-3-S [8] del fabricante Fronius International. Se considera adecuado ya que cumple con las características que demanda la instalación.



Figura 18: Inversor Fronius Eco 25.0-3-S

<b>Potencia nominal CA (<math>P_{ac,r}</math>)</b>	25 kW
<b>Máxima potencia de salida (<math>P_{ac\ máx}</math>)</b>	25 kVA
<b>Dimensión / anchura</b>	510 mm
<b>Dimensión (altura)</b>	725 mm
<b>Peso</b>	35,7 kg
<b>Dimensión (profundidad)</b>	225 mm
<b>Tipo de protección</b>	IP 66
<b>Clase de protección</b>	1
<b>Categoría de sobretensión (CC / CA)</b>	2 / 3
<b>Consumo nocturno</b>	< 1 W
<b>Concepto de inversor</b>	Sin transformador
<b>Refrigeración</b>	Refrigeración de aire regulada
<b>Instalación</b>	Instalación interior y exterior
<b>Rango de temperatura ambiente</b>	-25°C - +60°C
<b>Humedad del aire admisible</b>	0 - 100 %
<b>Máxima altitud</b>	2,000 m
<b>Tecnología de conexión CC</b>	Conexión de 6x CC+, 6x CC- bornes roscados 2,5 mm <sup>2</sup> - 16 mm <sup>2</sup>
<b>Tecnología de conexión principal</b>	Conexión de 5 polos CA bornes roscados 2.5 - 16 mm <sup>2</sup>
<b>Certificados y cumplimiento de normas</b>	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G99, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21

Tabla 8: Características generales del inversor

### 1.10.17. CONTADOR BIRIDECIONAL Y REGULADOR DE CARGA

Se instalará un contador bidireccional Fronius Smart Meter para que el inversor funcione adecuadamente. Comunicándose con el inversor a través de la interfaz Modbus RTU se optimizará el autoconsumo y a través de su página web monitorizaremos los consumos de forma remota. El modelo seleccionado es el Fronius Smart Meter 63A-3 Trifásico, que deberá ser conectado a la entrada de la red.

Cuando la instalación consta de 4 o más paneles fotovoltaicos, esta se considerará rentable para los paneles solares de 60 células con reguladores MPPT.

El Regulador de carga solar gestionará la producción fotovoltaica y protegerá las baterías, evitando que los paneles puedan sobrecargar las baterías cuando éstas estén completamente cargadas. Así, conseguiremos que la instalación funcione correctamente y se alargue la vida útil de la misma.

Se va a instalar un regulador BlueSolar VICTRON MPPT 100/15 para 12/24V y 15A

Esto permite:

- La utilización de paneles solares de conexión a red (60 células) y paneles de capa fina amorfos.
- Carga de baterías a 12V o 24V con sistemas fotovoltaicos de hasta 100Vdc. (corriente máxima de carga a batería de 15A)
- Reducir las pérdidas energéticas. Al aumentar la tensión en el campo fotovoltaico se reducen las pérdidas para la misma energía generada.
- Se podrá instalar paneles más alejados del regulador al reducirse las pérdidas, permitiendo así la utilización de un cable de menor grosor.

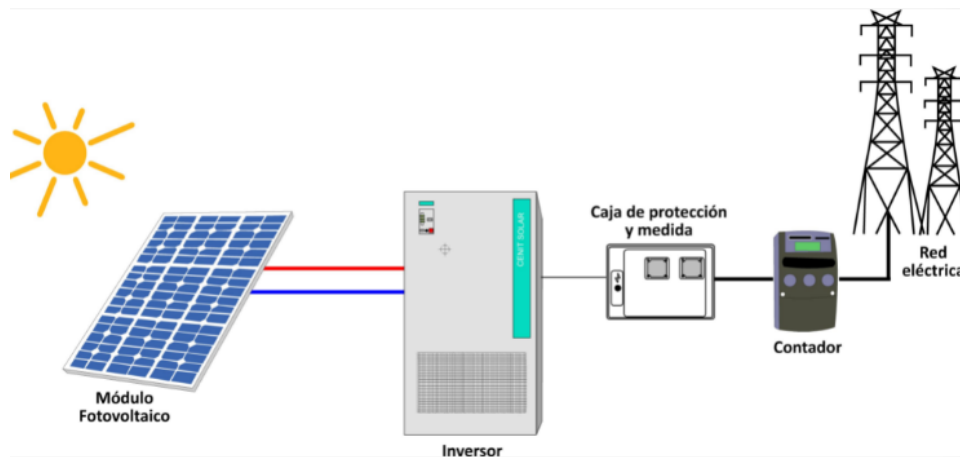


Figura 19: Esquema de conexión entre el inversor y el contador

### 1.10.18. PROTECCIONES

Se implementarán las medidas de seguridad necesarias para cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 en su artículo 11, en el cual se especifica el tipo de protecciones que debemos utilizar en una instalación fotovoltaica conectada a la red de baja tensión como la nuestra; debiendo distinguir las protecciones que se coloquen en la parte con corriente continua, de las instaladas en la parte de corriente alterna. Entre los paneles fotovoltaicos y el inversor, es decir, en la parte de corriente continua, se instalarán 14 fusibles uno, para el cable que llega al inversor; independientemente de su polaridad. Se instalará el modelo 414627 con una corriente nominal de 10 A y una tensión máxima admisible de 1000 V. Para la parte de potencia en la salida de cada inversor se instalará un diferencial de 63 A y 30 mA, de la marca Schneider Electric, en concreto el modelo A9R81440, seguido del diferencial y antes de llegar al cuadro general de mando y protección con la que cuenta en complejo, instalaremos un magnetotérmico de 40 A de la marca Schneider Electric, en concreto el modelo A9Z05463. Al ser una instalación trifásica ambos serán de 4 polos.

Se usará, entre otros, un descargador de sobretensiones 4x 63 A de 30 mA, también DEHN y PV 1000 (que es un descargador de tensiones que protege de posibles daños en caso de fallos de aislamiento en el circuito generador) e interruptores magnetotérmicos de 125 A 800 V DC (que se trata de un interruptor seleccionador de fotovoltaica, con diseño compacto de hasta 1000V con sólo 54 mm de ancho (3TE), el cual nos permite aumentar el grado de seguridad debido a que cuenta con un independiente manual de operación, independiente de la polaridad. Además, permite la disminución de la pérdida de potencia debido al menor número de polos, DC, 800V, 125, manilla giratoria, IEC 60947-3 DC-PV1. Los dos últimos mencionados anteriormente, aparecerán en cada uno de los módulos de cada 17 paneles fotovoltaicos en serie.

### 1.10.19. CABLEADO

Para el cableado, usaremos cables de 4 mm<sup>2</sup> eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistentes a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm<sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagador de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los agentes químicos, resistencia a la abrasión y resistencia a los golpes. Según DKE/VDE AK 411.2.3. en la parte de continua. En la parte alterna se usará un único cable pentapolar de 10 mm<sup>2</sup>, en concreto el 5 G 10 del modelo Afumex Class Blindex 1000 V (AS) "PRYSMIAN".



Figura 20: Cable pentapolar

### 1.10.20. ALUMBRADO

Colocaremos luces LED de baja potencia, adecuadas y eficaces energéticamente. Haciendo uso de un sistema de control que ajuste el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que nos permita optimizar el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas en las que se reúnan unas determinadas condiciones como en el Código Técnico para la Edificación.

Se van a instalar luminarias del tipo:

- PHILIPS WT120C L1200 1 x LED40S /840 adosadas al techo para los recintos como vestuarios y sala de máquinas (luminarias que puedan entrar en contacto con partículas de agua tipo estancas). La potencia de las luminarias es de 35,5 W. Su flujo luminoso es de 4100 lm. En total serán 15 piezas las que se usarán.
- PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/830 OC en oficina y seguridad, la potencia de las luminarias es de 23 W. Su flujo luminoso es de 2700 lm y en total se instalarán 35 piezas.
- PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 x LED27S/840 OC en la oficina del árbitro, la recepción, el almacén y la enfermería. Su flujo luminoso es de 2700 lm. En total se instalarán 67 piezas. La potencia de las luminarias es de 22 W.
- PHILIPS RC125B W60L60 1 xLED36S/840 NOC en los baños. En total se instalarán 11 piezas y su flujo luminoso es de 3600 lm. La potencia de las luminarias es de 36 W.
- TRILUX Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona en la cancha, su flujo luminoso es de 10099 lm y en total se instalarán 195 piezas. La potencia de las luminarias es de 73 W.

Las instalaciones con las luminarias se proyectan en el programa DIALux, las hojas de cálculo que se elaboraron en este software se muestran en el anexo en el apartado 2.2.

Las luminarias de emergencia:

- Las instalaciones de emergencia se simularon y dimensionaron con el software Daisalux. A lo largo de todo el polideportivo y la sala de máquinas, se dispondrán las luminarias del tipo HYDRA LD N3, cuya cantidad es de 33 unidades, HYDRA LD N2 + KSB828 de 9 unidades e HYDRA LD N2 + KSB800 de 4 unidades. Las cuales disponen de una batería que les aportará una autonomía para más de 1 hora.

En el programa también se señalan los puntos de seguridad, cuadro eléctrico y recorridos de emergencia.

Alumbrado exterior: PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 x LED275/840 OC. Su flujo luminoso es de 2700 lm. La potencia de las luminarias es de 22 W.

### **1.11. SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Los medios de protección contra incendios se utilizarán de acuerdo con el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (DB-SI).

Se instalarán 17 extintores de polvo ABC y 2 de CO<sub>2</sub>, 5 bocas de incendio equipadas de 25 mm, 14 detectores automáticos, 9 pulsadores manuales y un sistema de comunicación de alarma que incluye la central de incendios y sirena. No se instalarán ni hidrantes ni columna seca.

En el anexo apartado 2.5. se recogen las instalaciones necesarias para cumplir con las especificaciones descritas en este documento.

### **1.12. VENTILACIÓN**

Contaremos con ventilación natural ya que puertas y ventanas estarán permanentemente abiertas durante el día y en caso de fuertes vientos las persianas se bajarán automáticamente.

El polideportivo dispondrá de aire limpio en cantidad y calidad suficiente, para ello procuraremos una ventilación constante, incluso en invierno, de esta forma el aire podrá renovarse y el desarrollo de las actividades que realicen los usuarios será provechosa. Se emplearán dos extractores [4], para el polideportivo y uno para la sala de máquinas.

Se utilizará un extractor para el polideportivo de Soler & Palau modelo TGT/6 1250/9 ya que el caudal será de 87.521,75 m<sup>3</sup>/h. Además, habrá otro extractor en la sala de máquinas modelo HXA/P-4 800/LO ya que el caudal será de 2.457 m<sup>3</sup>/h. La selección de los extractores de ventilación se ha realizado según la norma DIN 1946.

El dimensionado se encuentra más detallado en el anexo apartado 2.6.

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y  
FOTOVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

AUTORA:

RAQUEL MARINA LÓPEZ RODRÍGUEZ

2.ANEXOS

TUTORES:

SILVIA ALAYÓN MIRANDA  
BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

FECHA:

Julio 2021

## 2. ANEXOS

### 2.1. CÁLCULOS DOMÓTICOS

#### 2.1.1. ETS.

La aplicación empleada para el diseño y proyección de instalaciones domóticas resulta de utilidad y cuenta con una interfaz sencilla, recibe el nombre de ETS, la abreviación de las palabras Engineering Tool Software.

Esta nos permite crear proyectos domóticos realizando la programación de cada elemento, resulta imprescindible para la puesta en marcha de la instalación, permite también revisar el mantenimiento y diagnóstico de los errores ya existentes. Un proyecto se lleva a cabo estableciendo la topología, asignando direcciones físicas a los componentes y asignando direcciones de grupos a los elementos que trabajen conjuntamente.

#### 2.1.2. ÁREAS DE APLICACIÓN.

Se emplea para la proyección por su versatilidad y el diseño de cualquier instalación que sea domotizable. Se pueden hacer una gran variedad de combinaciones con el uso de un amplio catálogo que incluye diferentes fabricantes.

Las áreas principales de aplicación se describen a continuación:

- Iluminación: encendido, apagado y regulación de luces.
- Persianas: la subida y bajada de persianas, control de toldos, con la posibilidad de que actúen ante fenómenos meteorológicos y en respuesta horaria
- Alarmas y seguridad: sistemas de emergencia que incluyen alarmas, sistemas de detección de humos, inundaciones, fuego, robo, presencia...
- Aire acondicionado: regular y controlador de sistemas de aire acondicionado.
- Calefacción: regular y controlador de temperatura.
- Control de otros sistemas: sistemas de asistencia, electrodomésticos, servicios...

#### 2.1.3. FUNCIONAMIENTO DEL SOFTWARE.

Al iniciar un proyecto nuevo o cargar uno ya existente es conveniente ejecutar el software y visualizar en primer lugar la ventana que aparecerá como se muestra **la figura 19**. Si accede al proyecto podrá comprobar que se muestra una nueva ventana con diferentes pestañas, la de catálogos, donde se observan los catálogos importados al programa como muestra la figura, con posibilidad de cargar las bases de datos de los fabricantes y otras secciones como topología, direcciones de grupo, estructura del edificio, etc.



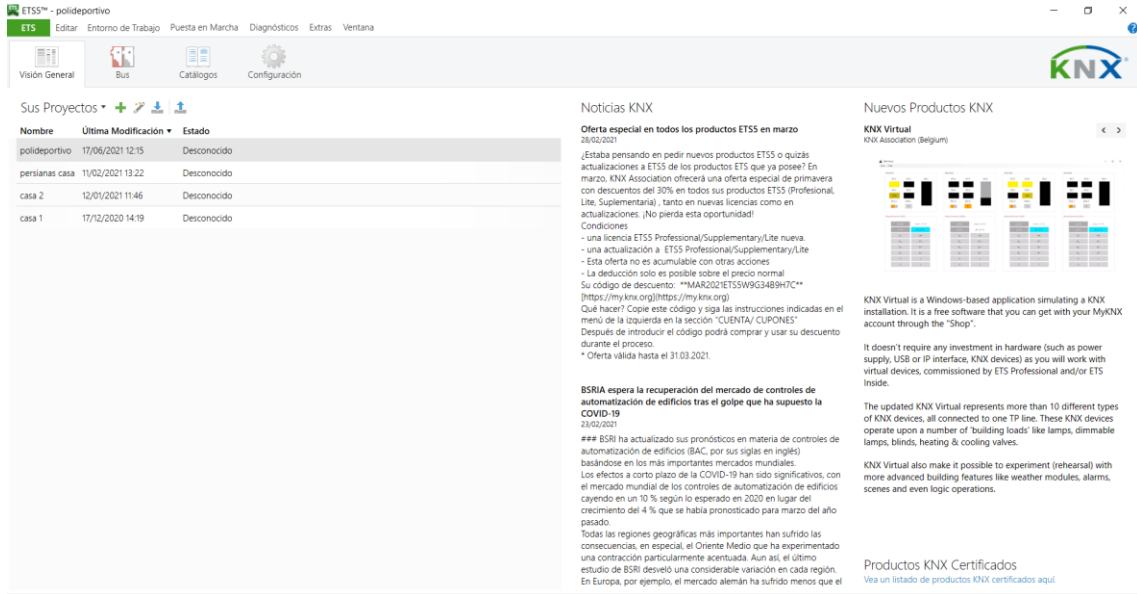


Figura 21: Pantalla de visión general

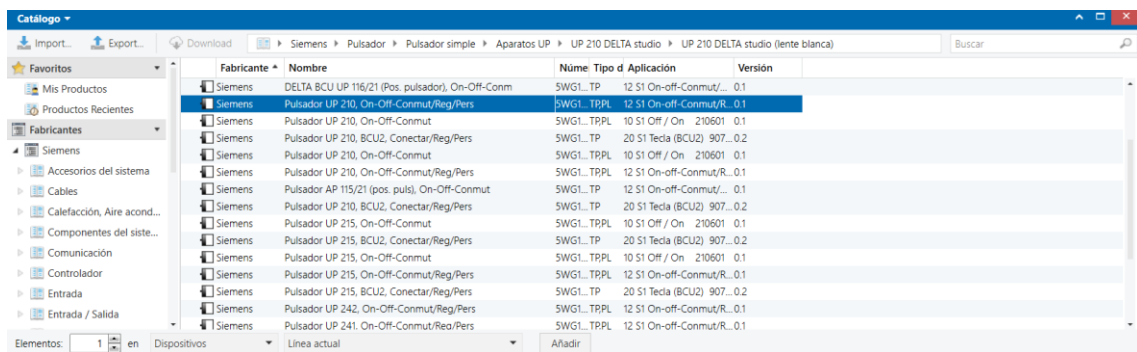


Figura 22: Pantalla de catálogos

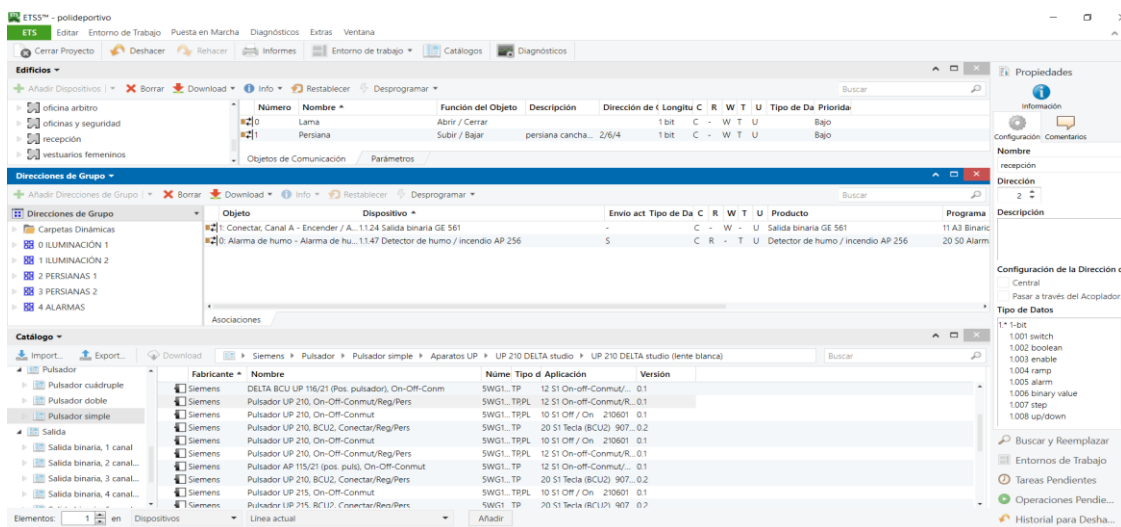


Figura 23: Pantalla principal del proyecto

### 2.1.4. CREACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO.

Una vez se inicia el proyecto, se podrá crear el edificio desde la sección de edificios o modificarlo si ya se trataba de un proyecto existente.

Se deben seguir los siguientes pasos:

- 1) Existe una acción “añadir partes del edificio”: que solicita un nombre para el edificio desplegando una nueva ventana.
- 2) Los diferentes elementos que se pueden añadir al edificio aparecen en un nuevo menú como el que aparece en la **figura 24**. Se pueden indicar las plantas, los cuadros técnicos, las habitaciones, pasillos, etc.

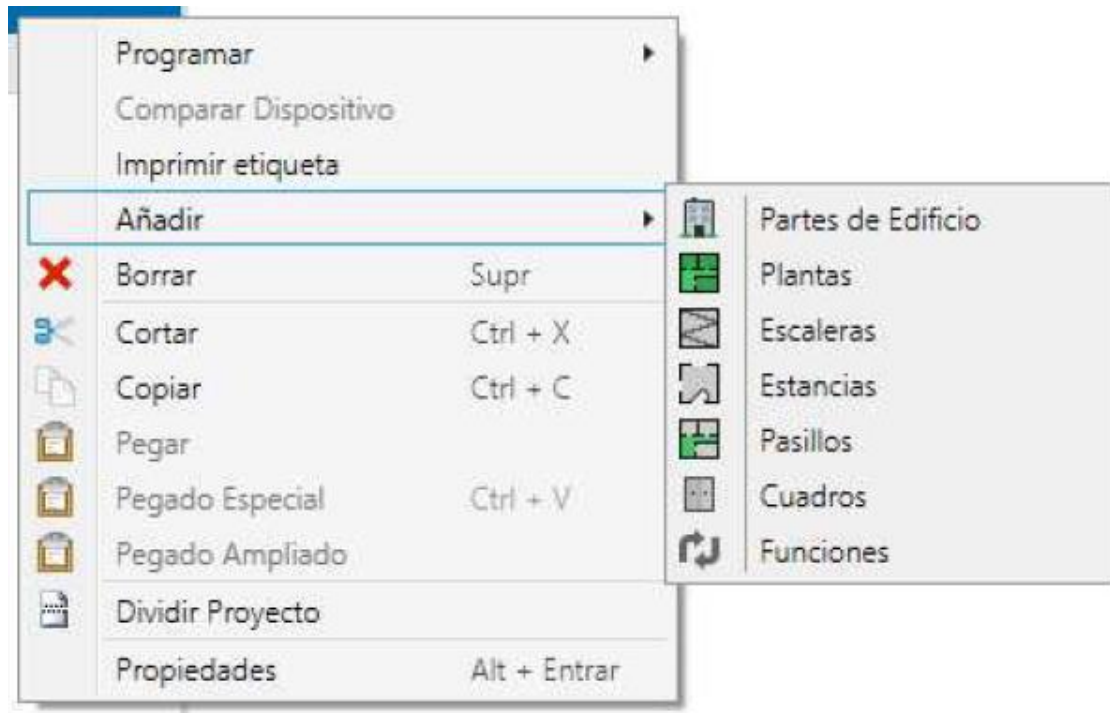


Figura 24: Ventana de añadir partes del edificio, plantas, pasillos, cuadros, etc.

### 2.1.5. DISTRIBUCIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN: DIRECCIONES FÍSICAS.

Las fuentes de alimentación, los actuadores y los acopladores de línea se encuentran en el armario. Los sensores (sensores de movimiento, interruptores de persiana, etc.) en las habitaciones en las que se va a instalar.

Se realiza de manera automática la asignación de direcciones físicas de los elementos permitiendo la posibilidad de editarlas de forma manual también, estas se pueden consultar en la ventana de topología como muestra la **figura 25**.

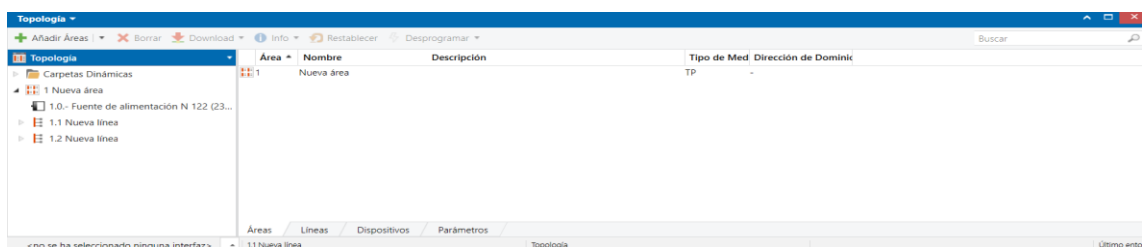


Figura 25: Topología

### 2.1.6. DIRECCIONES DE GRUPO.

Para crear grupos con los elementos que colaboran en la misma funcionalidad se utiliza esta ventana que muestra la **figura 26**. Cada persona define estas direcciones según su necesidad o criterio, en los grupos se deben enlazar correctamente los elementos.

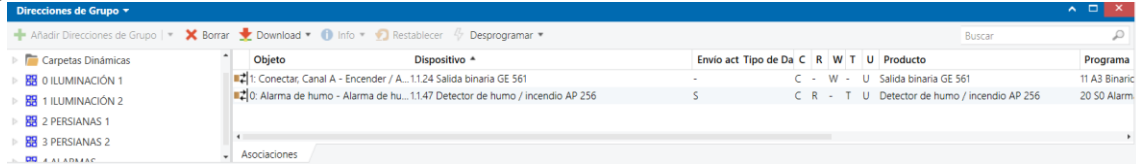


Figura 26: Ventana donde aparecen las direcciones de grupo

### 2.1.7. PROGRAMACIÓN.

Si se selecciona cada aparato uno a uno se puede proceder a la programación tanto parcial como completa, siempre y cuando el proyecto se haya finalizado. De esta forma se podrá activar la opción de programar como se ve en la figura. La parcial es una simple modificación de la instalación ya que se desea modificar la acción que se había programado en algún aparato y requiere del programa de aplicación. La completa requiere la programación en cada uno de los aparatos de la dirección física, ser realizada en la primera puesta en marcha y necesita el programa.

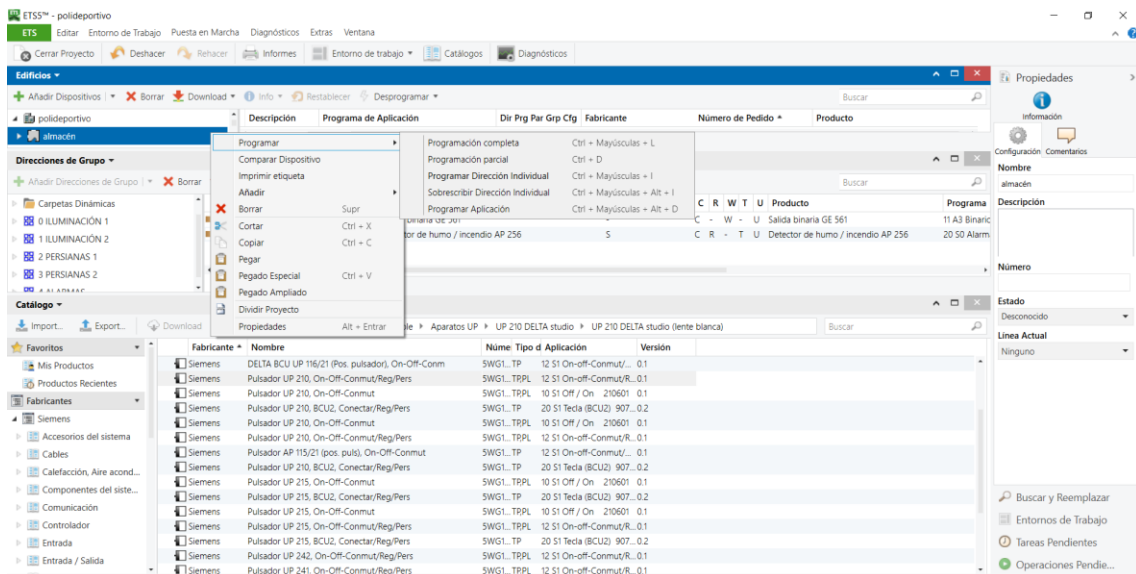


Figura 27: Programación

### 2.1.8. DIAGNÓSTICO, PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO.

Desde el menú diagnósticos de la ventana principal del programa, se puede seleccionar la opción comprobar proyecto, una vez se hace la programación se realiza la puesta en marcha y el diagnóstico del proyecto. Si no encuentra conflictos ni errores acaba la puesta en marcha.

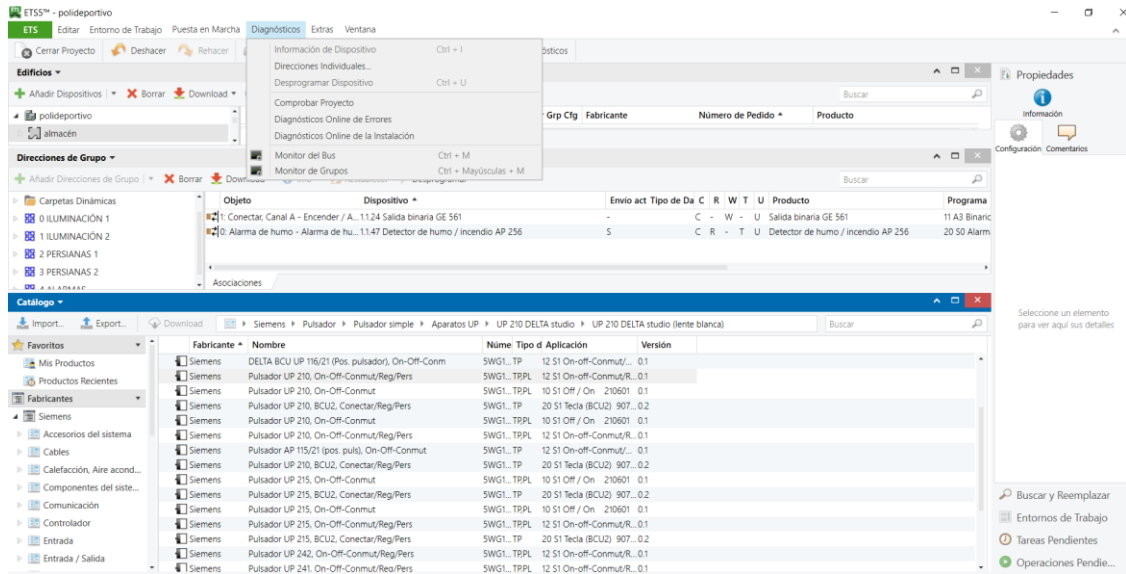


Figura 28: Comprobación del proyecto

### 2.1.9. INFORMES.

Se puede conseguir la información del proyecto (topología, direcciones de grupo, etc.) mediante la extracción de informes como se muestra en la figura. Se accede a ellos pulsando el icono de informes en la barra donde también se encuentra la opción deshacer, cerrar proyecto, etc. Se adjunta a continuación los informes obtenidos en el software ETS.

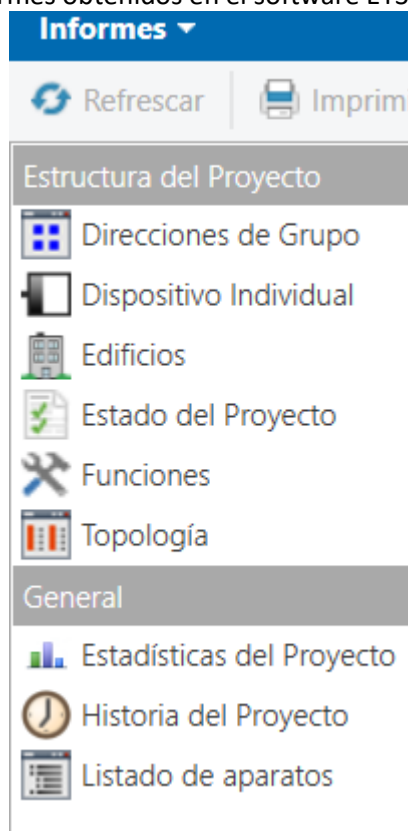


Figura 29: Informes

A continuación, se presentan los informes obtenidos en el software ETS:



## Estado del Proyecto

**Proyecto:** polideportivo

Fecha de importación: viernes, 19 de marzo de 2021

**Fecha de impresión:** **jueves, 24 de junio de 2021**

Hora de impresión: 17:03:56

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Estancia	Función			
Comentarios	Notas de Instalación	Marcas de Programación			
0	Área principal (Backbone)				
0.0	TP	Línea principal (Backbone)			
1	Nueva área				
1.0	TP	Línea principal			
<b>1 dispositivos en la línea</b>					
1.0.-	Siemens	5WG1 122-1AB01	Fuente de alimentación N 122 (230V)		
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
1.1	TP	Nueva línea			
<b>51 dispositivos en la línea</b>					
1.1.-	Siemens	5WG1 122-1AB01	Fuente de alimentación N 122 (230V)		
cuadro de persianas					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
1.1.0	Siemens	5WG1 140-1AB03	Acoplador de líneas / zonas N 140/03	Acoplador 000121	
cuadro de persianas					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
1.1.1	Siemens	5WG1 211-2AB_2	Pulsador doble UP 211 DELTA studio (lente blanca)	10 S2 Off / On 220202	
almacén					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
1.1.2	Siemens	5WG1 255-2AB__	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
enfermería					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
1.1.3	Siemens	5WG1 255-2AB__	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
baños masculinos					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
1.1.4	Siemens	5WG1 215-2AB_2	Pulsador simple UP 215 DELTA studio (lente blanca)	10 S1 Off / On 210601	
enfermería					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
1.1.5	Siemens	5WG1 210-2AB_1	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	10 S1 Off / On 210601	
recepción					
jueves, 24 de junio de 2021		17:03:56	1.1	Nueva línea	2/12

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado	
Descripción						
Estancia		Función				
Comentarios						
Notas de Instalación						
Marcas de Programación						
1	Nueva área					
1.1	TP	Nueva línea				
<b>51 dispositivos en la línea</b>						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.6	Siemens	5WG1 210-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	20 S1 Tecla (BCU2) 907102	
almacén						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.7	Siemens	5WG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203	
almacén						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.8	Siemens	5WG1 210-2AB_1	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	10 S1 Off / On 210601	
recepción						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.9	Siemens	5WG1 257-3AB11	Central meteorológica para 4 sensores AP 257/11	20 CO Estación meteorológica 4S 905402	
azotea						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.10	Siemens	5WG1 210-2AB_1	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	10 S1 Off / On 210601	
recepción						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.11	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA profil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
baños femeninos						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.12	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA profil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
baños femeninos						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.13	Siemens	5WG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
baños masculinos						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<hr/>						
jueves, 24 de junio de 2021		17:03:56		1.1 Nueva línea		3/12

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Estancia		Función		
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
1	Nueva área				
1.1	TP	Nueva línea			
<b>51 dispositivos en la línea</b>					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.14	Siemens	5WG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01
baños masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.15	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA profil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01
baños femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.16	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA profil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01
baños femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.17	Siemens	5WG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA profil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502
baños femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.18	Siemens	5WG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01
baños masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.19	Siemens	5WG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01
baños masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.20	Siemens	5WG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA profil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402
baños femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.21	Siemens	5WG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701
baños femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.22	Siemens	5WG1 244-2AB_1	Pulsador doble UP 244 DELTA profil (con símbolo)	12 S2 On-off-Conmut/Reg/Pers/Display 221301
baños masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
jueves, 24 de junio de 2021		17:03:56		1.1 Nueva línea 4/12	



Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado	
Descripción						
Estancia		Función				
Comentarios						
Notas de Instalación						
Marcas de Programación						
1		Nueva área				
1.1	TP	Nueva línea				
<b>51 dispositivos en la línea</b>						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.23	Siemens	5WG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701	
baños masculinos						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.24	Siemens	5WG1 561-4AB02	Salida binaria GE 561	11 A3 Binario 530B01	
cuadro de alarmas						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.25	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205	
cuadro de persianas						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.26	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
cuadro de persianas						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.27	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205	
cuadro de persianas						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.28	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
cuadro de persianas						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.29	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
cuadro de persianas						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.30	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205	
cuadro de persianas						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.31	Siemens	5WG1 563-4AB01	Salida binaria GE 563	11 A2 Binario 520B01	
cuadro de luces						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.32	Siemens	5WG1 566-1AB01	Salida binaria N 566	11 A6 Binario-Lógico 561101	
cuadro de luces						
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg						
jueves, 24 de junio de 2021		17:03:56		1.1 Nueva línea 5/12		

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Estancia	Función			
Comentarios	Notas de Instalación	Marcas de Programación			
1	Nueva área				
1.1	TP	Nueva línea			
<b>51 dispositivos en la línea</b>					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Grp
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.33	Siemens	5WG1 217-2AB_2	Pulsador cuádruple UP 217 DELTA studio (lente bl.)	11 S4 On / Off 240301
	recepción				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Grp
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.34	Siemens	5WG1 561-1AB01	Salida binaria N 561	11 A4 Binario 540B01
	cuadro de luces				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Grp
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.35	Siemens	5WG1 561-1AB01	Salida binaria N 561	11 A4 Binario 540B01
	cuadro de luces				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Grp
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.36	Siemens	5WG1 562-4AB01	Salida binaria GE 562	11 A1 Binario 510401
	cuadro de luces				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Grp
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.37	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205
	cuadro de persianas				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Grp
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.38	Siemens	5WG1 210-2AB_2	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente blanca)	12 S1 On-off-Conmut/Reg/Pers/Display 211401
	recepción				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Grp
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.39	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206
	cuadro de persianas				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Grp
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.40	Siemens	5WG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502
	enfermería				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Grp
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.41	Siemens	5WG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402
	enfermería				
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Grp
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Cfg
jueves, 24 de junio de 2021 17:03:56 1.1 Nueva línea 6/12					

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción					
Estancia			Función		
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
1	Nueva área				
1.1	TP	Nueva línea			
<b>51 dispositivos en la línea</b>					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.42	Siemens	5WG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203
enfermería					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.43	Siemens	5WG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701
enfermería					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.44	Siemens	5WG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402
recepción					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.45	Siemens	5WG1 244-2AB_1	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)	12 S2 On-off-Conmut/Reg/Pers/Display 221301
recepción					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.46	Siemens	5WG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402
recepción					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.47	Siemens	5WG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203
recepción					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.48	Siemens	5WG1 281-8AB01	Pulsador simple IKE 281	20 S1 Panel, On-Off-Conmut/Reg/Pers/Val 904101
recepción					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.49	Siemens	5WG1 215-2AB_2	Pulsador simple UP 215 DELTA estudio (lente blanca)	12 S1 On-off-Conmut/Reg/Pers/Display 211401
recepción					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
1.2	TP	Nueva línea			
jueves, 24 de junio de 2021    17:03:56    1.2    Nueva línea    7/12					

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción		Función			
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
1			Nueva área		
<b>39 dispositivos en la línea</b>					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.-	Siemens	5WG1 122-1AB01	Fuente de alimentación N 122 (230V)	
cuadro de luces					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.0	Siemens	5WG1 140-1AB03	Acoplador de líneas / zonas N 140/03	Acoplador 000121
cuadro de luces					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.1	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.2	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.3	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.4	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.5	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.6	Siemens	5WG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502
vestuarios femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.7	Siemens	5WG1 210-2AB_2	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente blanca)	10 S1 Off / On 210601
oficina arbitro					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
jueves, 24 de junio de 2021		17:03:56		1.2 Nueva línea 8/12	

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción		Función			
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
1	Nueva área				
1.2	TP	Nueva línea			
<b>39 dispositivos en la línea</b>					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.8	Siemens	5WG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402
vestuarios masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir		<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.9	Siemens	5WG1 211-2AB_1	Pulsador doble UP 211 DELTA studio (lente roja)	10 S2 Off / On 220202
oficinas y seguridad					
<input type="checkbox"/> Dir		<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.10	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir		<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.11	Siemens	5WG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701
vestuarios femeninos					
<input type="checkbox"/> Dir		<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.12	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir		<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.13	Siemens	5WG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir		<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.14	Siemens	5WG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir		<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.15	Siemens	5WG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir		<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.16	Siemens	5WG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios masculinos					
jueves, 24 de junio de 2021 17:03:56 1.2 Nueva línea 9/12					

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción		Función			
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
1	Nueva área				
1.2	TP	Nueva línea			
<b>39 dispositivos en la línea</b>					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.17	Siemens	5WG1 244-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502
vestuarios masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.18	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01
vestuarios masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.19	Siemens	5WG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701
vestuarios masculinos					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.20	Siemens	5WG1 244-2AB_1	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)	12 S2 On-off- Conmut/Reg/Pers/Display 221301
oficina arbitro					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.21	Siemens	5WG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203
oficina arbitro					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.22	Siemens	5WG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502
oficinas y seguridad					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.23	Siemens	5WG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502
oficinas y seguridad					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.24	Siemens	5WG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203
oficinas y seguridad					
<input type="checkbox"/> Dir <input type="checkbox"/> Prg <input type="checkbox"/> Par <input type="checkbox"/> Grp <input type="checkbox"/> Cfg					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.26	Siemens	5WG1 562-1AB01	Salida binaria N 562	11 A2 Binario 520401
jueves, 24 de junio de 2021    17:03:56    1.2    Nueva línea    10/12					

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Estancia	Función			
Comentarios	Notas de Instalación	Marcas de Programación			
1	Nueva área				
1.2	TP	Nueva línea			
<b>39 dispositivos en la línea</b>					
cuadro de luces					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.27	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206
cuadro de persianas					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.28	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206
cuadro de persianas					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.33	Siemens	5WG1 562-4AB01	Salida binaria GE 562	11 A1 Binario 510401
cuadro de luces					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.34	Siemens	5WG1 563-4AB01	Salida binaria GE 563	11 A2 Binario 520401
cuadro de luces					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.35	Siemens	5WG1 561-4AB02	Salida binaria GE 561	11 A3 Binario 530B01
cuadro de luces					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.36	Siemens	5WG1 562-1AB01	Salida binaria N 562	11 A2 Binario 520401
cuadro de luces					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.37	Siemens	5WG1 561-4AB02	Salida binaria GE 561	11 A3 Binario 530B01
cuadro de luces					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.38	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205
cuadro de persianas					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.39	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206
cuadro de persianas					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.40	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205
cuadro de persianas					
<input type="checkbox"/>	Dir	<input type="checkbox"/>	Prg	<input type="checkbox"/>	Par
<input type="checkbox"/>	Grp	<input type="checkbox"/>	Cfg		
jueves, 24 de junio de 2021 17:03:56 1.2 Nueva línea 11/12					

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción					
Estancia			Función		
Comentarios					
Notas de Instalación					
Marcas de Programación					
1	Nueva área				
1.2	TP	Nueva línea			
<b>39 dispositivos en la línea</b>					
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.41	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206
cuadro de persianas					
<input type="checkbox"/> Dir		<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg
<input checked="" type="checkbox"/>	1.2.42	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206
cuadro de persianas					
<input type="checkbox"/> Dir		<input type="checkbox"/> Prg	<input type="checkbox"/> Par	<input type="checkbox"/> Grp	<input type="checkbox"/> Cfg

jueves, 24 de junio de 2021

17:03:56

1.2

Nueva línea

12/12





# Topología

**Proyecto: polideportivo**

Fecha de importación: viernes, 19 de marzo de 2021

**Fecha de impresión: jueves, 24 de junio de 2021**

Hora de impresión: 17:04:04

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Estancia		Función		
Comentarios					
Notas de Instalación					
0			Área principal (Backbone)		
0.0	TP		Línea principal (Backbone)		
1			Nueva área		
1.0	TP		Línea principal		
<b>1 dispositivos en la línea</b>					
1.0.-	Siemens	5WG1 122-1AB01	Fuente de alimentación N 122 (230V)		
1.1	TP		Nueva línea		
<b>51 dispositivos en la línea</b>					
1.1.-	Siemens	5WG1 122-1AB01	Fuente de alimentación N 122 (230V)		
cuadro de persianas					
1.1.0	Siemens	5WG1 140-1AB03	Acoplador de líneas / zonas N 140/03	Acoplador 000121	
cuadro de persianas					
1.1.1	Siemens	5WG1 211-2AB_2	Pulsador doble UP 211 DELTA studio (lente blanca)	10 S2 Off / On 220202	
almacén					
1.1.2	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
enfermería					
1.1.3	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
baños masculinos					
1.1.4	Siemens	5WG1 215-2AB_2	Pulsador simple UP 215 DELTA studio (lente blanca)	10 S1 Off / On 210601	
enfermería					
1.1.5	Siemens	5WG1 210-2AB_1	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	10 S1 Off / On 210601	
recepción					
1.1.6	Siemens	5WG1 210-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	20 S1 Tecla (BCU2) 907102	
almacén					
1.1.7	Siemens	5WG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203	
almacén					
1.1.8	Siemens	5WG1 210-2AB_1	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	10 S1 Off / On 210601	
recepción					
1.1.9	Siemens	5WG1 257-3AB11	Central meteorológica para 4 sensores AP 257/11	20 CO Estación meteorológica 4S 905402	
azotea					
jueves, 24 de junio de 2021 17:04:04 1.1 Nueva línea 2/8					

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Estancia	Comentarios	Función	Notas de Instalación	
1	Nueva área				
1.1	TP	Nueva línea			
1.1.10	Siemens	5WG1 210-2AB_1	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	10 S1 Off / On 210601	
			recepción		
1.1.11	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
			baños femeninos		
1.1.12	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
			baños femeninos		
1.1.13	Siemens	5WG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
			baños masculinos		
1.1.14	Siemens	5WG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
			baños masculinos		
1.1.15	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
			baños femeninos		
1.1.16	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
			baños femeninos		
1.1.17	Siemens	5WG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502	
			baños femeninos		
1.1.18	Siemens	5WG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
			baños masculinos		
1.1.19	Siemens	5WG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
			baños masculinos		
1.1.20	Siemens	5WG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402	
			baños femeninos		
1.1.21	Siemens	5WG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701	
			baños femeninos		
1.1.22	Siemens	5WG1 244-2AB_1	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)	12 S2 On-off-Conmut/Reg/Pers/Display 221301	
			baños masculinos		
1.1.23	Siemens	5WG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701	
			baños masculinos		
1.1.24	Siemens	5WG1 561-4AB02	Salida binaria GE 561	11 A3 Binario 530B01	
jueves, 24 de junio de 2021		17:04:04	1.1	Nueva línea	3/8

## Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Estancia		Función		
Comentarios					
Notas de Instalación					
1	Nueva área				
1.1	TP	Nueva línea			
		cuadro de alarmas			
1.1.25	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205	
		cuadro de persianas			
1.1.26	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
		cuadro de persianas			
1.1.27	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205	
		cuadro de persianas			
1.1.28	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
		cuadro de persianas			
1.1.29	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
		cuadro de persianas			
1.1.30	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205	
		cuadro de persianas			
1.1.31	Siemens	5WG1 563-4AB01	Salida binaria GE 563	11 A2 Binario 520B01	
		cuadro de luces			
1.1.32	Siemens	5WG1 566-1AB01	Salida binaria N 566	11 A6 Binario-Lógico 561101	
		cuadro de luces			
1.1.33	Siemens	5WG1 217-2AB_2	Pulsador cuádruple UP 217 DELTA studio (lente bl.)	11 S4 On / Off 240301	
		recepción			
1.1.34	Siemens	5WG1 561-1AB01	Salida binaria N 561	11 A4 Binario 540B01	
		cuadro de luces			
1.1.35	Siemens	5WG1 561-1AB01	Salida binaria N 561	11 A4 Binario 540B01	
		cuadro de luces			
1.1.36	Siemens	5WG1 562-4AB01	Salida binaria GE 562	11 A1 Binario 510401	
		cuadro de luces			
1.1.37	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205	
		cuadro de persianas			
1.1.38	Siemens	5WG1 210-2AB_2	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente blanca)	12 S1 On-off-Conmut/Reg/Pers/Display 211401	
		recepción			
1.1.39	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
		cuadro de persianas			
1.1.40	Siemens	5WG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502	
		enfermería			
1.1.41	Siemens	5WG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402	
		enfermería			
jueves, 24 de junio de 2021		17:04:04	1.1	Nueva línea	4/8

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción			Función		
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
1	Nueva área				
1.1	TP	Nueva línea			
1.1.42	Siemens	5WG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203	
					enfermería
1.1.43	Siemens	5WG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701	
					enfermería
1.1.44	Siemens	5WG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402	
					recepción
1.1.45	Siemens	5WG1 244-2AB_1	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)	12 S2 On-off-Conmut/Reg/Pers/Display 221301	
					recepción
1.1.46	Siemens	5WG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402	
					recepción
1.1.47	Siemens	5WG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203	
					recepción
1.1.48	Siemens	5WG1 281-8AB01	Pulsador simple IKE 281	20 S1 Panel, On-Off-Conmut/Reg/Pers/Val 904101	
					recepción
1.1.49	Siemens	5WG1 215-2AB_2	Pulsador simple UP 215 DELTA studio (lente blanca)	12 S1 On-off-Conmut/Reg/Pers/Display 211401	
					recepción
1.2	TP	Nueva línea			
<b>39 dispositivos en la línea</b>					
1.2.-	Siemens	5WG1 122-1AB01	Fuente de alimentación N 122 (230V)		
					cuadro de luces
1.2.0	Siemens	5WG1 140-1AB03	Acoplador de líneas / zonas N 140/03	Acoplador 000121	
					cuadro de luces
1.2.1	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
					vestuarios femeninos
1.2.2	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
					vestuarios femeninos
1.2.3	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
					vestuarios femeninos
jueves, 24 de junio de 2021 17:04:04 1.2 Nueva línea 5/8					

## Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción			Función		
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
1	Nueva área				
1.2	TP	Nueva línea			
1.2.4	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
					vestuarios femeninos
1.2.5	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
					vestuarios femeninos
1.2.6	Siemens	5WG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502	
					vestuarios femeninos
1.2.7	Siemens	5WG1 210-2AB_2	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente blanca)	10 S1 Off / On 210601	
					oficina arbitro
1.2.8	Siemens	5WG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402	
					vestuarios masculinos
1.2.9	Siemens	5WG1 211-2AB_1	Pulsador doble UP 211 DELTA studio (lente roja)	10 S2 Off / On 220202	
					oficinas y seguridad
1.2.10	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
					vestuarios femeninos
1.2.11	Siemens	5WG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701	
					vestuarios femeninos
1.2.12	Siemens	5WG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
					vestuarios masculinos
1.2.13	Siemens	5WG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
					vestuarios masculinos
1.2.14	Siemens	5WG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
					vestuarios masculinos
1.2.15	Siemens	5WG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
					vestuarios masculinos
1.2.16	Siemens	5WG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
					vestuarios masculinos
1.2.17	Siemens	5WG1 244-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502	
					vestuarios masculinos
1.2.18	Siemens	5WG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
jueves, 24 de junio de 2021		17:04:04	1.2	Nueva línea	6/8

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción			Función		
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
1	Nueva área				
1.2	TP	Nueva línea			
vestuarios masculinos					
1.2.19	Siemens	5WG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701	
vestuarios masculinos					
1.2.20	Siemens	5WG1 244-2AB_1	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)	12 S2 On-off-Conmut/Reg/Pers/Display 221301	
oficina arbitro					
1.2.21	Siemens	5WG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203	
oficina arbitro					
1.2.22	Siemens	5WG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502	
oficinas y seguridad					
1.2.23	Siemens	5WG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502	
oficinas y seguridad					
1.2.24	Siemens	5WG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203	
oficinas y seguridad					
1.2.26	Siemens	5WG1 562-1AB01	Salida binaria N 562	11 A2 Binario 520401	
cuadro de luces					
1.2.27	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
cuadro de persianas					
1.2.28	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
cuadro de persianas					
1.2.33	Siemens	5WG1 562-4AB01	Salida binaria GE 562	11 A1 Binario 510401	
cuadro de luces					
1.2.34	Siemens	5WG1 563-4AB01	Salida binaria GE 563	11 A2 Binario 520401	
cuadro de luces					
1.2.35	Siemens	5WG1 561-4AB02	Salida binaria GE 561	11 A3 Binario 530B01	
cuadro de luces					
1.2.36	Siemens	5WG1 562-1AB01	Salida binaria N 562	11 A2 Binario 520401	
cuadro de luces					
1.2.37	Siemens	5WG1 561-4AB02	Salida binaria GE 561	11 A3 Binario 530B01	
cuadro de luces					
1.2.38	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205	
cuadro de persianas					
1.2.39	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
cuadro de persianas					
1.2.40	Siemens	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas 510205	
cuadro de persianas					
jueves, 24 de junio de 2021 17:04:04 1.2 Nueva línea 7/8					

Topología polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción	Función				
Estancia					
Comentarios					
Notas de Instalación					
1	Nueva área				
1.2	TP	Nueva línea			
	cuadro de persianas				
1.2.41	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
	cuadro de persianas				
1.2.42	Siemens	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas 520206	
	cuadro de persianas				





## Direcciones de Grupo

**Proyecto:** polideportivo

Fecha de importación: viernes, 19 de marzo de 2021

**Fecha de impresión:** **jueves, 24 de junio de 2021**

Hora de impresión: 17:01:48

## Direcciones de Grupo polideportivo

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar a través del Acoplador de Línea
Comentarios				
0	ILUMINACIÓN 1			No
0/0	oficina arbitro			No
0/0/1	luz techo on/off	1 bit	No	No
0/1	oficinas y seguridad			No
0/1/0	luz techo zona 1 on/off	1 bit	No	No
0/1/2	luz techo zona 2 on/off	1 bit	No	No
0/2	enfermería			No
0/2/0	luz techo on/off	1 bit	No	No
0/3	recepción			No
0/3/0	luz techo on/off	1 bit	No	No
0/3/1	luz exterior on/off	1 bit	No	No
0/3/2	apagado general off	1 bit	No	No
0/3/3	luz techo cancha grada 1 on/off	1 bit	No	No
0/3/4	luz techo cancha grada 2 on/off	1 bit	No	No
0/3/5	luz techo cancha mitad 1 on/off	1 bit	No	No
0/3/6	luz techo cancha mitad 2 on/off	1 bit	No	No
0/4	almacén			No
0/4/0	luz techo on/off zona 1	1 bit	No	No
0/4/1	luz techo on/off zona 2	1 bit	No	No
0/5	baño femenino			No
0/5/0	luz techo vater minusválidos on/off	1 bit	No	No
0/5/1	luz techo vater normal 1 y 2 on/off	1 bit	No	No
0/5/3	luz techo vater normal 3 y 4 on/off	1 bit	No	No
0/5/5	luz techo lavabo on/off	1 bit	No	No
0/6	baño masculino			No
0/6/0	luz techo vater minusválidos on/off	1 bit	No	No
0/6/1	luz techo vater normal 1 y 2 on/off	1 bit	No	No
0/6/3	luz techo vater normal 3 y 4 on/off	1 bit	No	No
0/6/5	luz techo lavabo on/off	1 bit	No	No
0/7	vestuario femenino			No
0/7/0	luz techo vater minusválidos on/off	1 bit	No	No
0/7/1	luz techo vater normal 1 y 2 on/off	1 bit	No	No
0/7/3	luz techo duchas derecha on/off	1 bit	No	No
0/7/4	luz techo duchas izquierda on/off	1 bit	No	No
0/7/5	luz techo zona común on/off	1 bit	No	No
1	ILUMINACIÓN 2			No
1/0	vestuario masculino			No
1/0/0	luz techo vater minusválidos on/off	1 bit	No	No
1/0/1	luz techo vater normal 1 y 2 on/off	1 bit	No	No
1/0/3	luz techo duchas derecha on/off	1 bit	No	No
1/0/4	luz techo duchas izquierda on/off	1 bit	No	No

## Direcciones de Grupo polideportivo

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar a través del Acoplador de Línea
Comentarios				
1/0	vestuario masculino			No
1/0/5	luz techo zona común on/off	1 bit	No	No
2	PERSIANAS 1			No
2/0	almacén			No
2/0/0	persiana almacén up/down	1 bit	No	No
2/1	baños femeninos			No
2/1/0	persiana 1 baño femenino up/down	1 bit	No	No
2/1/1	persiana 3 baños femeninos up/down	1 bit	No	No
2/1/2	persiana 2 baño femenino up/down	1 bit	No	No
2/2	baños masculinos			No
2/2/0	persiana 1 baños masculinos up/down	1 bit	No	No
2/2/1	persiana 2 baños masculinos up/down	1 bit	No	No
2/3	enfermería			No
2/3/0	persiana 1 enfermería up/down	1 bit	No	No
2/3/1	persiana 3 enfermería up/down	1 bit	No	No
2/3/2	persiana 2 enfermería up/down	1 bit	No	No
2/4	oficina árbitro			No
2/4/0	persiana 1 oficina árbitro	1 bit	No	No
2/4/1	persiana 2 oficina árbitro	1 bit	No	No
2/5	oficinas y seguridad			No
2/5/0	persiana 1 oficinas y seguridad up/down	1 bit	No	No
2/5/1	persiana 3 oficinas y seguridad up/down	1 bit	No	No
2/5/2	persiana 2 oficinas y seguridad up/down	1 bit	No	No
2/5/3	persiana 4 oficinas y seguridad up/down	1 bit	No	No
2/6	recepción			No
2/6/0	persiana 1 recepción up/down	1 bit	No	No
2/6/1	persiana 2 recepción up/down	1 bit	No	No
2/6/2	persiana 3 recepción up/down	1 bit	No	No
2/6/3	persianas recepción general up/down	1 bit	No	No
2/6/4	persiana cancha up/down	1 bit	No	No
2/7	vestuarios femeninos			No
2/7/0	persiana 1 vestuarios femeninos up/down	1 bit	No	No
2/7/1	persiana 2 vestuarios femeninos up/down	1 bit	No	No
3	PERSIANAS 2			No
3/0	vestuarios masculinos			No
3/0/0	persiana 1 vestuario masculino up/down	1 bit	No	No
3/0/1	persiana 2 vestuarios masculinos up/down	1 bit	No	No
3/0/2	persiana 3 vestuarios masculinos up/down	1 bit	No	No
3/1	azotea			No
3/1/0	persianas viento up/down	1 bit	No	No
4	ALARMAS			No

Direcciones de Grupo polideportivo

Dirección Descripción	Nombre	Longitud	Central	Pasar a través del Acoplador de Línea
Comentarios				
4/0	Incendio			No
4/0/0	oficina arbitro	1 bit	No	No
4/0/1	oficinas y seguridad	1 bit	No	No
4/0/2	recepción	1 bit	No	No
4/0/3	enfermería	1 bit	No	No
4/0/4	almacén	1 bit	No	No
4/0/5	reset alarma de incendio en recepción	1 bit	No	No
4/1	inundación			No
4/1/0	baños masculinos	1 bit	No	No
4/1/1	baños femeninos	1 bit	No	No
4/1/2	vestuarios masculinos	1 bit	No	No
4/1/3	vestuarios femeninos	1 bit	No	No
4/1/4	enfermería	1 bit	No	No
4/1/5	reset alarma de inundacion de recepción	1 bit	No	No



## Estadísticas del Proyecto

















**Proyecto:** polideportivo

Fecha de importación: viernes, 19 de marzo de 2021

**Fecha de impresión:** **sábado, 26 de junio de 2021**

Hora de impresión: 3:44:34

Estadísticas del Proyecto polideportivo

Dispositivos		
	Dispositivos	91
	Objetos de Comunicación	375
	Asignaciones de Direcciones de Grupo	228
Direcciones de Grupo		
	Direcciones de Grupo	69
Topología		
	Áreas	2
	Líneas	4
Edificios		
	Edificios	1
	Partes de Edificio	0
	Plantas	0
	Escaleras	0
	Pasillos	0
	Estancias	10
	Cuadros de distribución	3
Funciones		
	Funciones	0
	Sub-Función	0
Productos por Fabricante		
	Siemens	91



## Edificios

**Proyecto: polideportivo**

Fecha de importación: viernes, 19 de marzo de 2021

**Fecha de impresión: jueves, 24 de junio de 2021**

Hora de impresión: 17:03:34

## Edificios polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
polideportivo					
almacén					
1.1.1	Siemens	SWG1 211-2AB_2	Pulsador doble UP 211 DELTA studio (lente blanca)	10 S2 Off / On 220202	
1.1.6	Siemens	SWG1 210-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	20 S1 Tecla (BCU2) 907102	
1.1.7	Siemens	SWG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203	
azotea					
1.1.9	Siemens	SWG1 257-3AB11	Central meteorológica para 4 sensores AP 257/11	20 CO Estación meteorológica 4S 905402	
baños femeninos					
1.1.11	Siemens	SWG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
1.1.12	Siemens	SWG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
1.1.15	Siemens	SWG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
1.1.16	Siemens	SWG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
1.1.17	Siemens	SWG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502	
1.1.20	Siemens	SWG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402	
1.1.21	Siemens	SWG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701	
baños masculinos					
1.1.3	Siemens	SWG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
1.1.13	Siemens	SWG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
1.1.14	Siemens	SWG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
1.1.18	Siemens	SWG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
1.1.19	Siemens	SWG1 258-2HB_	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system	12 S1 Det. mov. principal 211E01	
1.1.22	Siemens	SWG1 244-2AB_1	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)	12 S2 On-off-Conmut/Reg/Pers/Display 221301	
1.1.23	Siemens	SWG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701	
cuadro de alarmas					
1.1.24	Siemens	SWG1 561-4AB02	Salida binaria GE 561	11 A3 Binario 530B01	
cuadro de luces					
1.2.-	Siemens	SWG1 122-1AB01	Fuente de alimentación N 122 (230V)		

jueves, 24 de junio de 2021

17:03:34

2/5



## Edificios polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
Descripción					
Comentarios					
Notas de Instalación					
polideportivo					
cuadro de luces					
1.1.31	Siemens	SWG1 563-4AB01	Salida binaria GE 563	11 A2 Binario	520B01
1.1.32	Siemens	SWG1 566-1AB01	Salida binaria N 566	11 A6 Binario-Lógico	561101
1.1.34	Siemens	SWG1 561-1AB01	Salida binaria N 561	11 A4 Binario	540B01
1.1.35	Siemens	SWG1 561-1AB01	Salida binaria N 561	11 A4 Binario	540B01
1.1.36	Siemens	SWG1 562-4AB01	Salida binaria GE 562	11 A1 Binario	510401
1.2.0	Siemens	SWG1 140-1AB03	Acoplador de líneas / zonas N 140/03	Acoplador	000121
1.2.26	Siemens	SWG1 562-1AB01	Salida binaria N 562	11 A2 Binario	520401
1.2.33	Siemens	SWG1 562-4AB01	Salida binaria GE 562	11 A1 Binario	510401
1.2.34	Siemens	SWG1 563-4AB01	Salida binaria GE 563	11 A2 Binario	520401
1.2.35	Siemens	SWG1 561-4AB02	Salida binaria GE 561	11 A3 Binario	530B01
1.2.36	Siemens	SWG1 562-1AB01	Salida binaria N 562	11 A2 Binario	520401
1.2.37	Siemens	SWG1 561-4AB02	Salida binaria GE 561	11 A3 Binario	530B01
cuadro de persianas					
1.1.-	Siemens	SWG1 122-1AB01	Fuente de alimentación N 122 (230V)		
1.1.0	Siemens	SWG1 140-1AB03	Acoplador de líneas / zonas N 140/03	Acoplador	000121
1.1.25	Siemens	SWG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas	510205
1.1.26	Siemens	SWG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas	520206
1.1.27	Siemens	SWG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas	510205
1.1.28	Siemens	SWG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas	520206
1.1.29	Siemens	SWG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas	520206
1.1.30	Siemens	SWG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas	510205
1.1.37	Siemens	SWG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas	510205
1.1.39	Siemens	SWG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas	520206
1.2.27	Siemens	SWG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas	520206
1.2.28	Siemens	SWG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas	520206
1.2.38	Siemens	SWG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas	510205
1.2.39	Siemens	SWG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas	520206
1.2.40	Siemens	SWG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521	11 A1 Persianas	510205
1.2.41	Siemens	SWG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas	520206
1.2.42	Siemens	SWG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521	11 A2 Persianas	520206
enfermería					
1.1.2	Siemens	SWG1 255-2AB__	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. principal	211E01
1.1.4	Siemens	SWG1 215-2AB_2	Pulsador simple UP 215 DELTA studio (lente blanca)	10 S1 Off / On	210601
1.1.40	Siemens	SWG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2)	907502

jueves, 24 de junio de 2021

17:03:34

3/5

## Edificios polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
polideportivo					
enfermería					
1.1.41	Siemens	SWG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402	
1.1.42	Siemens	SWG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203	
1.1.43	Siemens	SWG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701	
oficina arbitro					
1.2.7	Siemens	SWG1 210-2AB_2	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente blanca)	10 S1 Off / On 210601	
1.2.20	Siemens	SWG1 244-2AB_1	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)	12 S2 On-off- Conmut/Reg/Pers/Display 221301	
1.2.21	Siemens	SWG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203	
oficinas y seguridad					
1.2.9	Siemens	SWG1 211-2AB_1	Pulsador doble UP 211 DELTA studio (lente roja)	10 S2 Off / On 220202	
1.2.22	Siemens	SWG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502	
1.2.23	Siemens	SWG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502	
1.2.24	Siemens	SWG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203	
recepción					
1.1.5	Siemens	SWG1 210-2AB_1	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	10 S1 Off / On 210601	
1.1.8	Siemens	SWG1 210-2AB_1	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	10 S1 Off / On 210601	
1.1.10	Siemens	SWG1 210-2AB_1	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)	10 S1 Off / On 210601	
1.1.33	Siemens	SWG1 217-2AB_2	Pulsador cuádruple UP 217 DELTA studio (lente bl.)	11 S4 On / Off 240301	
1.1.38	Siemens	SWG1 210-2AB_2	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente blanca)	12 S1 On-off- Conmut/Reg/Pers/Display 211401	
1.1.44	Siemens	SWG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402	
1.1.45	Siemens	SWG1 244-2AB_1	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)	12 S2 On-off- Conmut/Reg/Pers/Display 221301	
1.1.46	Siemens	SWG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402	
1.1.47	Siemens	SWG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256	20 S0 Alarma de incendio 900203	
1.1.48	Siemens	SWG1 281-8AB01	Pulsador simple IKE 281	20 S1 Panel, On-Off- Conmut/Reg/Pers/Val 904101	

jueves, 24 de junio de 2021

17:03:34

4/5

## Edificios polideportivo

Dirección	Fabricante	Número de pedido	Producto	Aplicación	Estado
polideportivo					
recepción					
1.1.49	Siemens	SWG1 215-2AB_2	Pulsador simple UP 215 DELTA studio (lente blanca)	12 S1 On-off-Conmut/Reg/Pers/Display 211401	
vestuarios femeninos					
1.2.1	Siemens	SWG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.2	Siemens	SWG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.3	Siemens	SWG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.4	Siemens	SWG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.5	Siemens	SWG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.6	Siemens	SWG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502	
1.2.10	Siemens	SWG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.11	Siemens	SWG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701	
vestuarios masculinos					
1.2.8	Siemens	SWG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)	20 S1 Tecla (BCU2) 907402	
1.2.12	Siemens	SWG1 255-2AB_	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.13	Siemens	SWG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.14	Siemens	SWG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.15	Siemens	SWG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.16	Siemens	SWG1 257-2AB_	Detector de movimiento UP 257 DELTA style	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.17	Siemens	SWG1 244-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)	20 S2 Tecla (BCU2) 907502	
1.2.18	Siemens	SWG1 256-2AB_	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente	12 S1 Det. mov. secundario 211F01	
1.2.19	Siemens	SWG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272	12 S1 Detector de agua 211701	



## Listado de aparatos

**Proyecto:** polideportivo

Fecha de importación: viernes, 19 de marzo de 2021

**Fecha de impresión:** **sábado, 26 de junio de 2021**

Hora de impresión: 4:12:52

## Listado de aparatos polideportivo

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
<b>Siemens</b>						
3	5WG1 122-1AB01	Fuente de alimentación N 122 (230V)			No	
2	5WG1 140-1AB03	Acoplador de líneas / zonas N 140/03			Sí	
3	5WG1 210-2AB_1	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)			No	
1	5WG1 210-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente roja)			No	
2	5WG1 210-2AB_2	Pulsador simple UP 210 DELTA studio (lente blanca)			No	
1	5WG1 211-2AB_1	Pulsador doble UP 211 DELTA studio (lente roja)			No	
1	5WG1 211-2AB_2	Pulsador doble UP 211 DELTA studio (lente blanca)			No	
2	5WG1 215-2AB_2	Pulsador simple UP 215 DELTA studio (lente blanca)			No	
1	5WG1 217-2AB_2	Pulsador cuádruple UP 217 DELTA studio (lente bl.)			No	
5	5WG1 241-2AB_1 BA2	Pulsador simple UP 241 DELTA perfil (sin símbolo)			No	
5	5WG1 243-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 243 DELTA perfil (sin símbolo)			No	
3	5WG1 244-2AB_1	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)			No	
1	5WG1 244-2AB_1 BA2	Pulsador doble UP 244 DELTA perfil (con símbolo)			No	
8	5WG1 255-2AB__	Detector de movimiento UP 255 DELTA perfil / style			No	
6	5WG1 256-2AB__	Detector de movimiento UP 256 DELTA ambiente			No	
5	5WG1 256-3AB_1	Detector de humo / incendio AP 256			No	
4	5WG1 257-2AB__	Detector de movimiento UP 257 DELTA style			No	
1	5WG1 257-3AB11	Central meteorológica para 4 sensores AP 257/11			No	
4	5WG1 258-2HB__	Detector de movimiento UP 258 DELTA i-system			No	
5	5WG1 27_-2AB_1	Sensor de inundación UP 270, 271, 272			No	
<p><i>¡Atención! Este listado parcial no incluye todos los dispositivos necesarios para este proyecto. Dispositivos posiblemente no incluidos son la interfaz serie, la fuente de alimentación, ...!</i></p>						

sábado, 26 de junio de 2021

4:12:52

2/3

Listado de aparatos polideportivo

Contador de Dispositivos	Número de pedido	Producto	Color	Series	Montado en carril?	Ancho
<b>Siemens</b>						
1	5WG1 281-8AB01	Pulsador simple IKE 281			No	
9	5WG1 521-1AB01	Interruptor de persianas N 521			No	
6	5WG1 521-4AB02	Interruptor de persianas GE 521			No	
2	5WG1 561-1AB01	Salida binaria N 561			No	
3	5WG1 561-4AB02	Salida binaria GE 561			No	
2	5WG1 562-1AB01	Salida binaria N 562			No	
2	5WG1 562-4AB01	Salida binaria GE 562			No	
2	5WG1 563-4AB01	Salida binaria GE 563			No	
1	5WG1 566-1AB01	Salida binaria N 566			Sí	

*¡Atención! Este listado parcial no incluye todos los dispositivos necesarios para este proyecto.  
Dispositivos posiblemente no incluidos son la interfaz serie, la fuente de alimentación, ...!*

sábado, 26 de junio de 2021

4:12:52

3/3

## 2.2. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

### 2.2.1. CRITERIOS DE CÁLCULO

#### Alumbrado interior

La instalación de alumbrado se deberá colocar empotrada en todo el interior del polideportivo salvo la cancha y oficina y seguridad. Se han dimensionado y realizado todos los cálculos lumínicos según la Norma UNE 12464.1, Norma europea sobre la iluminación para interiores, Documento básico HE "Ahorro de Energía" y Documento básico SUA "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Según la Norma UNE 12464.1, "Norma europea sobre la iluminación para interiores":

- Oficinas, escritura, lectura y tratamiento de datos -> 500 19 0,6 80 (lx, UGR,  $U_0$  y IRC)
- Mostrador de recepción-> 300 22 0,6 80 (lx, UGR,  $U_0$  y IRC)
- Cancha-> 1000 lx, 0,4  $U_0$
- Vestuarios-> 200 25 0,4 80 (lx, UGR,  $U_0$  y IRC)
- Enfermería-> 500 19 0,6 80 (lx, UGR,  $U_0$  y IRC)
- Área de almacenamiento con estanterías (pasillos guarnecidos y estaciones de control)-> 150 22 0,4 60 (lx, UGR,  $U_0$  y IRC)
- Salas de descanso-> 100 22 0,4 80 (lx, UGR,  $U_0$  y IRC)

Los valores de uniformidad deben ser superiores a los que se muestran a continuación:

#### Uniformidad ( $U_0$ )

Oficinas y recepción-->0,6

Cancha-->0,4

Baños y vestuarios--->0,6

Almacén -->0,4

En aquellas instalaciones donde las luminarias puedan entrar en contacto con partículas de agua se usarán luminarias estancas PHILIPS WT120C L1200 1 x LED40S /840 adosadas al techo para los locales de vestuarios y sala de máquinas. Su flujo luminoso es de 4100 lm. En total se usarán 15 piezas. La potencia de las luminarias es de 35,5 W.

En oficina y seguridad se usará el modelo PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/830 OC cuyo flujo luminoso es de 2700 lm y en total se cuentan un total de 35 piezas. La potencia de las luminarias es de 23 W.

En la oficina del árbitro, recepción, el almacén y la enfermería se instalarán PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 x LED27S/840 OC. Su flujo luminoso es de 2700 lm. En total serán 67 piezas las que se usen. La potencia de las luminarias es de 22 W.

En los baños se instalarán PHILIPS RC125B W60L60 1 xLED36S/840 NOC. Su flujo luminoso es de 3600 lm. En total se usarán 11 piezas. La potencia de las luminarias es de 36 W.

En la cancha se usará el modelo TRILUX Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona cuyo flujo luminoso es de 10099 lm y en total se cuentan un total de 195 piezas. La potencia de las luminarias es de 73 W.

En la siguiente tabla se recoge un resumen con las luminarias utilizadas en cada local:

ESTANCIAS	LUMINARIA	UNIDADES	POTENCIA TOTAL(W)
VESTUARIOS Y SALA DE MÁQUINAS	PHILIPS WT120C L1200 1 x LED40S /840	15	35,5
OFICINA Y SEGURIDAD	PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/830 OC	35	23
ÓFICINA DEL ÁRBITRO, RECEPCIÓN, ALMACÉN Y ENFERMERÍA	PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 x LED27S/840 OC	67	22
BAÑOS	PHILIPS RC125B W60L60 1 xLED36S/840 NOC.	11	36
CANCHA	TRILUX Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona	195	73

Tabla 9: Alumbrado interior

### **Alumbrado de emergencia**

Cumpliendo con el Código Técnico de la Edificación concretamente con el apartado 2 de la sección SU4 del DB SU “Seguridad de Utilización”, las luminarias las situaremos una en cada puerta de salida y en posiciones en las que se requiera destacar el emplazamiento de un equipo de seguridad o un peligro potencial. Se situarán al menos a 2 m sobre el suelo, y como mínimo estarán presentes en puertas de los recorridos de evacuación y cambios de dirección.

Entrarán automáticamente en funcionamiento cuando se produzca un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado, es decir que se produzca un descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal, las luces de emergencia constarán de una instalación fija que cuenta con fuente propia de energía.

En las vías de evacuación se debe conseguir al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s. Tendrán autonomía de una hora contando desde el momento que se produce el fallo y las condiciones de servicio que cumplirán son las siguientes:

- El valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las luminarias será 40 para poder ver los colores de seguridad de las señales.
- En aquellos lugares que se encuentren los cuadros de distribución, los equipos de seguridad y las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual, como mínimo, la iluminancia horizontal será de 5 lux.
- La iluminancia horizontal en el suelo, como mínimo, debe ser 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, en aquellas vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m.
- Se debe considerar nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos para obtener los niveles de iluminación y tendremos en cuenta un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento y a la suciedad de las luminarias.
- La relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser superior a 40:1 en la línea central de una vía de evacuación.



Las señales de evacuación que indican las salidas de emergencia y los sistemas manuales de protección contra incendios deberán cumplir con lo siguiente:

- Las señales de seguridad estarán iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima no debe ser mayor de 10:1 dentro del color blanco o de seguridad.
- En las direcciones en las cuales la visión sea importante, la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup>.
- La relación entre la luminancia L. blanca, y la luminancia L. color >10, no será mayor que 15:1 ni será menor que 5:1.

Las instalaciones de emergencia se simularon y dimensionaron con el software Daisalux. Escogiendo para ello luminarias HYDRA LD N3, cuya cantidad es de 33 unidades, HYDRA LD N2 + KSB828 de 9 unidades e HYDRA LD N2 + KSB800 de 4 unidades.

En el programa también se señalan los puntos de seguridad, cuadro eléctrico y recorridos de emergencia.

#### **Alumbrado exterior.**

El alumbrado exterior constará de iluminación de la puerta de entrada y salida del polideportivo desde recepción. Se instalará una luminaria PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 x LED27S/840 OC. Su flujo luminoso es de 2700 lm. La potencia de las luminarias es de 22 W.

ESTANCIAS	LUMINARIA	UNIDADES	POTENCIA TOTAL(W)
EXTERIOR DEL POLIDEPORTIVO	PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 x LED27S/840 OC	1	22

Tabla 10: Alumbrado exterior

### **2.2.2. INFORMES DIALUX**

## **Polideportivo**

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 16.04.2021  
Proyecto elaborado por:



**Índice**

<b>Polideportivo</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	5
<b>PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840</b>	
Hoja de datos de luminarias	6
<b>TRILUX Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona</b>	
Hoja de datos de luminarias	7
<b>PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/830 OC</b>	
Hoja de datos de luminarias	8
<b>PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840 OC</b>	
Hoja de datos de luminarias	9
<b>PHILIPS RC125B W60L60 1 xLED36S/840 NOC</b>	
Hoja de datos de luminarias	10
<b>baños</b>	
Lista de luminarias	11
Luminarias (ubicación)	12
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz 1</b>	
Resumen	13
Observador UGR (sumario de resultados)	14
Rendering (procesado) en 3D	15
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	16
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	17
<b>vestuarios</b>	
Lista de luminarias	18
Luminarias (ubicación)	19
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz 1</b>	
Resumen	20
Observador UGR (sumario de resultados)	21
Rendering (procesado) en 3D	22
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	23
<b>oficina arbitro</b>	
Lista de luminarias	24
Luminarias (ubicación)	25
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz 1</b>	
Resumen	26
Observador UGR (sumario de resultados)	27
Rendering (procesado) en 3D	28
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	29
<b>oficina y seguridad</b>	
Lista de luminarias	30
Luminarias (ubicación)	31
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz 1</b>	



## Índice

Resumen	32
Observador UGR (sumario de resultados)	33
Rendering (procesado) en 3D	34
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	35
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	36
<b>Superficie de cálculo 2</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	37
<b>enfermería</b>	
Lista de luminarias	38
Luminarias (ubicación)	39
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz 1</b>	
Resumen	40
Observador UGR (sumario de resultados)	41
Rendering (procesado) en 3D	42
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	43
<b>Superficie de cálculo 1</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	44
<b>Superficie de cálculo 2</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	45
<b>Superficie de cálculo 3</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	46
<b>almacén</b>	
Lista de luminarias	47
Luminarias (ubicación)	48
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz 1</b>	
Resumen	49
Observador UGR (sumario de resultados)	50
Rendering (procesado) en 3D	51
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	52
<b>recepción</b>	
Lista de luminarias	53
Luminarias (ubicación)	54
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz 1</b>	
Resumen	55
Observador UGR (sumario de resultados)	56
Rendering (procesado) en 3D	57
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	58
<b>cancha</b>	
Lista de luminarias	59
Luminarias (ubicación)	60
<b>Escenas de luz</b>	
<b>Escena de luz 1</b>	

Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

Resumen	61
Observador UGR (sumario de resultados)	62
Rendering (procesado) en 3D	63
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	64

Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Polideportivo / Lista de luminarias**

11 Pieza	<p>PHILIPS RC125B W60L60 1 xLED36S/840 NOC Nº de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm Potencia de las luminarias: 36.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 78 95 100 100 Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
35 Pieza	<p>PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/830 OC Nº de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm Potencia de las luminarias: 23.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 75 95 99 100 100 Lámpara: 1 x LED27S/830/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
67 Pieza	<p>PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840 OC Nº de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm Potencia de las luminarias: 22.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 75 95 99 100 100 Lámpara: 1 x LED27S/840/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
15 Pieza	<p>PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 Nº de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 4100 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4100 lm Potencia de las luminarias: 35.5 W Clasificación luminarias según CIE: 97 Código CIE Flux: 48 81 95 97 100 Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
195 Pieza	<p>TRILUX Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona Nº de artículo: Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Flujo luminoso (Luminaria): 10099 lm Flujo luminoso (Lámparas): 10100 lm Potencia de las luminarias: 73.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 76 95 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>		

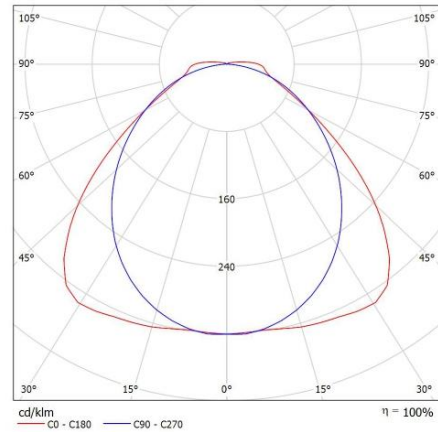
Polideportivo



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100

CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante. Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\rho$ Techo	70	70	90	50	30	70	70	90	50	30	
$\rho$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\rho$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	19.8	21.1	20.2	21.4	21.7	20.8	22.0	21.1	22.3	22.6
3H	3H	20.5	21.7	20.9	22.0	22.3	22.1	23.3	22.5	23.6	23.9
4H	4H	20.8	21.9	21.2	22.3	22.6	22.6	23.7	23.0	24.0	24.4
6H	6H	21.2	22.3	21.6	22.6	23.0	22.9	23.9	23.3	24.3	24.6
8H	8H	21.5	22.5	21.9	22.8	23.2	23.0	24.0	23.4	24.3	24.7
12H	12H	21.6	22.7	22.2	23.1	23.5	23.0	23.9	23.4	24.3	24.7
4H	2H	20.4	21.5	20.8	21.8	22.2	21.2	22.3	21.5	22.6	22.9
3H	3H	21.2	22.1	21.6	22.5	22.9	22.7	23.6	23.1	24.0	24.4
4H	4H	21.6	22.4	22.1	22.8	23.3	23.3	24.1	23.7	24.5	24.9
6H	6H	22.2	22.9	22.6	23.3	23.8	23.8	24.5	24.2	24.9	25.4
8H	8H	22.5	23.1	23.0	23.6	24.1	23.9	24.6	24.4	25.0	25.5
12H	12H	22.9	23.5	23.4	23.9	24.4	24.0	24.6	24.5	25.1	25.5
4H	4H	21.8	22.5	22.3	22.9	23.4	23.3	24.0	23.8	24.5	24.9
6H	6H	22.5	23.0	23.0	23.5	24.0	23.9	24.5	24.4	24.9	25.4
8H	8H	22.9	23.4	23.5	23.9	24.4	24.1	24.6	24.6	25.1	25.6
12H	12H	23.5	23.9	24.0	24.4	25.0	24.3	24.7	24.8	25.2	25.8
12H	4H	21.8	22.4	22.3	22.9	23.4	23.3	23.9	23.8	24.4	24.9
6H	6H	22.5	23.0	23.0	23.5	24.0	23.9	24.4	24.4	24.9	25.4
8H	8H	23.0	23.4	23.6	24.0	24.5	24.2	24.6	24.7	25.1	25.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.2					
S = 1.5H	+0.6 / -0.9					+0.8 / -0.9					
S = 2.0H	+1.0 / -1.5					+0.9 / -1.5					
Tabla estándar	BK05					BK05					
Sumando de corrección	5.7					7.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4100lm flujo luminoso total											

Polideportivo



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

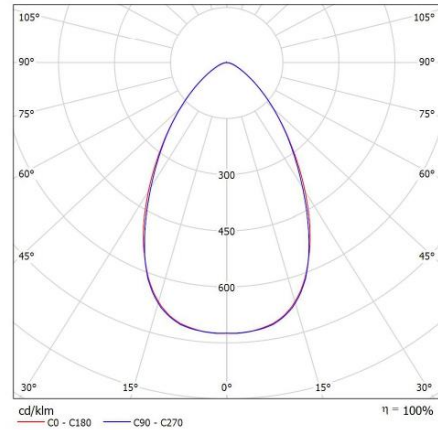
**TRILUX Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona / Hoja de datos de luminarias**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 76 95 99 100 100

Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD (TOC 6821051):  
"Proyector para pabellones LED robusto. Cumple con DIN EN 10500. Las luminarias son aptas para las aplicaciones en las empresas de la industria alimentaria y de bebidas, certificadas según las especificaciones de IFS versión 6 y/o de BRC Global Standard Food versión 7.. Apto para el uso en locales con riesgo de incendio particular. Luminaria con una temperatura superficial limitada según DIN EN 60598-2-24 apta para el uso en locales con riesgo de incendio particular. Apropiado para un montaje en techos o para un montaje suspendido utilizando los accesorios opcionales. Sistema óptico compuesto por una óptica de lentes de PC. Con una distribución extensiva e intensiva de las intensidades luminosas. Limitación del deslumbramiento directo según UGR a > 80. Vida útil media L80(tq 70 °C) = 50.000 h. Cuerpo de luminaria robusto de aluminio colado a presión robusto con aletas de refrigeración integradas. Color blanco. Dimensiones (L x A): 320 mm x 342 mm, altura de la luminaria 63 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -30 °C - +70 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP65, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK08/5 J, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 850 °C. Con cable de alimentación, 1500 mm. Con transformador digital electrónico regulable (DALI). Peso de 3,8 kg. La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
n.Terhn	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
n.Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
n.Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y									
2H	2H	20,4	21,4	20,7	21,6	21,6	20,4	21,3	20,7	21,5
3H	3H	20,6	21,4	20,9	21,7	21,9	20,7	21,5	21,0	22,0
4H	4H	20,6	21,4	20,9	21,6	21,9	20,8	21,6	21,1	21,8
6H	6H	20,5	21,3	20,9	21,6	21,8	20,8	21,5	21,2	21,8
8H	8H	20,5	21,2	20,9	21,5	21,9	20,8	21,5	21,2	21,8
12H	12H	20,5	21,1	20,8	21,4	21,8	20,8	21,5	21,2	21,8
4H	2H	20,5	21,3	20,8	21,6	21,8	20,5	21,3	20,8	21,6
3H	3H	20,8	21,4	21,1	21,7	22,1	20,9	21,6	21,3	21,9
4H	4H	20,8	21,4	21,2	21,7	22,1	21,1	21,6	21,4	22,0
6H	6H	20,8	21,3	21,2	21,6	22,0	21,2	21,7	21,6	22,0
8H	8H	20,7	21,2	21,2	21,6	22,0	21,2	21,6	21,6	22,0
12H	12H	20,7	21,1	21,1	21,5	21,9	21,2	21,6	21,6	22,0
8H	4H	20,8	21,2	21,2	21,6	22,0	21,0	21,5	21,5	21,9
6H	6H	20,8	21,1	21,2	21,5	22,0	21,2	21,5	21,6	21,9
8H	8H	20,7	21,0	21,2	21,5	21,9	21,2	21,5	21,7	21,9
12H	12H	20,7	20,9	21,2	21,4	21,9	21,2	21,4	21,7	21,9
12H	4H	20,8	21,2	21,2	21,6	22,0	21,0	21,4	21,4	21,8
6H	6H	20,7	21,0	21,2	21,5	22,0	21,1	21,4	21,6	21,9
8H	8H	20,7	20,9	21,2	21,4	21,9	21,2	21,4	21,6	21,9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+1.2	/	-1.6		+1.1	/	-1.4		
S = 1.5H		+2.1	/	-3.2		+1.8	/	-2.5		
S = 2.0H		+3.6	/	-4.6		+3.2	/	-3.4		
Tabla estándar		BK01				BK01				
Sumando de corrección		2,7				2,9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1000lm Flujo luminoso total										



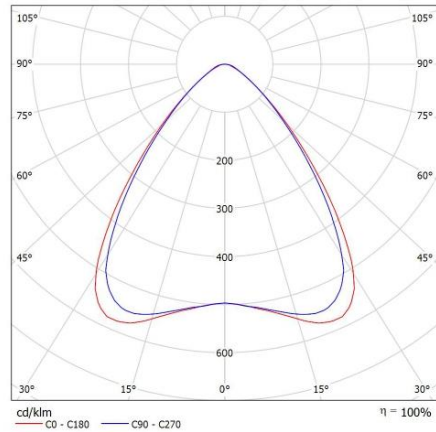
Polideportivo



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/830 OC / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 75 95 99 100 100

CoreLine empotrable: diseño elegante y fácil instalación. Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine empotrable de la familia CoreLine LED puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia en aplicaciones generales de iluminación. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p. Techo		70	70	90	50	30	70	70	50	30	
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	
p. Suelo		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	16.0	16.9	16.3	17.1	17.3	15.8	16.7	16.1	16.9	17.2
	3H	16.1	17.0	16.4	17.2	17.5	16.0	16.9	16.3	17.1	17.4
	4H	16.1	16.9	16.5	17.2	17.5	16.1	16.9	16.4	17.2	17.5
	6H	16.2	16.9	16.5	17.2	17.5	16.2	17.0	16.6	17.3	17.6
	8H	16.2	16.9	16.5	17.2	17.5	16.3	17.0	16.6	17.3	17.6
4H	2H	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4	15.9	16.7	16.2	16.9	17.2
	3H	16.2	16.9	16.6	17.2	17.5	16.2	16.9	16.6	17.2	17.5
	4H	16.3	16.9	16.7	17.2	17.6	16.4	17.0	16.8	17.3	17.6
	6H	16.4	16.9	16.8	17.3	17.7	16.6	17.0	17.0	17.4	17.8
	8H	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	16.6	17.1	17.1	17.5	17.9
8H	2H	16.3	16.8	16.8	17.2	17.6	16.4	16.8	16.8	17.2	17.6
	4H	16.5	16.8	16.9	17.3	17.7	16.6	17.0	17.1	17.4	17.9
	6H	16.5	16.8	17.0	17.3	17.8	16.7	17.1	17.2	17.5	18.0
	12H	16.6	16.8	17.1	17.3	17.8	16.8	17.1	17.3	17.6	18.1
	4H	16.3	16.7	16.8	17.1	17.5	16.4	16.8	16.8	17.2	17.6
12H	6H	16.5	16.8	16.9	17.2	17.7	16.6	16.9	17.1	17.4	17.8
	8H	16.5	16.8	17.0	17.3	17.8	16.7	17.0	17.2	17.5	18.0

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+1.2 / -1.9	+1.1 / -1.5
S = 1.5H	+2.9 / -3.2	+2.3 / -2.5
S = 2.0H	+4.6 / -4.2	+3.9 / -3.1
Tabla estándar	BK01	BK02
Sumando de corrección	-1.6	-1.2

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2700lm flujo luminoso total

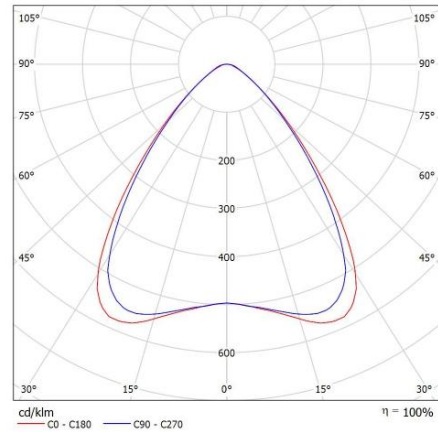
Polideportivo



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840 OC / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 75 95 99 100 100

CoreLine Adosable o Suspendida: Diseño extraplano para una instalación discreta. Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine adosable o suspendida de la gama de productos CoreLine LED puede emplearse para sustituir las luminarias de fluorescencia en aplicaciones generales de iluminación. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo	70	70	90	50	30	70	70	50	30	30	
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	16.0	16.9	16.3	17.1	17.3	15.8	16.7	16.1	16.9	17.2
	3H	16.1	17.0	16.4	17.2	17.5	16.0	16.9	16.3	17.1	17.4
	4H	16.1	16.9	16.5	17.2	17.5	16.1	16.9	16.4	17.2	17.5
	6H	16.2	16.9	16.5	17.2	17.5	16.2	17.0	16.6	17.3	17.6
	8H	16.2	16.9	16.5	17.2	17.5	16.3	17.0	16.6	17.3	17.6
4H	2H	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4	15.9	16.7	16.2	16.9	17.2
	3H	16.2	16.9	16.6	17.2	17.5	16.2	16.9	16.6	17.2	17.5
	4H	16.3	16.9	16.7	17.2	17.6	16.4	17.0	16.8	17.3	17.6
	6H	16.4	16.9	16.8	17.3	17.7	16.6	17.0	17.0	17.4	17.8
	8H	16.4	16.9	16.9	17.3	17.7	16.6	17.1	17.1	17.5	17.9
8H	2H	16.3	16.8	16.8	17.2	17.6	16.4	16.8	16.8	17.2	17.6
	4H	16.5	16.8	16.9	17.3	17.7	16.6	17.0	17.1	17.4	17.9
	6H	16.5	16.8	17.0	17.3	17.8	16.7	17.1	17.2	17.5	18.0
	12H	16.6	16.8	17.1	17.3	17.8	16.8	17.1	17.3	17.6	18.1
	4H	16.3	16.7	16.8	17.1	17.5	16.4	16.8	16.8	17.2	17.6
12H	6H	16.5	16.8	16.9	17.2	17.7	16.6	16.9	17.1	17.4	17.8
	8H	16.5	16.8	17.0	17.3	17.8	16.7	17.0	17.2	17.5	18.0

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+1.2 / -1.9	+1.1 / -1.5
S = 1.5H	+2.9 / -3.2	+2.3 / -2.5
S = 2.0H	+4.6 / -4.2	+3.9 / -3.1
Tabla estándar	BK01	BK02
Sumando de corrección	-1.6	-1.2

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2700lm flujo luminoso total

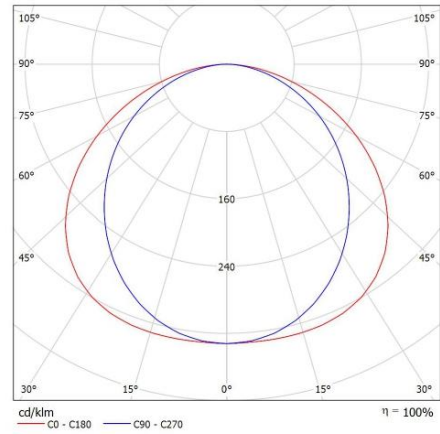
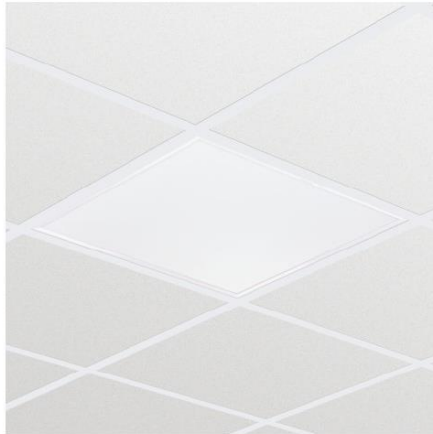
Polideportivo



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS RC125B W60L60 1 xLED36S/840 NOC / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100

CoreLine Panel: tecnología LED que proporciona una luz uniforme de excelente calidad. Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Panel puede emplearse para sustituir las luminarias funcionales en aplicaciones generales de iluminación. Actualmente se encuentra disponible tanto en versión que cumple la normativa para oficinas (OC) como en versión que no cumple dicha normativa (NOC). El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
h Techo	70	70	90	90	30	70	70	90	90	30
h Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
h 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	18,1	19,4	18,4	19,7	19,9	16,5	17,8	16,8	18,1	18,3
3H 3H	19,7	21,0	20,1	21,2	21,5	17,9	19,1	18,2	19,4	19,7
4H 4H	20,4	21,5	20,7	21,8	22,1	18,5	19,6	18,8	19,9	20,2
6H 6H	20,9	22,0	21,3	22,3	22,6	18,9	20,0	19,3	20,3	20,6
8H 8H	21,1	22,1	21,4	22,4	22,7	19,0	20,1	19,4	20,4	20,7
12H 12H	21,2	22,1	21,6	22,5	22,8	19,1	20,1	19,5	20,4	20,8
4H 2H	18,6	19,7	18,9	20,0	20,3	17,4	18,5	17,7	18,8	19,1
3H 3H	20,5	21,4	20,8	21,8	22,1	18,9	19,9	19,3	20,3	20,6
4H 4H	21,3	22,1	21,7	22,5	22,9	19,6	20,5	20,0	20,9	21,2
6H 6H	21,9	22,7	22,3	23,0	23,4	20,2	20,9	20,6	21,3	21,7
8H 8H	22,1	22,8	22,6	23,2	23,6	20,3	21,0	20,8	21,4	21,9
12H 12H	22,3	22,9	22,7	23,3	23,8	20,5	21,1	20,9	21,5	21,9
4H 4H	21,5	22,2	21,9	22,6	23,0	20,0	20,7	20,5	21,1	21,5
6H 6H	22,3	22,8	22,7	23,3	23,7	20,7	21,3	21,2	21,7	22,2
8H 8H	22,6	23,1	23,1	23,5	24,0	21,0	21,5	21,4	21,9	22,4
12H 12H	22,8	23,2	23,3	23,7	24,2	21,2	21,6	21,6	22,1	22,6
12H 4H	21,5	22,1	21,9	22,5	23,0	20,1	20,7	20,5	21,1	21,6
6H 6H	22,3	22,8	22,8	23,2	23,7	20,8	21,3	21,3	21,7	22,2
8H 8H	22,7	23,1	23,1	23,6	24,1	21,1	21,5	21,6	22,0	22,5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1,0H	+0,1 / -0,1					+0,1 / -0,1				
S = 1,5H	+0,2 / -0,2					+0,3 / -0,4				
S = 2,0H	+0,4 / -0,6					+0,4 / -0,6				
Tabla estándar	BK05					BK05				
Sumando de corrección	5,4					3,8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm flujo luminoso total										

Polideportivo



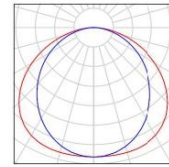
**DIALux**

16.04.2021

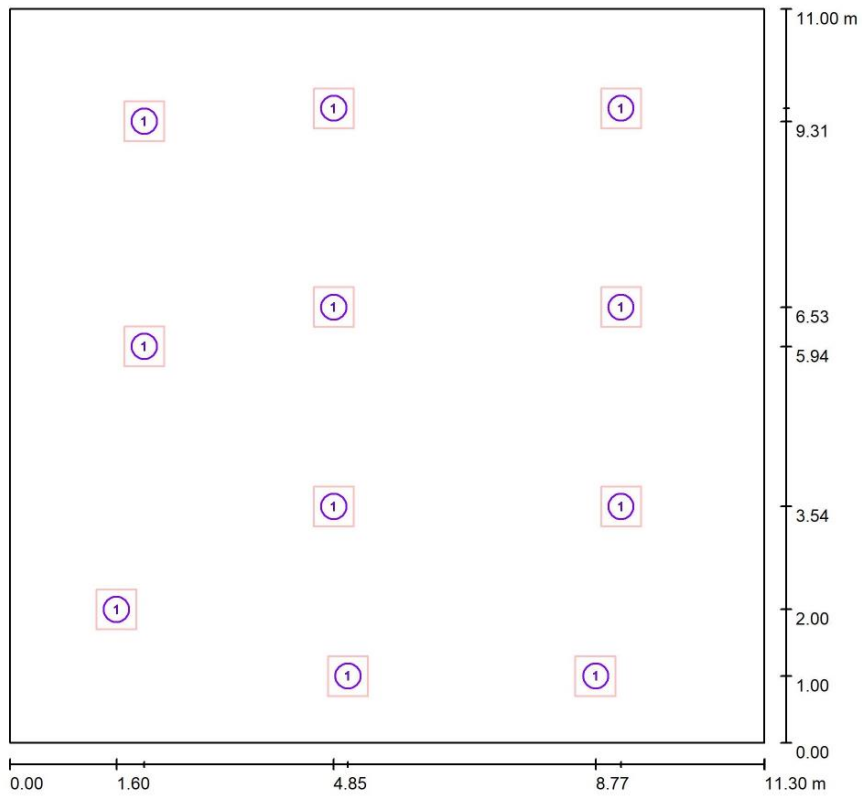
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### baños / Lista de luminarias

11 Pieza PHILIPS RC125B W60L60 1 xLED36S/840 NOC  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm  
Potencia de las luminarias: 36.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 78 95 100 100  
Lámpara: 1 x LED36S/840/- (Factor de corrección 1.000).



**baños / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 81

**Lista de piezas - Luminarias**

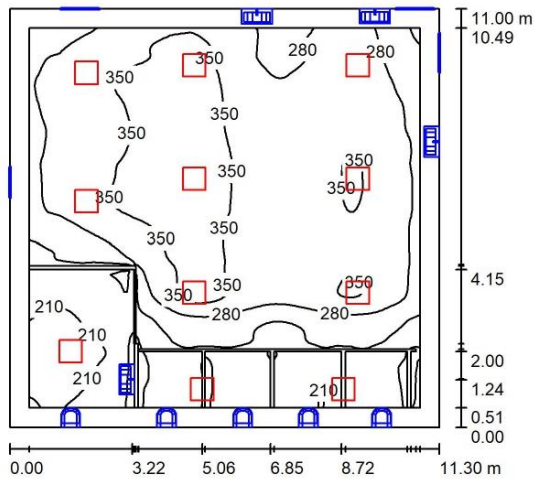
Nº	Pieza	Designación
1	11	PHILIPS RC125B W60L60 1 xLED36S/840 NOC

Polideportivo



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

baños / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:142

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	285	54	401	0.191
Suelo	73	244	42	350	0.171
Techo	70	157	70	219	0.448
Paredes (4)	73	190	37	457	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.510 m

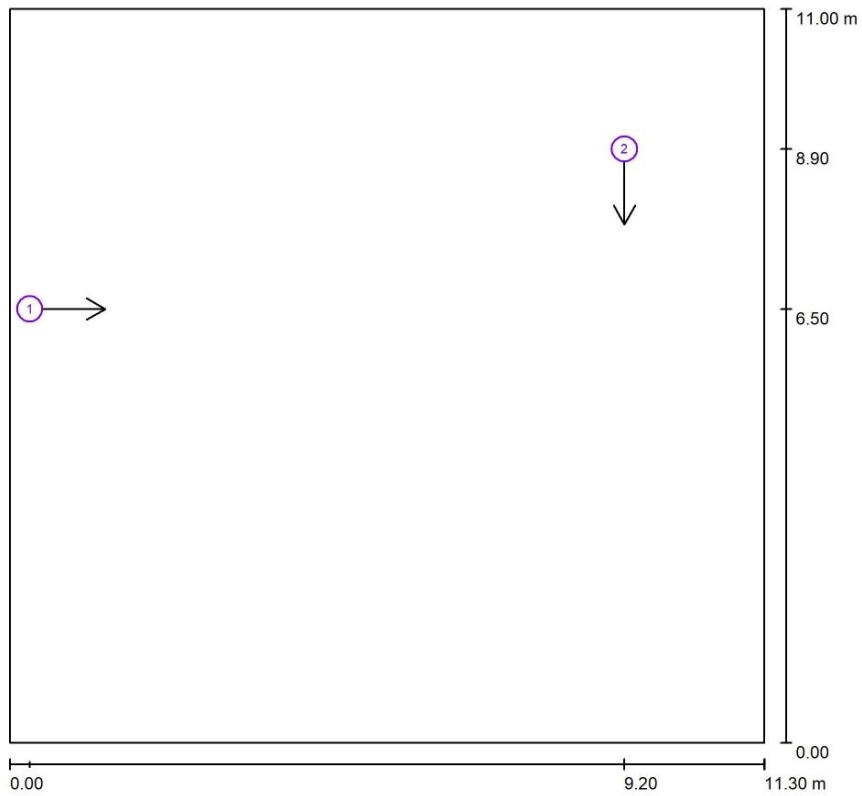
**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	PHILIPS RC125B W60L60 1 xLED36S/840 NOC (1.000)	3600	3600	36.0
			Total: 39600	Total: 39600	396.0

Valor de eficiencia energética:  $3.19 \text{ W/m}^2 = 1.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $124.30 \text{ m}^2$ )



**baños / Escena de luz 1 / Observador UGR (sumario de resultados)**



Escala 1 : 81

**Lista de puntos de cálculo UGR**

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 3	0.300	6.500	1.200	0.0	16
2	Punto de cálculo UGR 4	9.200	8.900	1.200	-90.0	17

Polideportivo



16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

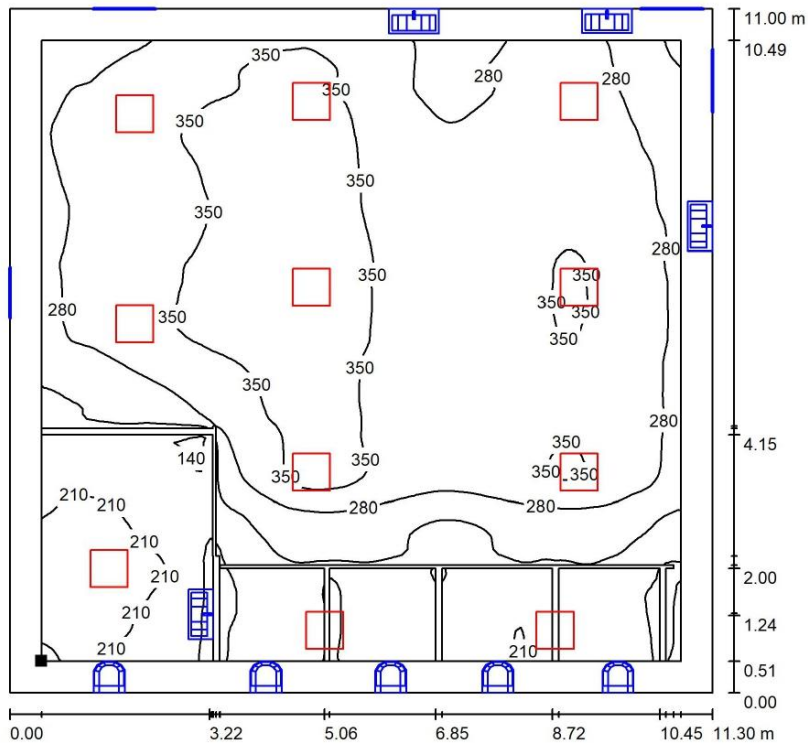
**baños / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**





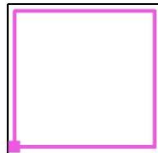


**baños / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 87

Situación de la superficie en el local:  
Plano útil con 0.510 m Zona  
marginal  
Punto marcado:  
(0.510 m, 0.510 m, 0.850 m)



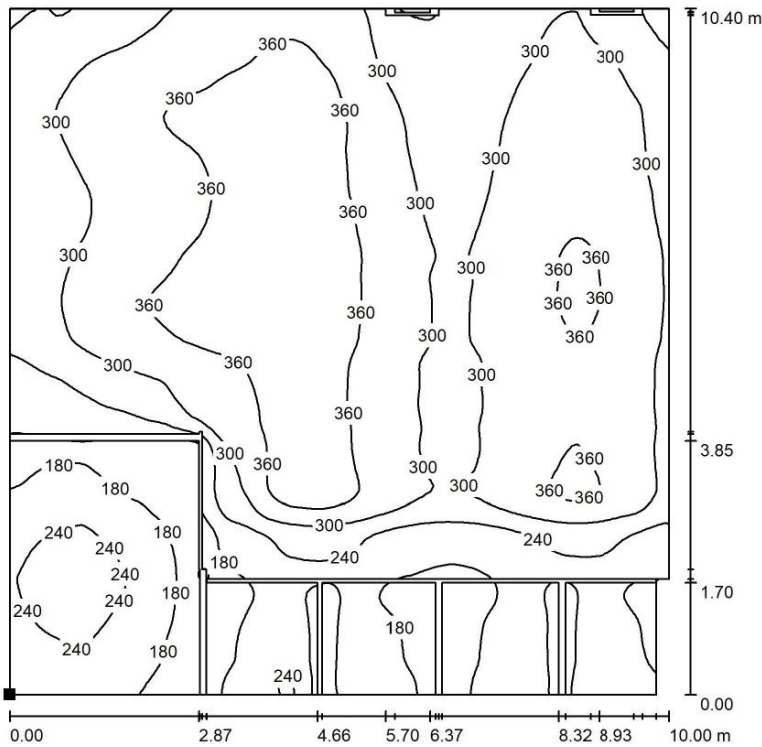
Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
285	54	401	0.191	0.136



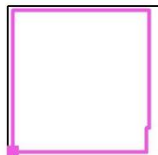
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**baños / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 82

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.400 m, 0.300 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
290	119	414	0.408	0.287

Polideportivo

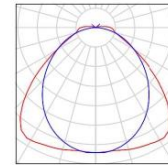


**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### vestuarios / Lista de luminarias

15 Pieza PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4100 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4100 lm  
Potencia de las luminarias: 35.5 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100  
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



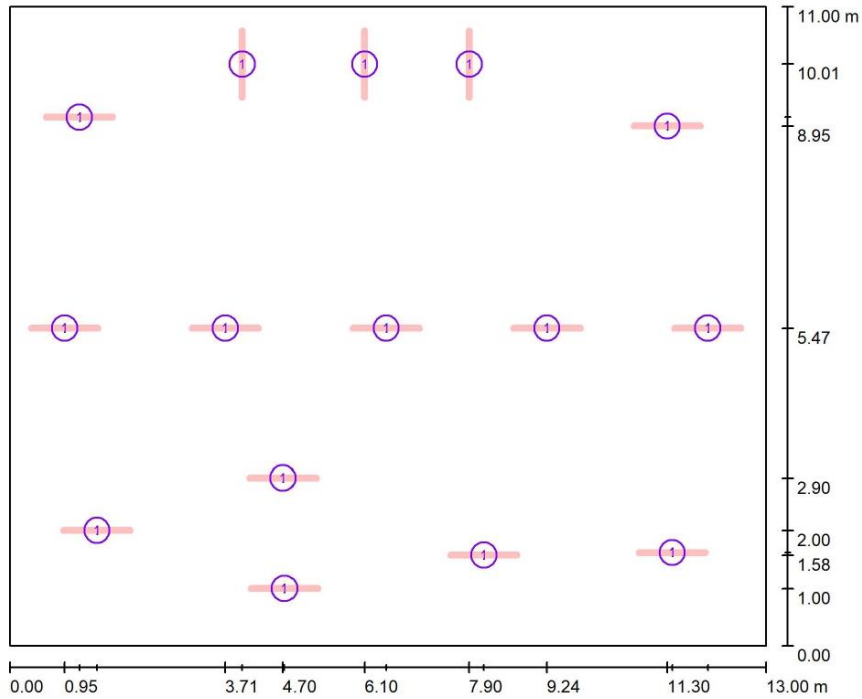
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**vestuarios / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 93

**Lista de piezas - Luminarias**

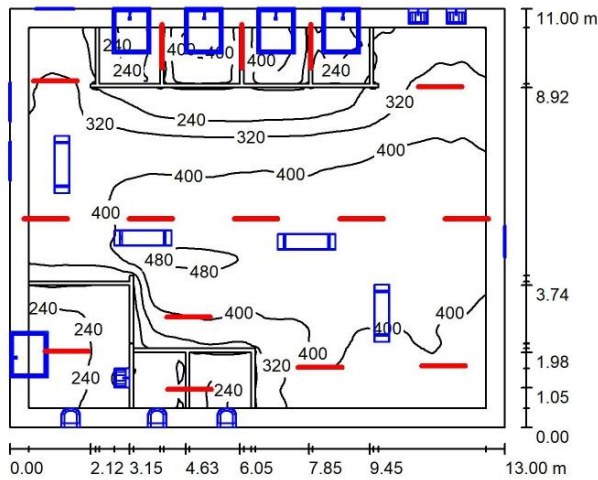
Nº	Pieza	Designación
1	15	PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840

Polideportivo



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

vestuarios / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:142

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	352	144	496	0.407
Suelo	79	292	16	423	0.055
Techo	70	221	129	317	0.582
Paredes (4)	79	257	50	646	/

**Plano útil:**

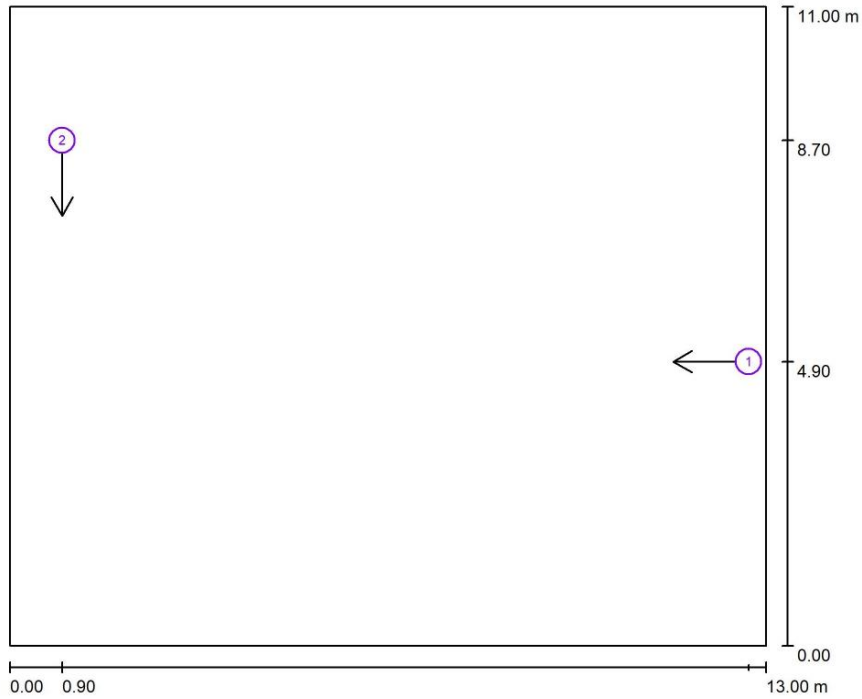
Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.500 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 (1.000)	4100	4100	35.5
Total:			61500	61500	532.5

Valor de eficiencia energética:  $3.72 \text{ W/m}^2 = 1.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $143.00 \text{ m}^2$ )

**vestuarios / Escena de luz 1 / Observador UGR (sumario de resultados)**



Escala 1 : 93

**Lista de puntos de cálculo UGR**

N°	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	12.700	4.900	1.200	180.0	19
2	Punto de cálculo UGR 2	0.900	8.700	1.200	-90.0	17

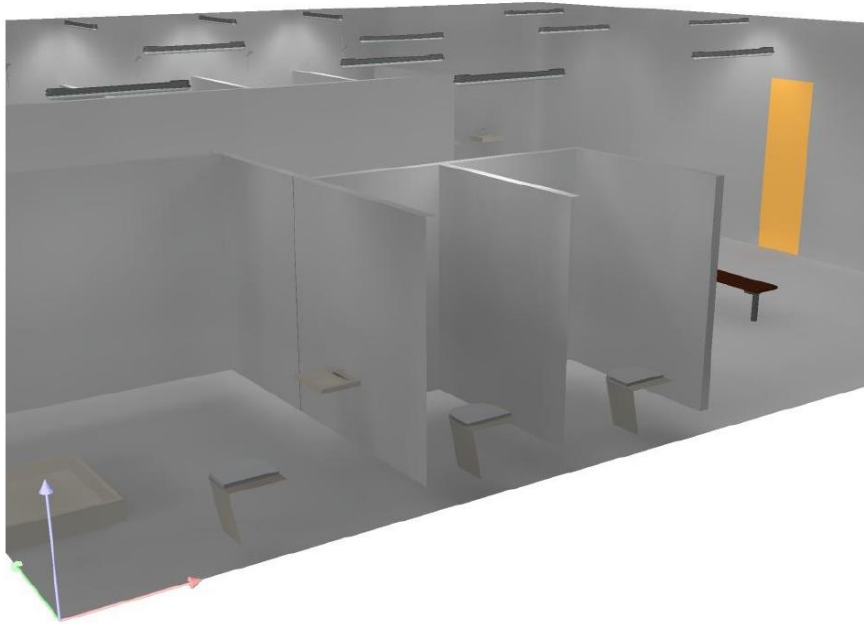
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

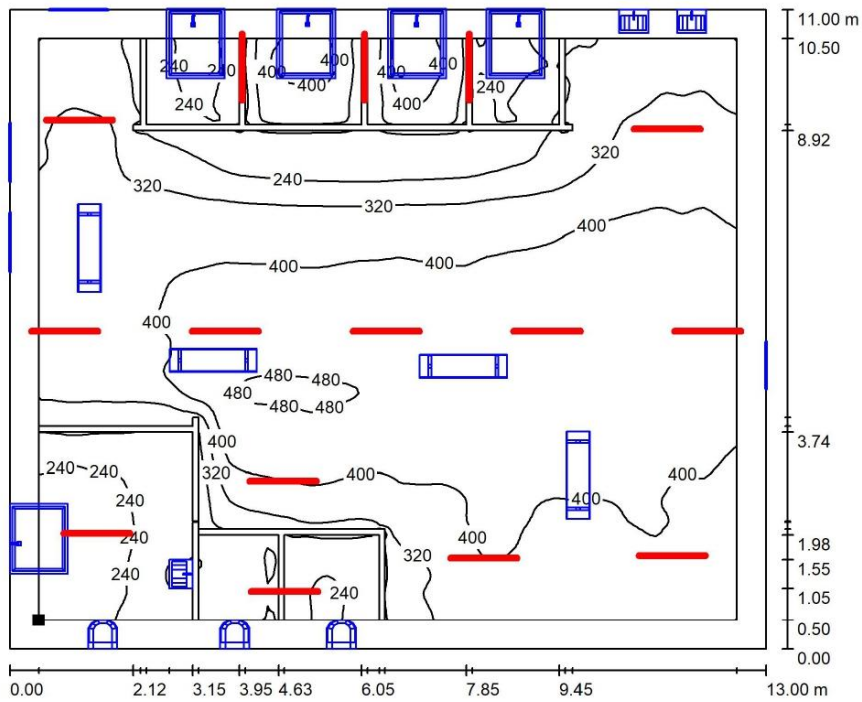
**vestuarios / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**





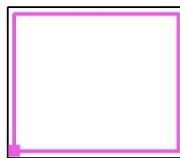
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**vestuarios / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 93

Situación de la superficie en el local:  
Plano útil con 0.500 m Zona  
marginal  
Punto marcado:  
(0.500 m, 0.500 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
352	144	496	0.407	0.289



Polideportivo

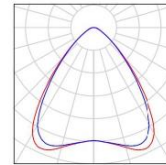


**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**oficina arbitro / Lista de luminarias**

25 Pieza PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840  
OC  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm  
Potencia de las luminarias: 22.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 75 95 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED27S/840/- (Factor de  
corrección 1.000).



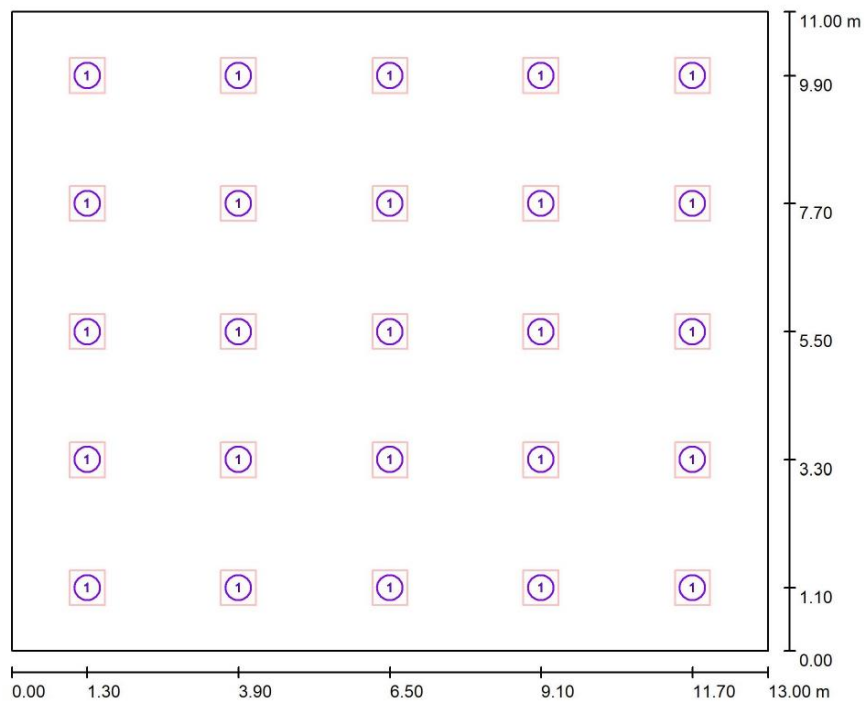
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**oficina arbitro / Luminarias (ubicación)**

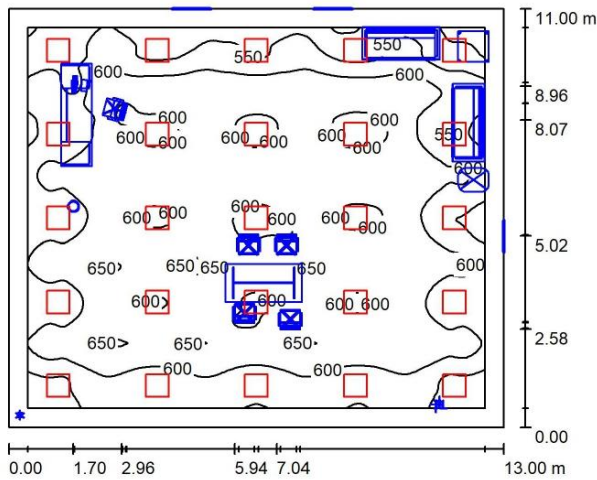


Escala 1 : 93

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	25	PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840 OC

**oficina arbitro / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:142

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	601	456	657	0.760
Suelo	76	527	111	638	0.210
Techo	70	346	176	421	0.507
Paredes (4)	89	384	250	606	/

**Plano útil:**

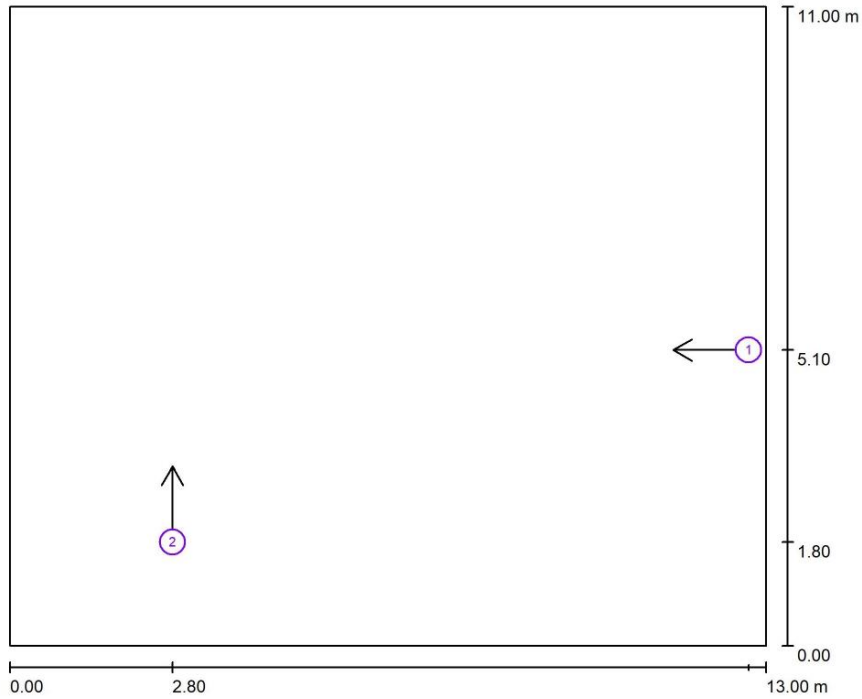
Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.500 m

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	25	PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840 OC (1.000)	2700	2700	22.0
Total:			67500	Total: 67500	550.0

Valor de eficiencia energética:  $3.85 \text{ W/m}^2 = 0.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $143.00 \text{ m}^2$ )

**oficina arbitro / Escena de luz 1 / Observador UGR (sumario de resultados)**



Escala 1 : 93

**Lista de puntos de cálculo UGR**

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	12.700	5.100	1.200	180.0	<10
2	Punto de cálculo UGR 2	2.800	1.800	1.200	90.0	11

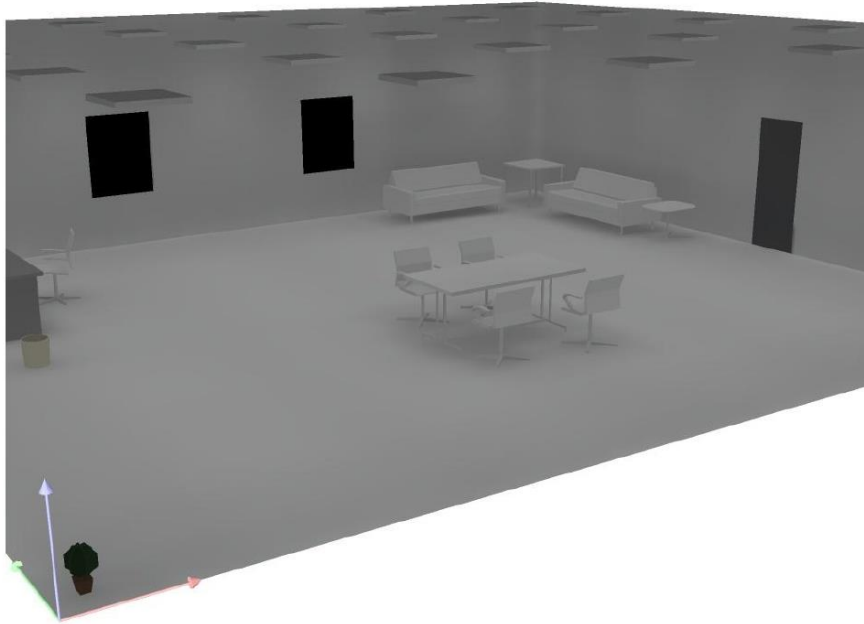
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**oficina arbitro / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



Polideportivo

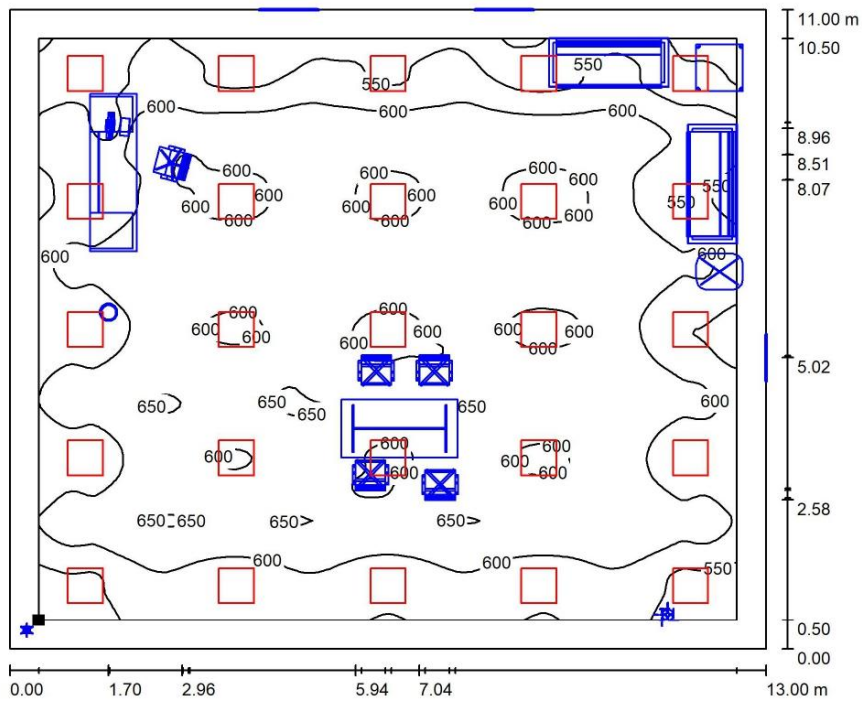


**DIALux**

16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**oficina arbitro / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 93

Situación de la superficie en el local:  
Plano útil con 0.500 m Zona  
marginal  
Punto marcado:  
(0.500 m, 0.500 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
601	456	657	0.760	0.695

Polideportivo

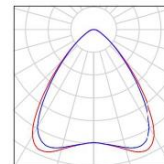


**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### oficina y seguridad / Lista de luminarias

35 Pieza PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/830  
OC  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm  
Potencia de las luminarias: 23.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 75 95 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED27S/830/- (Factor de corrección 1.000).



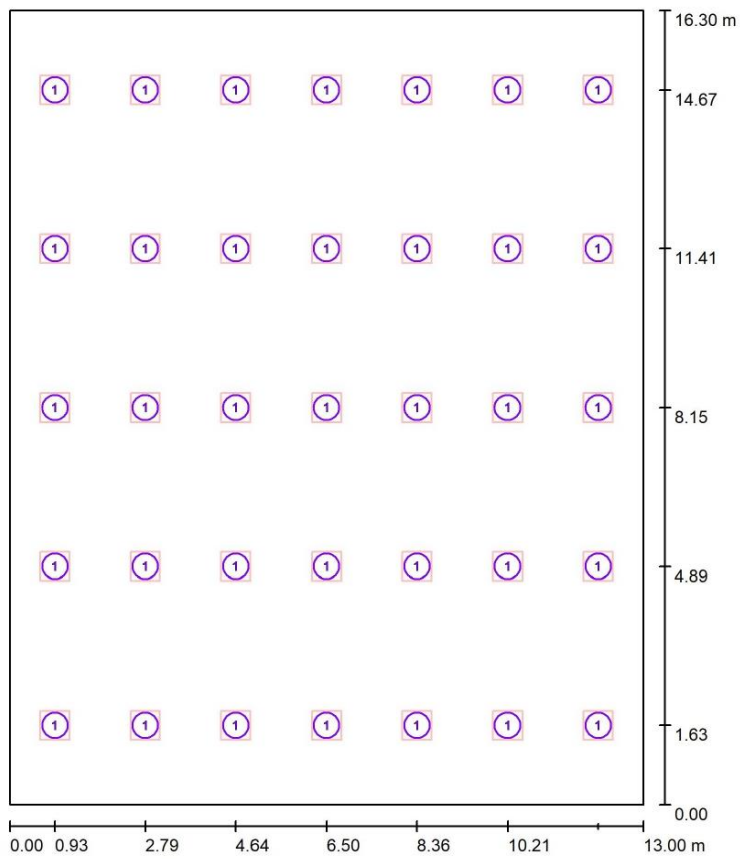
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**oficina y seguridad / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 111

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	35	PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/830 OC

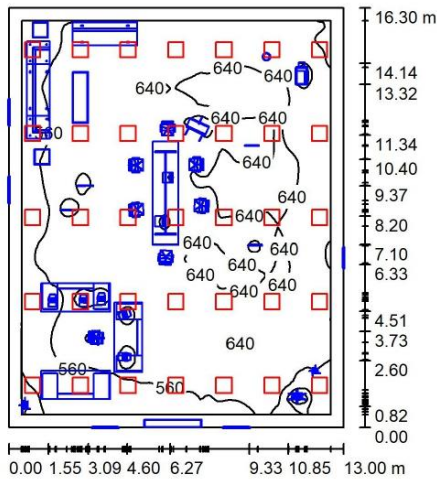


Polideportivo



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

oficina y seguridad / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:210

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	598	279	662	0.467
Suelo	83	505	72	688	0.142
Techo	70	390	266	545	0.683
Paredes (4)	90	399	42	754	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.500 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	35	PHILIPS RC134B PSD W60L60 1 xLED27S/830 OC (1.000)	2700	2700	23.0
Total:			94500	94500	805.0

Valor de eficiencia energética:  $3.80 \text{ W/m}^2 = 0.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $211.90 \text{ m}^2$ )

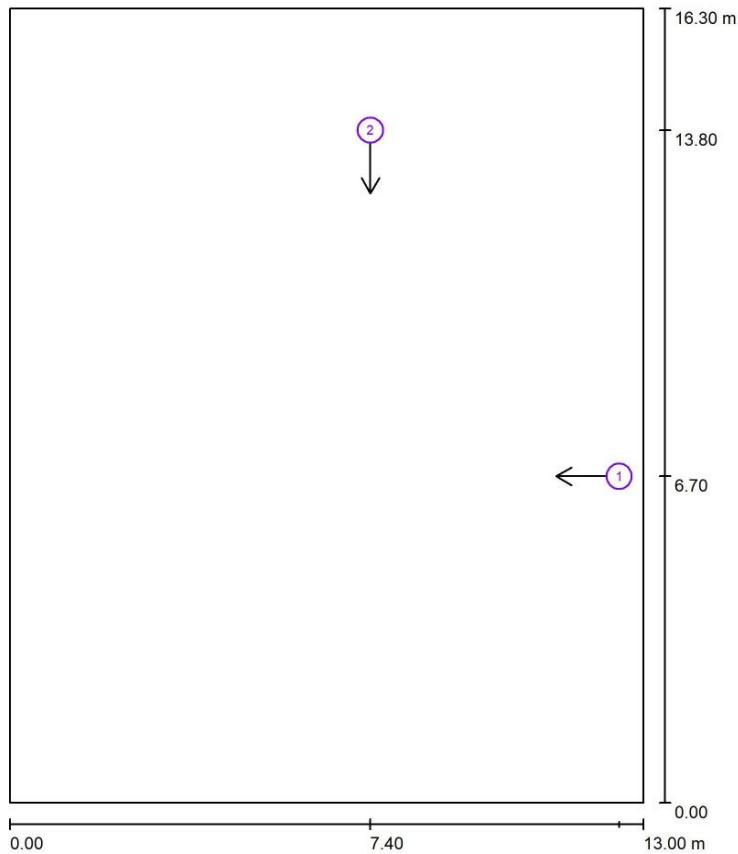
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**oficina y seguridad / Escena de luz 1 / Observador UGR (sumario de resultados)**



Escala 1 : 111

**Lista de puntos de cálculo UGR**

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	12.500	6.700	1.200	180.0	<10
2	Punto de cálculo UGR 2	7.400	13.800	1.200	-90.0	11

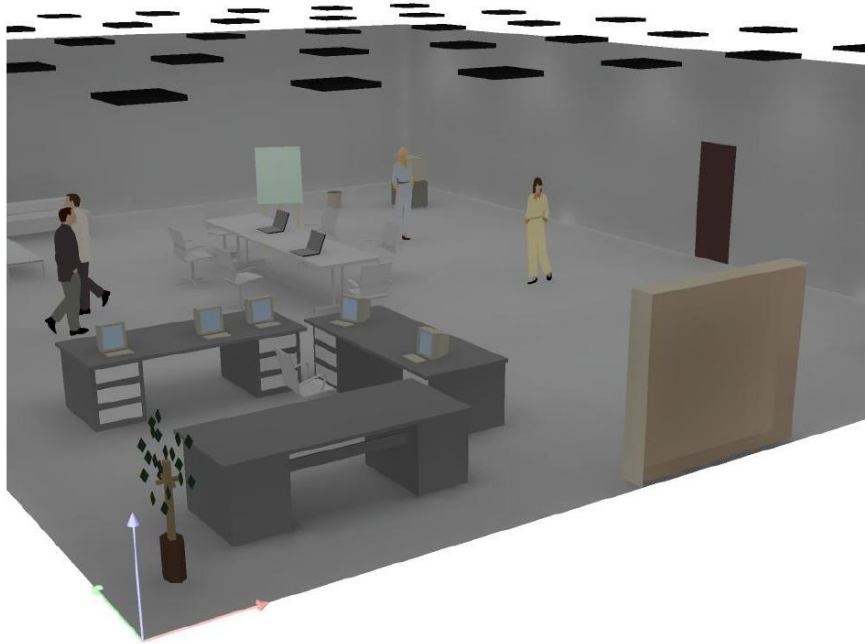
Polideportivo



16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

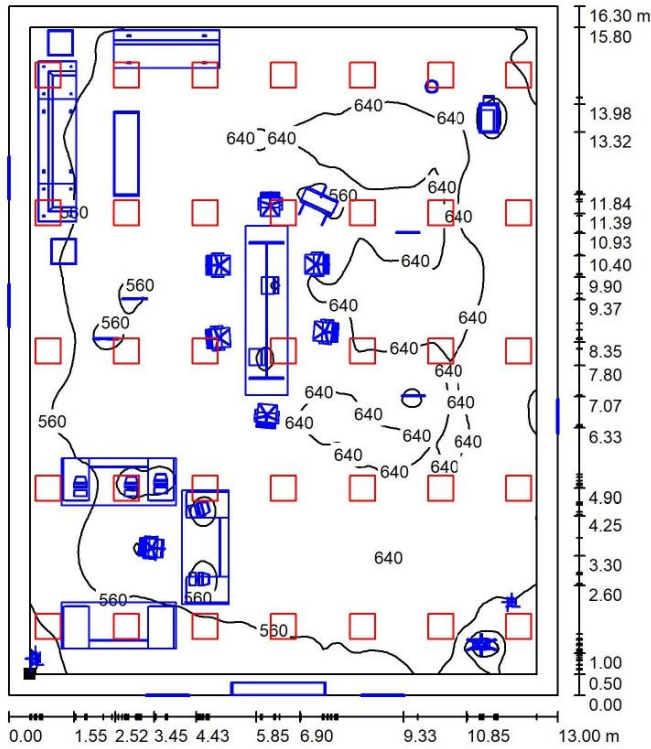
**oficina y seguridad / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**oficina y seguridad / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 128

Situación de la superficie en el local:  
Plano útil con 0.500 m Zona marginal  
Punto marcado:  
(0.500 m, 0.500 m, 0.850 m)

Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
598	279	662	0.467	0.422

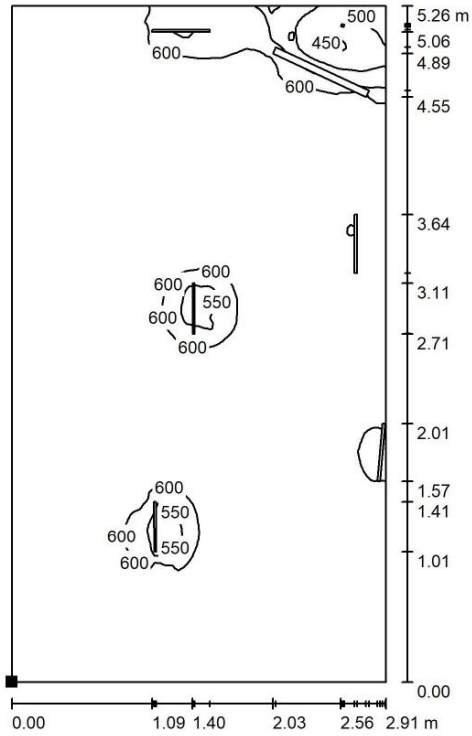
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

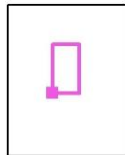
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**oficina y seguridad / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 42

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(4.870 m, 6.788 m, 0.850 m)

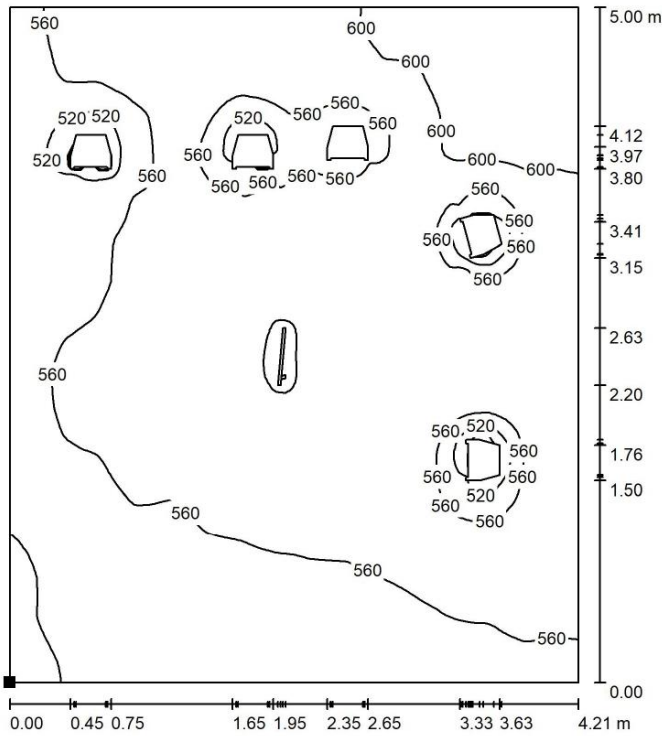


Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
619	418	647	0.675	0.646

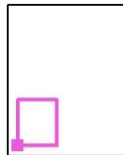


**oficina y seguridad / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 40

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.100 m, 1.100 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
567	437	618	0.771	0.706

Polideportivo

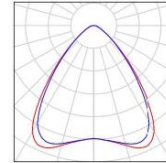


**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### enfermería / Lista de luminarias

30 Pieza PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840  
OC  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm  
Potencia de las luminarias: 22.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 75 95 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED27S/840/- (Factor de  
corrección 1.000).



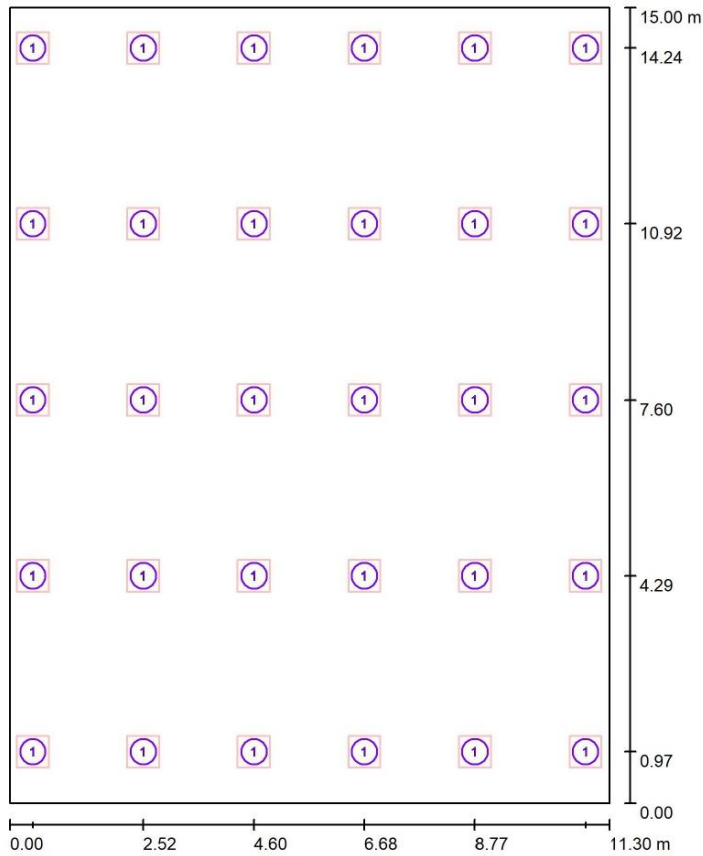
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**enfermería / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 102

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación
1	30	PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840 OC

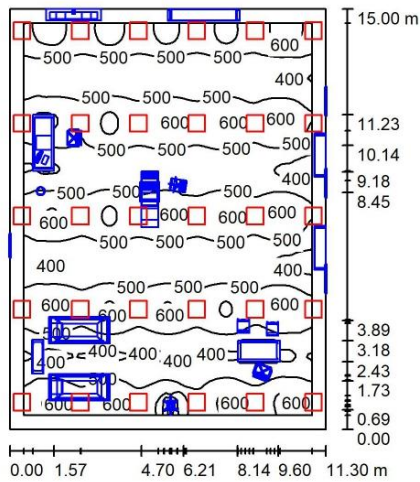


Polideportivo



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

enfermería / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:193

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	499	191	658	0.383
Suelo	72	441	65	565	0.147
Techo	70	266	171	307	0.645
Paredes (4)	78	319	84	1036	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.500 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	30	PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840 OC (1.000)	2700	2700	22.0
Total:			81000	81000	660.0

Valor de eficiencia energética:  $3.89 \text{ W/m}^2 = 0.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $169.50 \text{ m}^2$ )

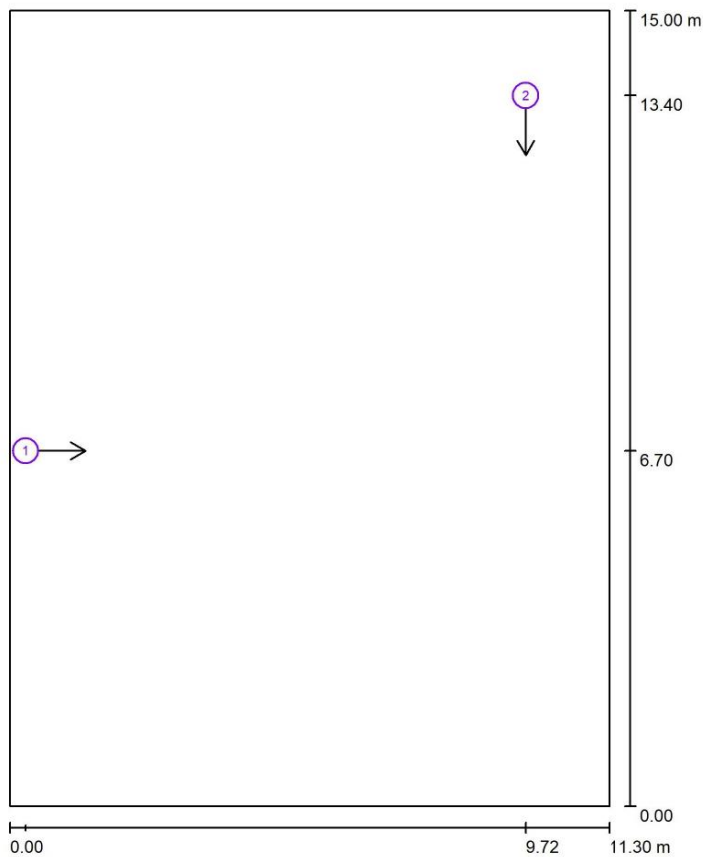
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**enfermería / Escena de luz 1 / Observador UGR (sumario de resultados)**



Escala 1 : 102

**Lista de puntos de cálculo UGR**

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	0.300	6.700	1.200	0.0	10
2	Punto de cálculo UGR 2	9.717	13.400	1.200	-90.0	11

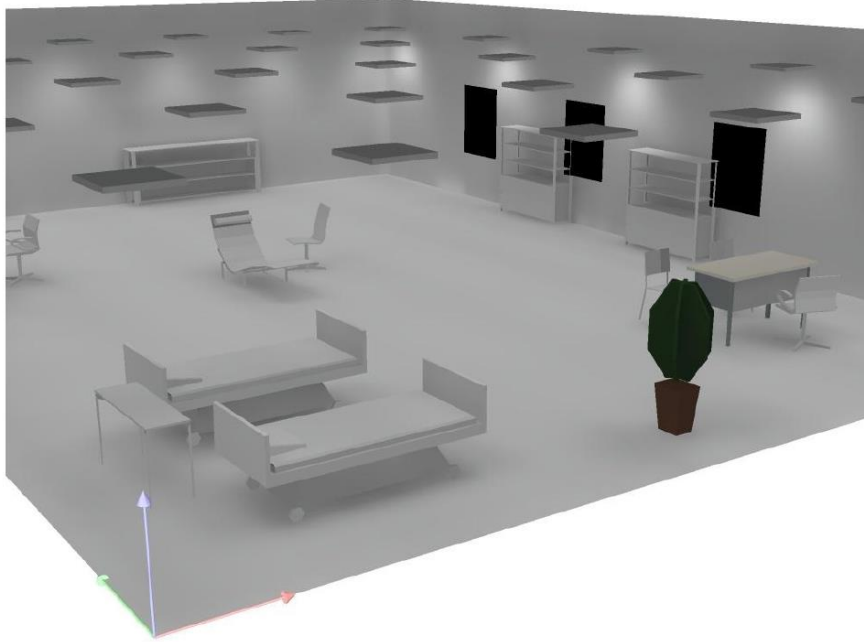
Polideportivo



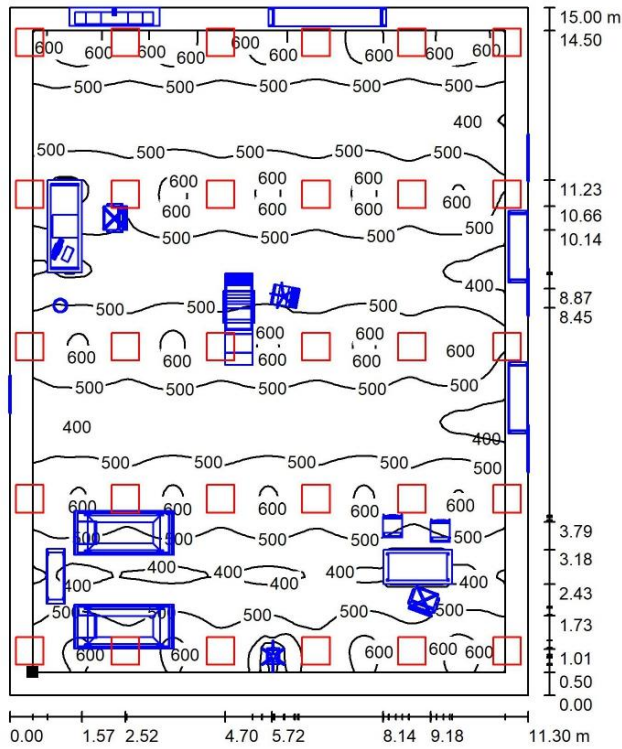
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**enfermería / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**

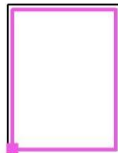


**enfermería / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 118

Situación de la superficie en el local:  
Plano útil con 0.500 m Zona marginal  
Punto marcado:  
(0.500 m, 0.500 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
499	191	658	0.383	0.290

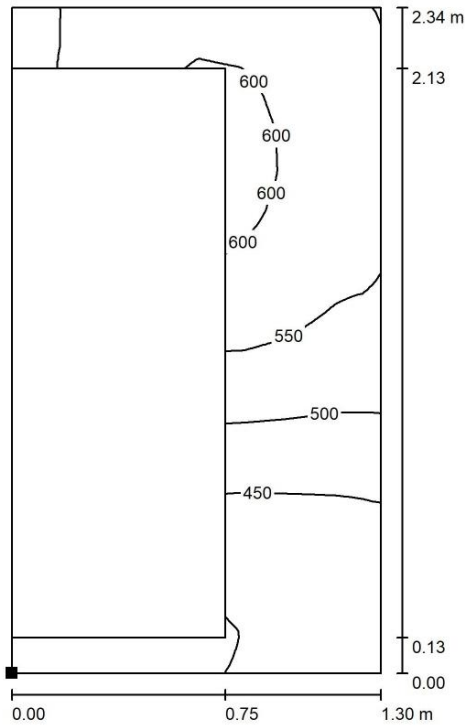
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

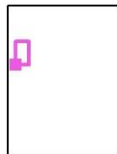
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**enfermería / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 19

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.825 m, 9.100 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
514	384	620	0.748	0.619

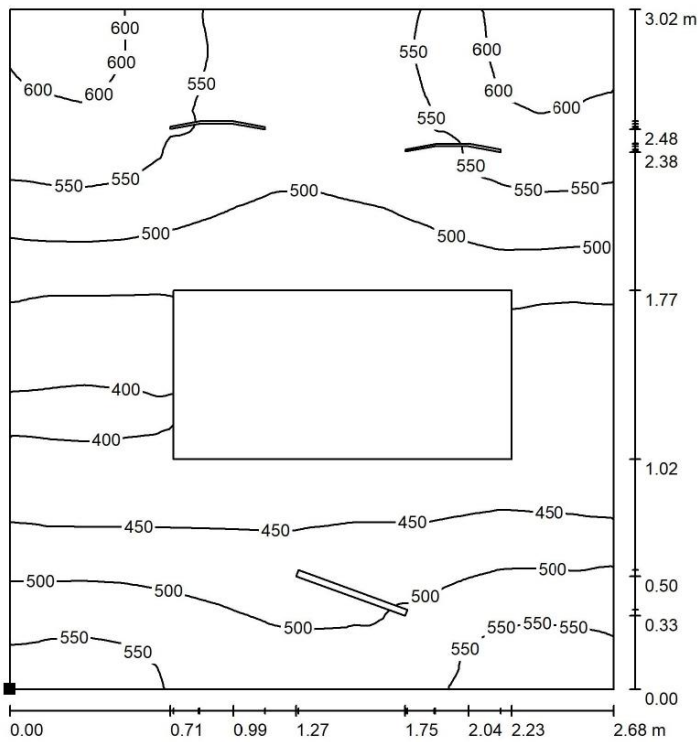
DIALux 4.13 by DIAL GmbH

▲  
Página 44



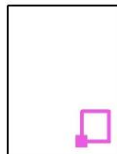
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**enfermería / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 24

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(7.424 m, 1.405 m, 0.850 m)

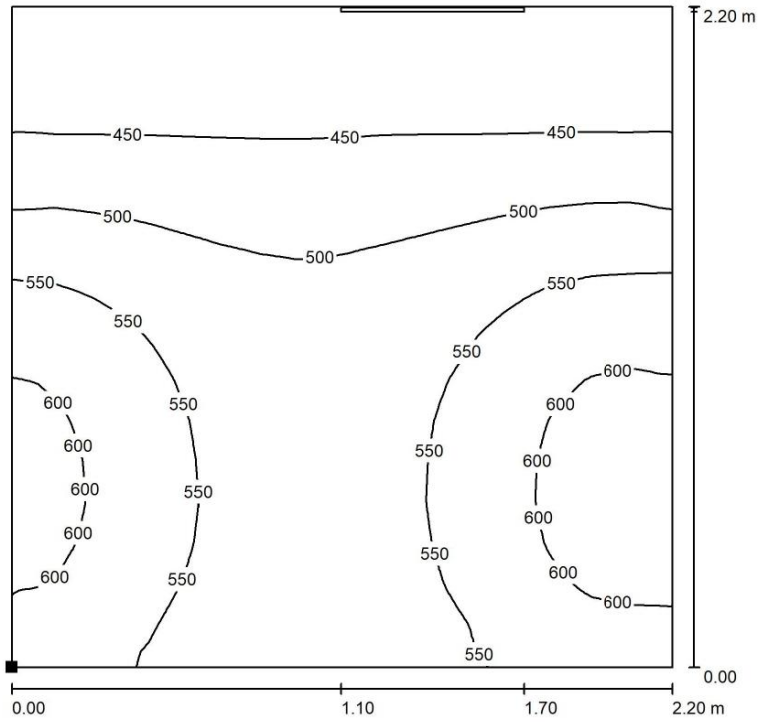


Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
502	393	619	0.783	0.635

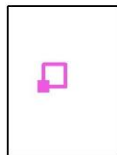


**enfermería / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo 3 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 18

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(3.600 m, 7.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
519

$E_{min}$  [lx]  
401

$E_{max}$  [lx]  
624

$E_{min} / E_m$   
0.772

$E_{min} / E_{max}$   
0.642

Polideportivo

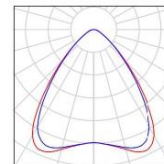


**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### almacén / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840  
OC  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm  
Potencia de las luminarias: 22.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 75 95 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED27S/840/- (Factor de  
corrección 1.000).





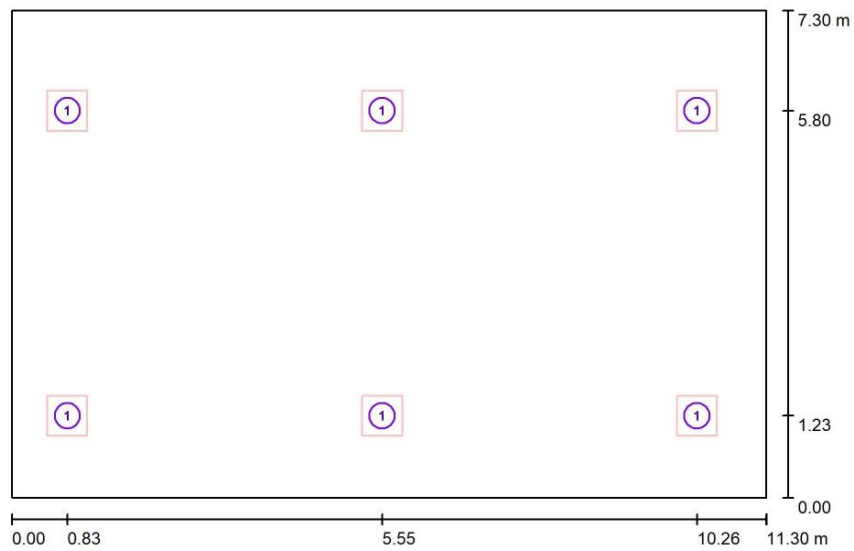
Polideportivo



16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

almacén / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 81

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840 OC

Polideportivo

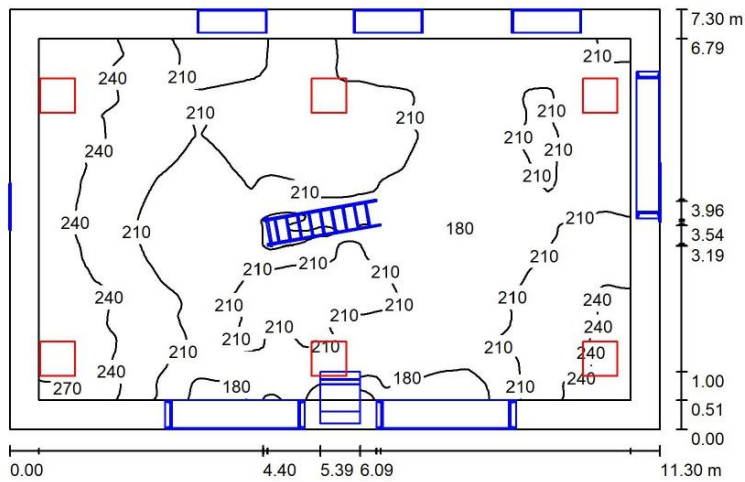


**DIALux**

16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**almacén / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:94

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	213	130	272	0.611
Suelo	83	201	20	369	0.102
Techo	70	151	80	236	0.528
Paredes (4)	90	167	20	389	/

**Plano útil:**

Altura: 0.000 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.510 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840 OC (1.000)	2700	2700	22.0
Total:			16200	Total: 16200	132.0

Valor de eficiencia energética:  $1.60 \text{ W/m}^2 = 0.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $82.49 \text{ m}^2$ )



**almacén / Escena de luz 1 / Observador UGR (sumario de resultados)**



Escala 1 : 81

**Lista de puntos de cálculo UGR**

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	0.300	3.900	1.200	0.0	<10
2	Punto de cálculo UGR 2	10.400	1.900	1.200	90.0	<10

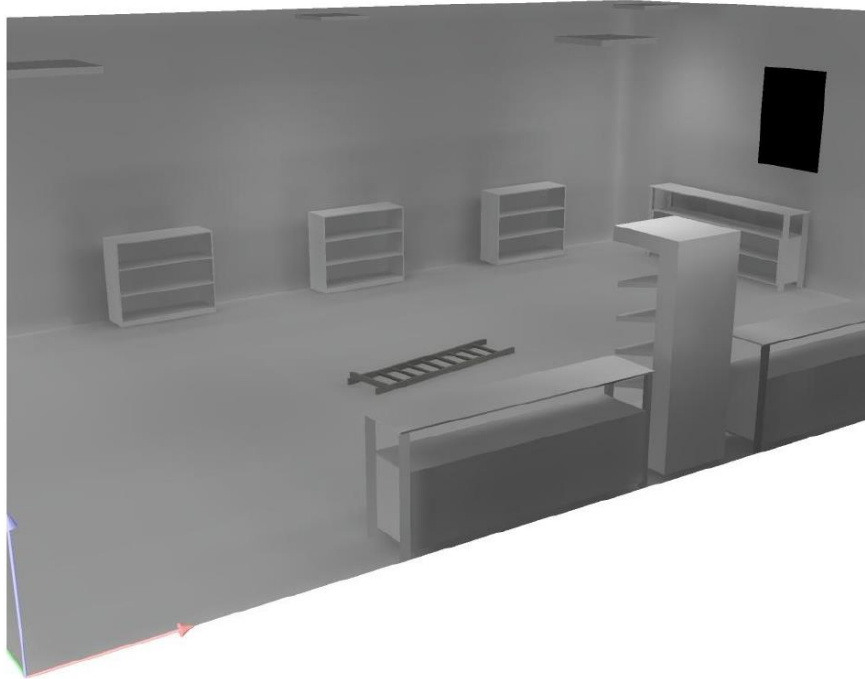
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

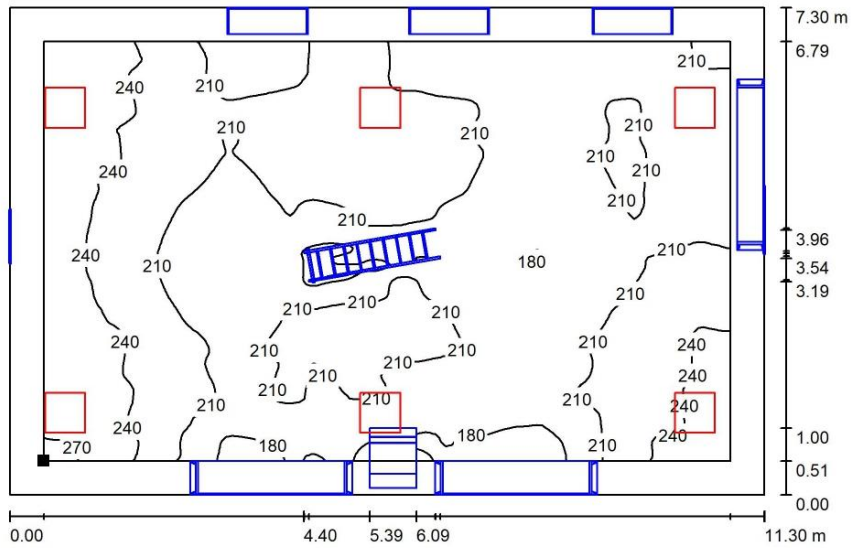
**almacén / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**almacén / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 81

Situación de la superficie en el local:  
Plano útil con 0.510 m Zona marginal  
Punto marcado:  
(0.510 m, 0.510 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
213	130	272	0.611	0.477

Polideportivo

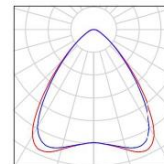


**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### recepción / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840  
OC  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm  
Potencia de las luminarias: 22.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 75 95 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED27S/840/- (Factor de  
corrección 1.000).



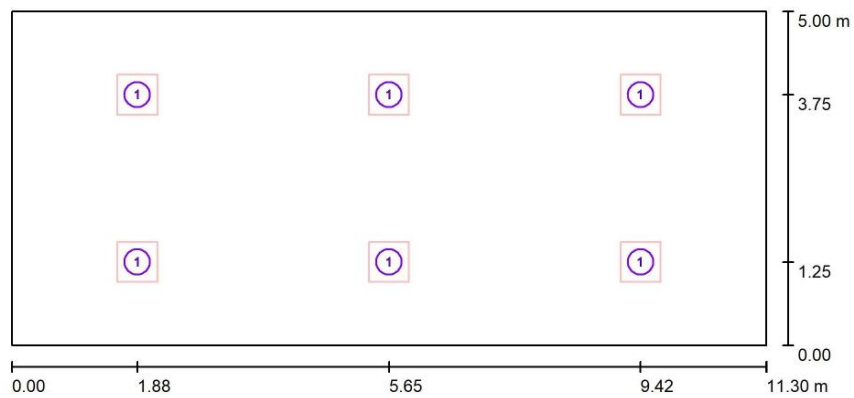
Polideportivo



16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### recepción / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 81

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	6	PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840 OC

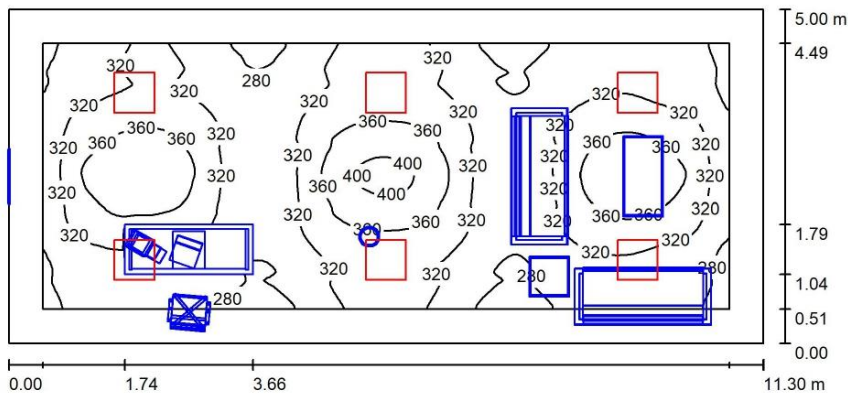
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**recepción / Escena de luz 1 / Resumen**



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:81

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	323	252	411	0.783
Suelo	86	253	55	381	0.218
Techo	70	168	102	212	0.608
Paredes (4)	78	195	117	365	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.510 m

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED27S/840 OC (1.000)	2700	2700	22.0
Total:			16200	16200	132.0

Valor de eficiencia energética:  $2.34 \text{ W/m}^2 = 0.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $56.50 \text{ m}^2$ )



Polideportivo

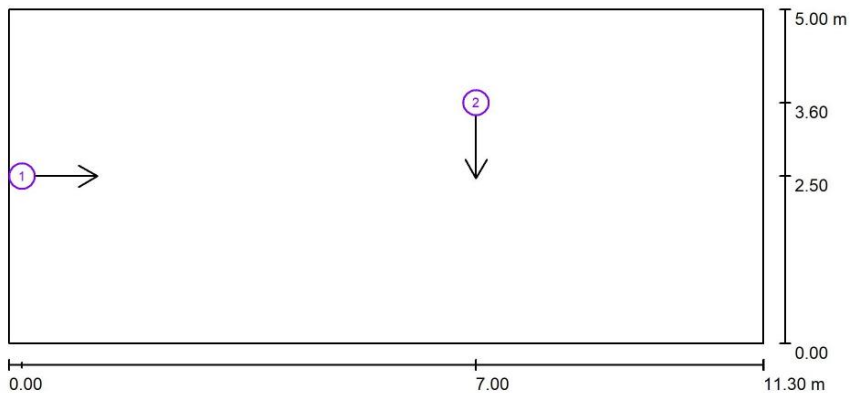


**DIALux**

16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**recepción / Escena de luz 1 / Observador UGR (sumario de resultados)**



Escala 1 : 81

**Lista de puntos de cálculo UGR**

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	0.200	2.500	1.200	0.0	13
2	Punto de cálculo UGR 2	7.000	3.600	1.200	-90.0	<10

Polideportivo



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**recepción / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**



Polideportivo

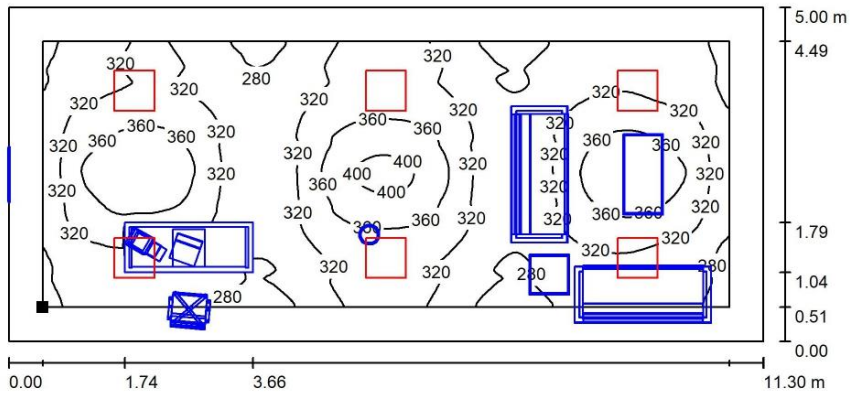


**DIALux**

16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**recepción / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 81

Situación de la superficie en el local:  
Plano útil con 0.510 m Zona  
marginal  
Punto marcado:  
(0.510 m, 0.510 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
323	252	411	0.783	0.614

Polideportivo

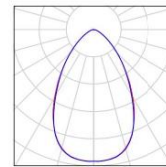


**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### cancha / Lista de luminarias

195 Pieza TRILUX Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD  
Mirona  
N° de artículo: Mirona Fit-TP TB LED10000-840  
ETDD  
Flujo luminoso (Luminaria): 10099 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10100 lm  
Potencia de las luminarias: 73.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 76 95 99 100 100  
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



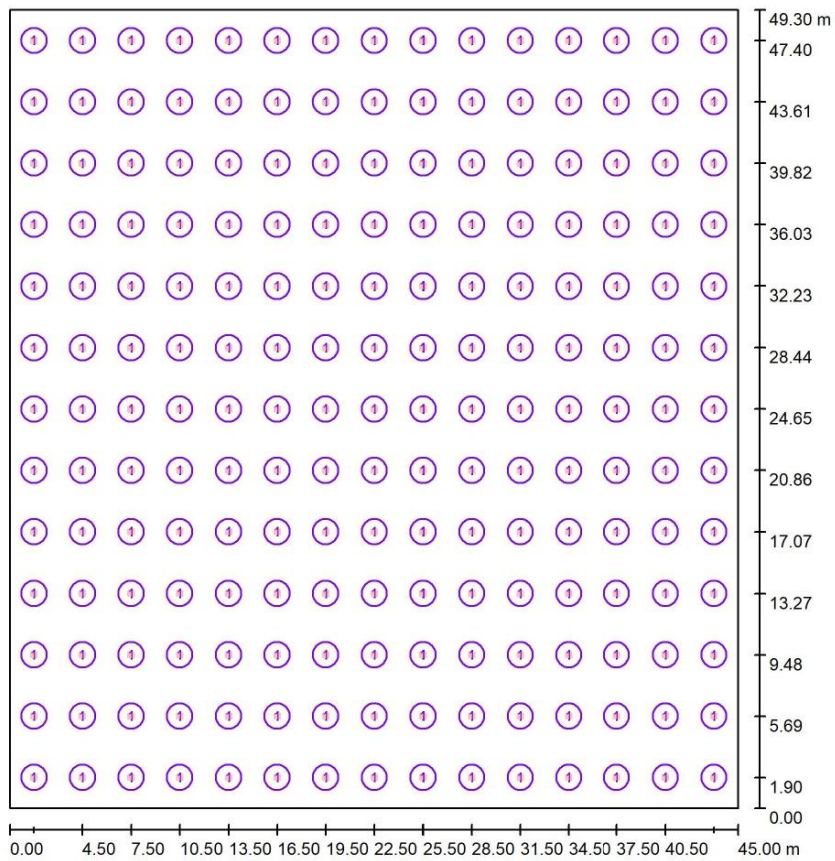
Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**cancha / Luminarias (ubicación)**



Escala 1 : 334

**Lista de piezas - Luminarias**

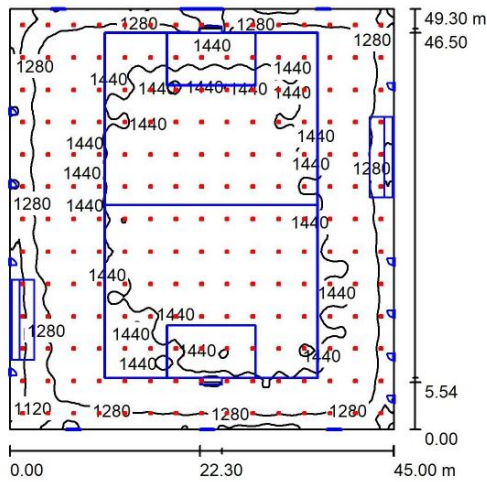
N°	Pieza	Designación
1	195	TRILUX Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona

Polideportivo



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

cancha / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 5.913 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:634

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	1373	747	1539	0.545
Suelo	80	1340	36	1610	0.027
Techo	70	1027	668	1159	0.651
Paredes (4)	81	955	469	1549	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

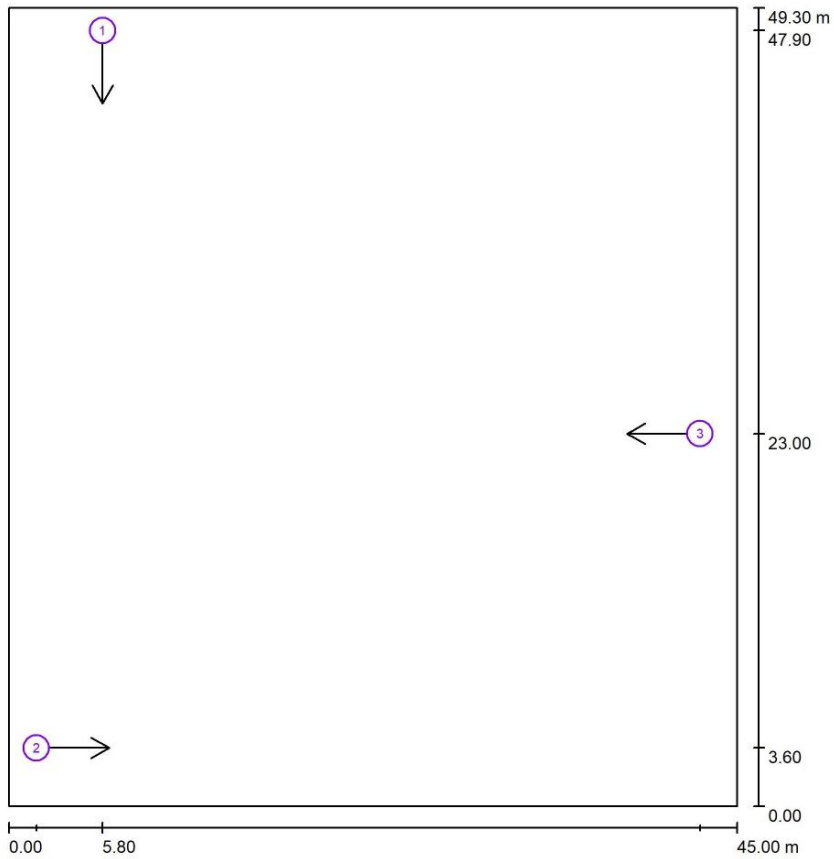
**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	195	TRILUX Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona (1.000)	10099	10100	73.0
Total:			1969337	1969500	14235.0

Valor de eficiencia energética:  $6.42 \text{ W/m}^2 = 0.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $2218.50 \text{ m}^2$ )



**cancha / Escena de luz 1 / Observador UGR (sumario de resultados)**



Escala 1 : 334

**Lista de puntos de cálculo UGR**

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	5.800	47.900	1.200	-90.0	15
2	Punto de cálculo UGR 2	1.700	3.600	1.200	0.0	15
3	Punto de cálculo UGR 3	42.700	23.000	1.200	180.0	13

Polideportivo



**DIALux**  
16.04.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**cancha / Escena de luz 1 / Rendering (procesado) en 3D**

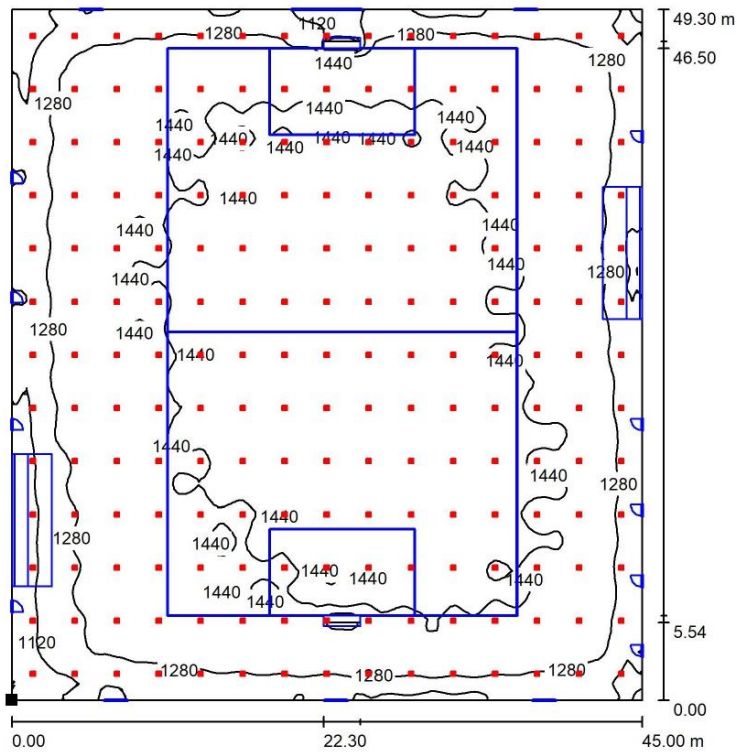






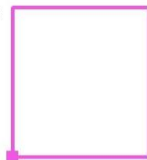
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**cancha / Escena de luz 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 386

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1373	747	1539	0.545	0.486

## Proyecto 1

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 04.05.2021  
Proyecto elaborado por:

Proyecto 1



**DIALux**  
04.05.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

<b>Proyecto 1</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
<b>Local 1</b>	
Resumen	5
Lista de luminarias	6
Luminarias (ubicación)	7
Observador UGR (sumario de resultados)	8
Rendering (procesado) en 3D	9
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	10

Proyecto 1



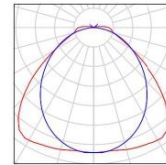
**DIALux**

04.05.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Proyecto 1 / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4100 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4100 lm  
Potencia de las luminarias: 35.5 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100  
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



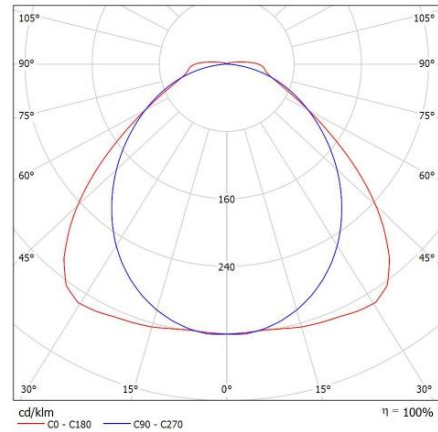
Proyecto 1



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100

CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante. Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo		70	70	90	50	30	70	70	90	50	30
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p 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	19.8	21.1	20.2	21.4	21.7	20.8	22.0	21.1	22.3	22.6
	3H	20.5	21.7	20.9	22.0	22.3	22.1	23.3	22.5	23.6	23.9
	4H	20.8	21.9	21.2	22.3	22.6	22.6	23.7	23.0	24.0	24.4
	6H	21.2	22.3	21.6	22.6	23.0	22.9	23.9	23.3	24.3	24.6
	8H	21.5	22.5	21.9	22.8	23.2	23.0	24.0	23.4	24.3	24.7
4H	2H	20.4	21.5	20.8	21.8	22.2	21.2	22.3	21.5	22.6	22.9
	3H	21.2	22.1	21.6	22.5	22.9	22.7	23.6	23.1	24.0	24.4
	4H	21.6	22.4	22.1	22.8	23.3	23.3	24.1	23.7	24.5	24.9
	6H	22.2	22.9	22.6	23.3	23.8	23.8	24.5	24.2	24.9	25.4
	8H	22.5	23.1	23.0	23.6	24.1	23.9	24.6	24.4	25.0	25.5
8H	2H	22.9	23.5	23.4	23.9	24.4	24.0	24.6	24.5	25.1	25.5
	4H	21.8	22.5	22.3	22.9	23.4	23.3	24.0	23.8	24.5	24.9
	6H	22.5	23.0	23.0	23.5	24.0	23.9	24.5	24.4	24.9	25.4
	8H	22.9	23.4	23.5	23.9	24.4	24.1	24.6	24.6	25.1	25.6
	12H	23.5	23.9	24.0	24.4	25.0	24.3	24.7	24.8	25.2	25.8
12H	4H	21.8	22.4	22.3	22.9	23.4	23.3	23.9	23.8	24.4	24.9
	6H	22.5	23.0	23.0	23.5	24.0	23.9	24.4	24.4	24.9	25.4
	8H	23.0	23.4	23.6	24.0	24.5	24.2	24.6	24.7	25.1	25.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.6 / -0.9					+0.8 / -0.9				
S = 2.0H		+1.0 / -1.5					+0.9 / -1.5				
Tabla estándar		BK05					BK05				
Sumando de corrección		5.7					7.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4100lm flujo luminoso total											

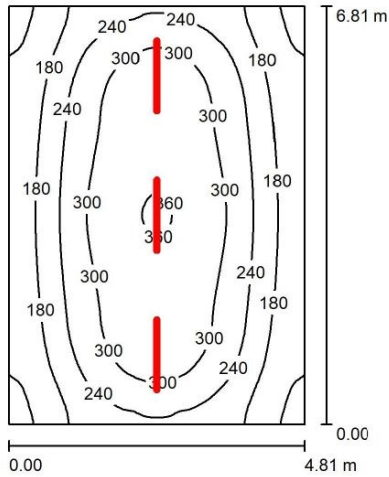
Proyecto 1



**DIALux**  
04.05.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Resumen**



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	244	103	366	0.423
Suelo	20	201	130	256	0.643
Techo	70	57	36	101	0.630
Paredes (4)	50	114	52	330	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**UGR**

Pared izq 21  
Pared inferior 21  
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi- 21  
Tran 23  
al eje de luminaria

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840 (1.000)	4100	4100	35.5
			<b>Total: 12300</b>	<b>Total: 12300</b>	<b>106.5</b>

Valor de eficiencia energética:  $3.25 \text{ W/m}^2 = 1.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $32.76 \text{ m}^2$ )

Proyecto 1

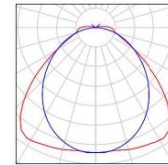


**DIALux**  
04.05.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Local 1 / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4100 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4100 lm  
Potencia de las luminarias: 35.5 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100  
Lámpara: 1 x LED40S/840/- (Factor de corrección 1.000).



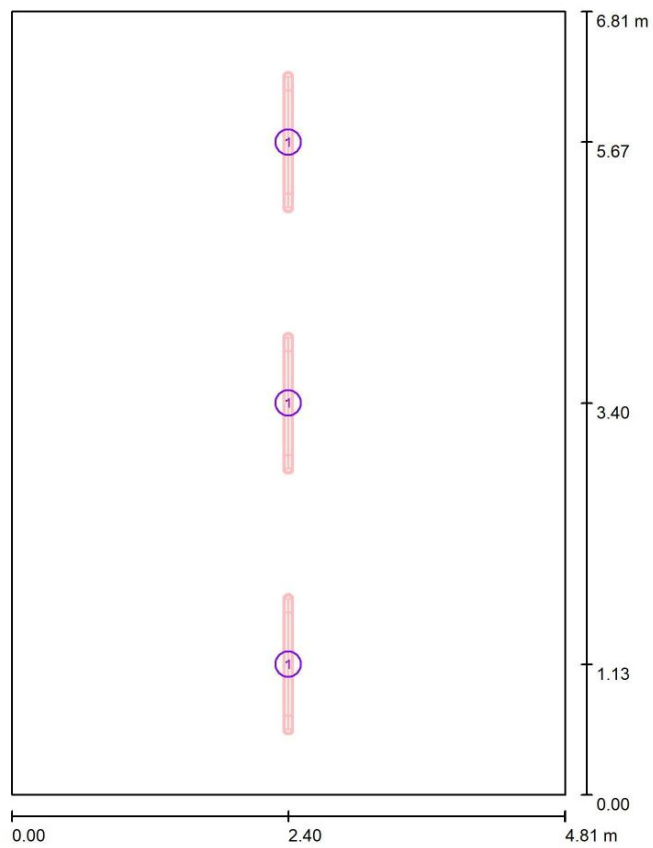
Proyecto 1



04.05.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 47

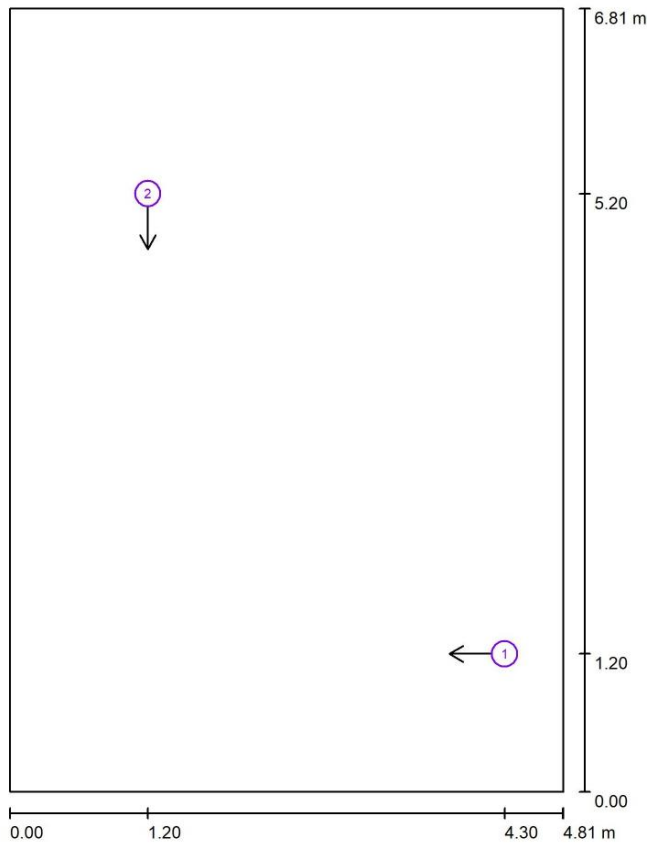
#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	3	PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840





**Local 1 / Observador UGR (sumario de resultados)**



Escala 1 : 47

**Lista de puntos de cálculo UGR**

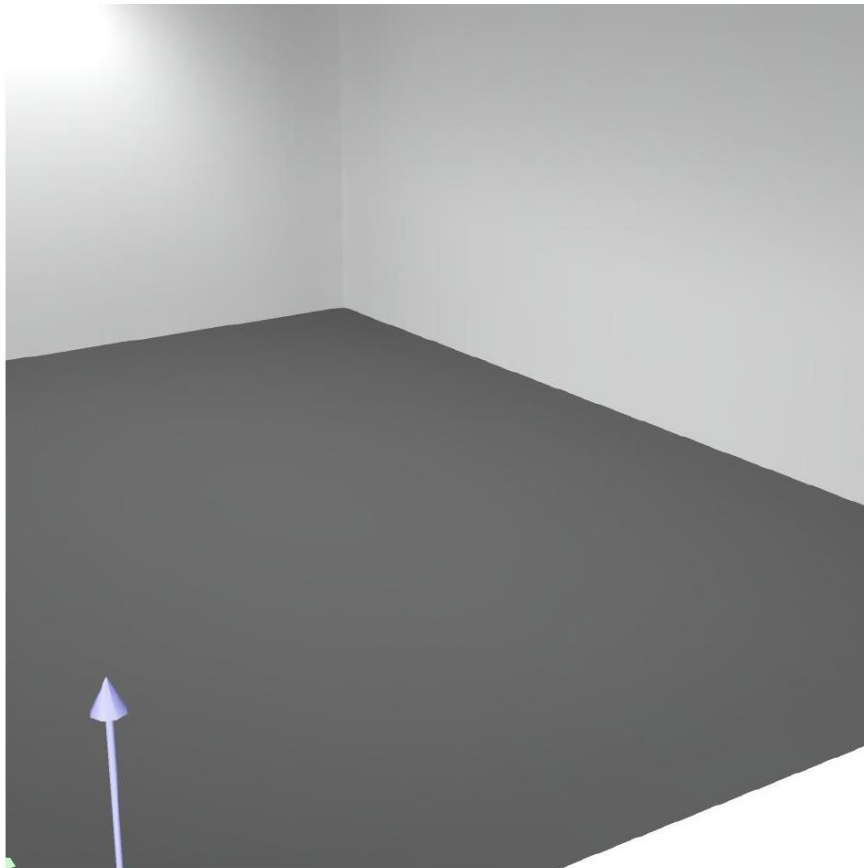
Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
1	Punto de cálculo UGR 1	4.300	1.200	1.200	180.0	23
2	Punto de cálculo UGR 2	1.200	5.200	1.200	-90.0	24

Proyecto 1



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Rendering (procesado) en 3D**



Proyecto 1

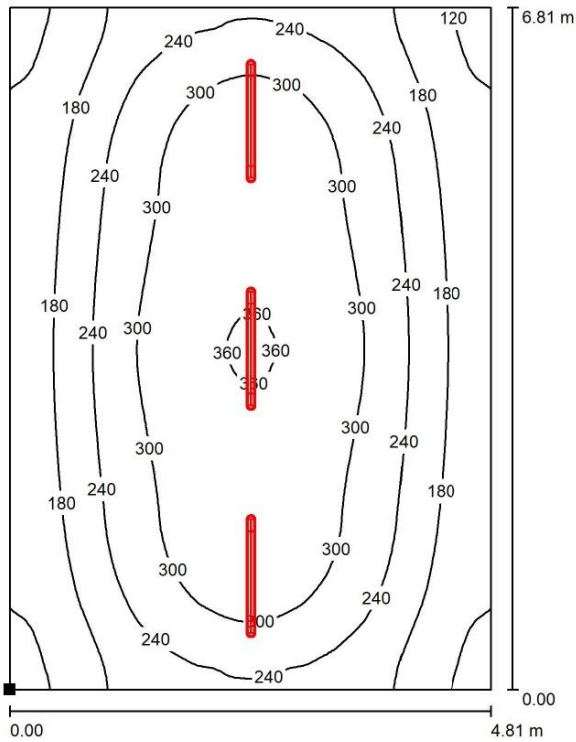


**DIALux**

04.05.2021

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
244

$E_{min}$  [lx]  
103

$E_{max}$  [lx]  
366

$E_{min} / E_m$   
0.423

$E_{min} / E_{max}$   
0.283

### 2.2.3. INFORMES DAISALUX

Proyecto : polideportivo emergencia

Proyecto de iluminación de emergencia

**Proyecto:**  
polideportivo emergencia

**Proyectista:**  
Raquel Marina López Rodríguez

**Empresa proyectista:**  
Universidad de La Laguna

**Localidad:**  
San Cristóbal de La Laguna

**Teléfono:**  
634230999

**Mail:**  
alu0100957327@ull.edu.es

Proyecto : polideportivo emergencia

Índice

	página nº
Catálogo DAISALUX	1
Objetivos lumínicos	1
Definición de ejes y ángulos	2
Plano polideportivo emergencia	
Plano de situación de luminarias	4
Situación de luminarias	5
Iluminación antipánico	7
Iluminación en recorridos de evacuación	9
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	15
Lista de productos usados en el plano	17

Proyecto : polideportivo emergencia

**Catálogo DAISALUX**

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden extrapolar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.

**Catálogo Daisalux utilizado:**Catálogo España - 2020-10-23

**Objetivos lumínicos**

Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegure que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

**Cálculos realizados según norma <sup>1</sup>:** CTE

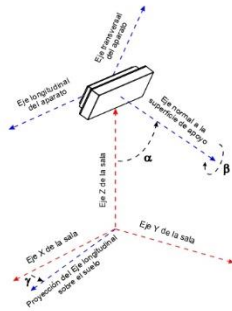
**Puntos de seguridad:** Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h). La iluminancia puede ser horizontal o vertical según exija norma. En el caso vertical, se necesita especificar el ángulo gamma de orientación de la superficie en el plano.

**Nota:** DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(<sup>1</sup>) Es posible que algún plano tenga sus objetivos lumínicos diferentes a los del proyecto.

Proyecto : polideportivo emergencia

**Definición de ejes y ángulos**



- $\gamma$ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.
- $\alpha$ : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).
- $\beta$ : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

Proyecto : polideportivo emergencia  
 Plano : polideportivo emergencia

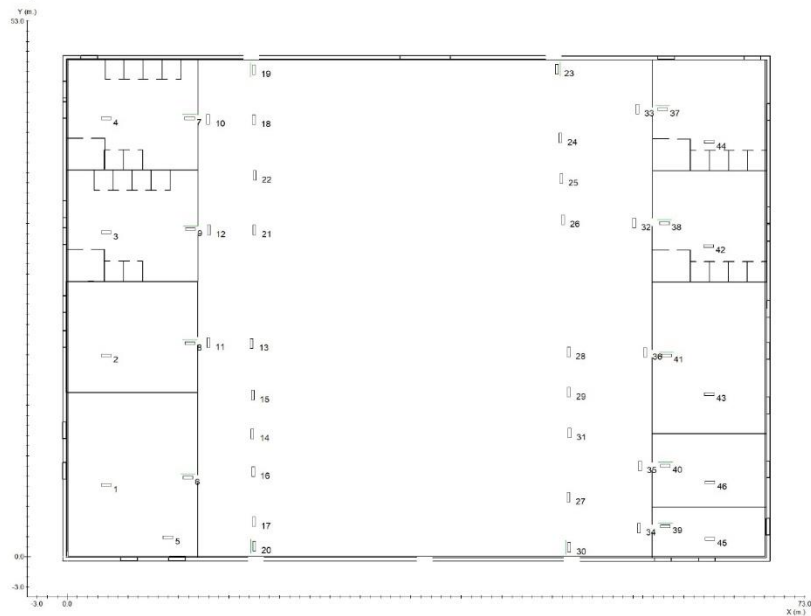
polideportivo emergencia

Factor de mantenimiento: 1.000  
 Resolución del cálculo: 0.50 m.

Plano de situación de luminarias	1
Situación de luminarias	2
Iluminación antipánico	3
Recorridos de evacuación	4
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos	5
Lista de productos	6

Plano de situación de luminarias 1

Proyecto : polideportivo emergencia  
 Plano : polideportivo emergencia



Proyecto : polideportivo emergencia  
Plano : polideportivo emergencia

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			°		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N3	3.85	7.12	2.50	0	0	0
2	HYDRA LD N3	3.85	19.94	2.50	0	0	0
3	HYDRA LD N3	3.85	32.12	2.50	0	0	0
4	HYDRA LD N3	3.85	43.39	2.50	0	0	0
5	HYDRA LD N3	9.94	1.94	2.50	0	0	0
6	HYDRA LD N2 + KSBD828	11.94	7.85	2.50	0	0	0
7	HYDRA LD N2 + KSBD828	12.08	43.41	2.50	0	0	0
8	HYDRA LD N2 + KSBD828	12.12	21.12	2.50	0	0	0
9	HYDRA LD N2 + KSBD828	12.17	32.41	2.50	0	0	0
10	HYDRA LD N3	13.93	43.30	2.50	-90	0	0
11	HYDRA LD N3	13.96	21.21	2.50	-90	0	0
12	HYDRA LD N3	13.99	32.36	2.50	-90	0	0
13	HYDRA LD N3	18.25	21.11	2.50	-90	0	0
14	HYDRA LD N3	18.33	12.17	2.50	-90	0	0
15	HYDRA LD N3	18.34	15.99	2.50	-90	0	0
16	HYDRA LD N3	18.38	8.42	2.50	-90	0	0
17	HYDRA LD N3	18.46	3.48	2.50	-90	0	0
18	HYDRA LD N3	18.47	43.23	2.50	-90	0	0
19	HYDRA LD N2 + KSBD800	18.47	48.22	2.50	90	0	0
20	HYDRA LD N2 + KSBD800	18.50	1.06	2.50	90	0	0
21	HYDRA LD N3	18.53	32.36	2.50	-90	0	0
22	HYDRA LD N3	18.54	37.73	2.50	-90	0	0
23	HYDRA LD N2 + KSBD800	48.47	48.24	2.50	-90	0	0
24	HYDRA LD N3	48.80	41.44	2.50	-90	0	0
25	HYDRA LD N3	48.91	37.41	2.50	-90	0	0
26	HYDRA LD N3	49.07	33.36	2.50	-90	0	0
27	HYDRA LD N3	49.61	5.91	2.50	-90	0	0
28	HYDRA LD N3	49.62	20.26	2.50	-90	0	0
29	HYDRA LD N3	49.63	16.28	2.50	-90	0	0
30	HYDRA LD N2 + KSBD800	49.69	0.94	2.50	90	0	0
31	HYDRA LD N3	49.70	12.27	2.50	-90	0	0
32	HYDRA LD N3	56.11	33.04	2.50	-90	0	0
33	HYDRA LD N3	56.44	44.29	2.50	-90	0	0
34	HYDRA LD N3	56.60	2.83	2.50	-90	0	0
35	HYDRA LD N3	56.68	8.99	2.50	-90	0	0
36	HYDRA LD N3	57.21	20.21	2.50	-90	0	0

5

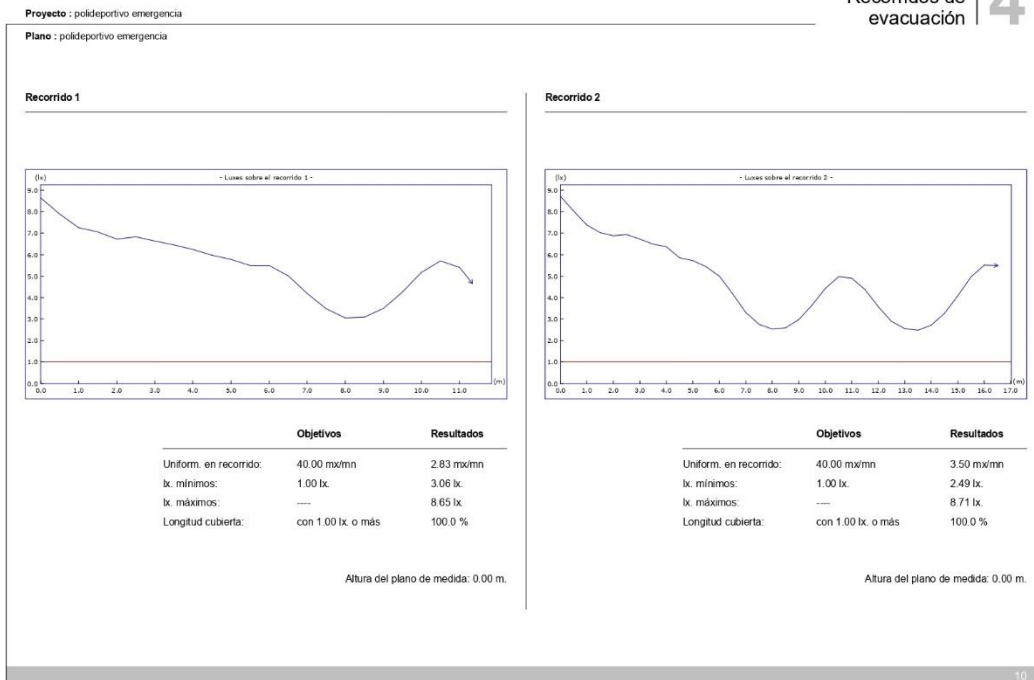
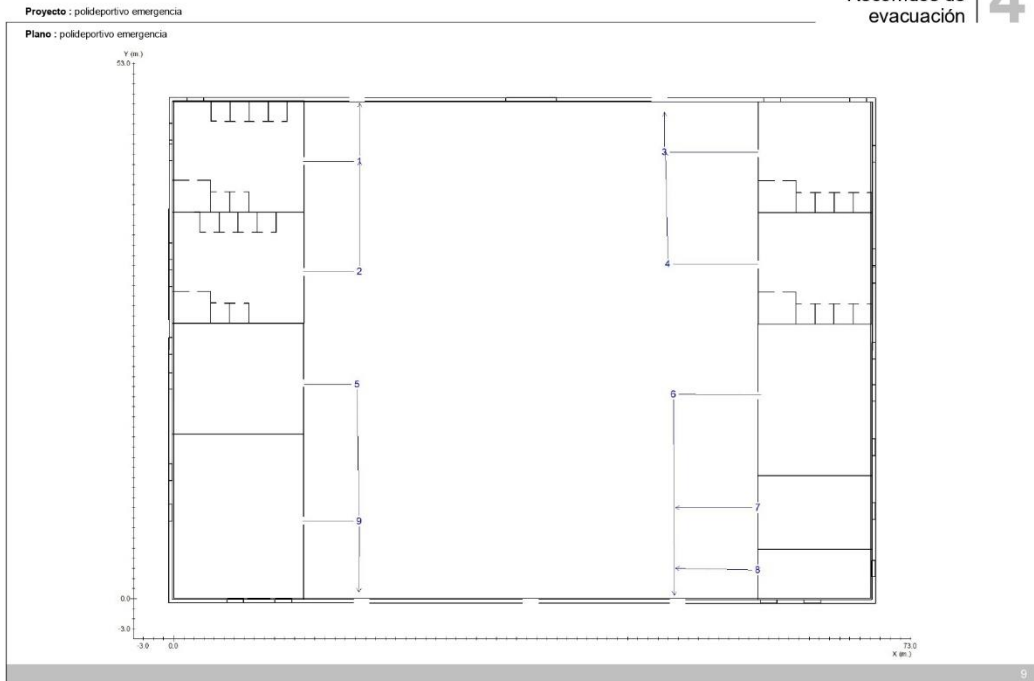
Proyecto : polideportivo emergencia  
Plano : polideportivo emergencia

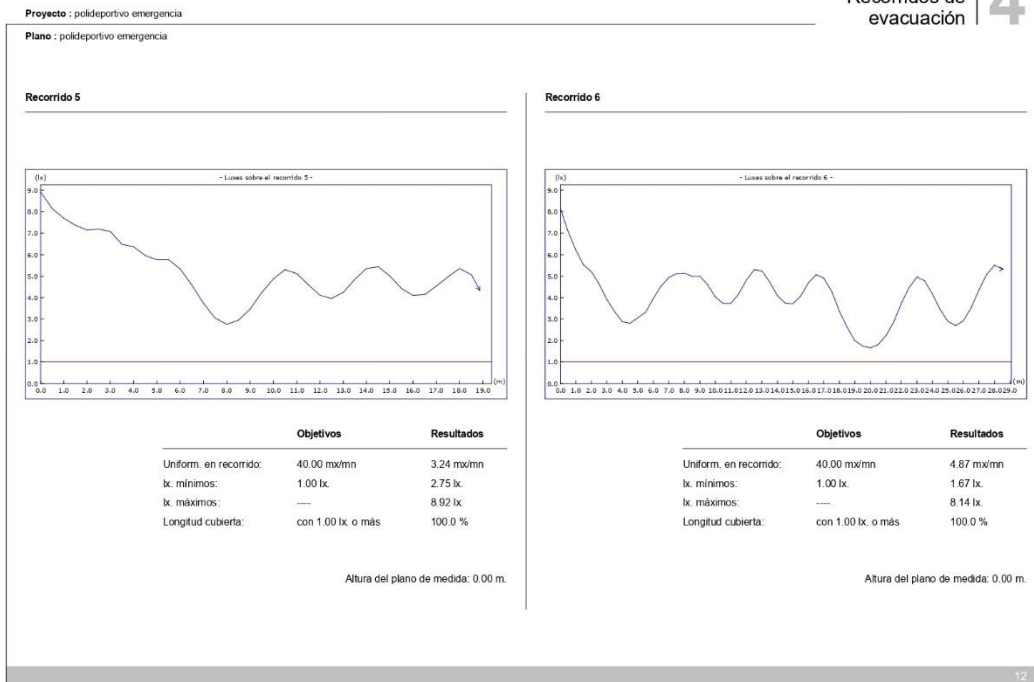
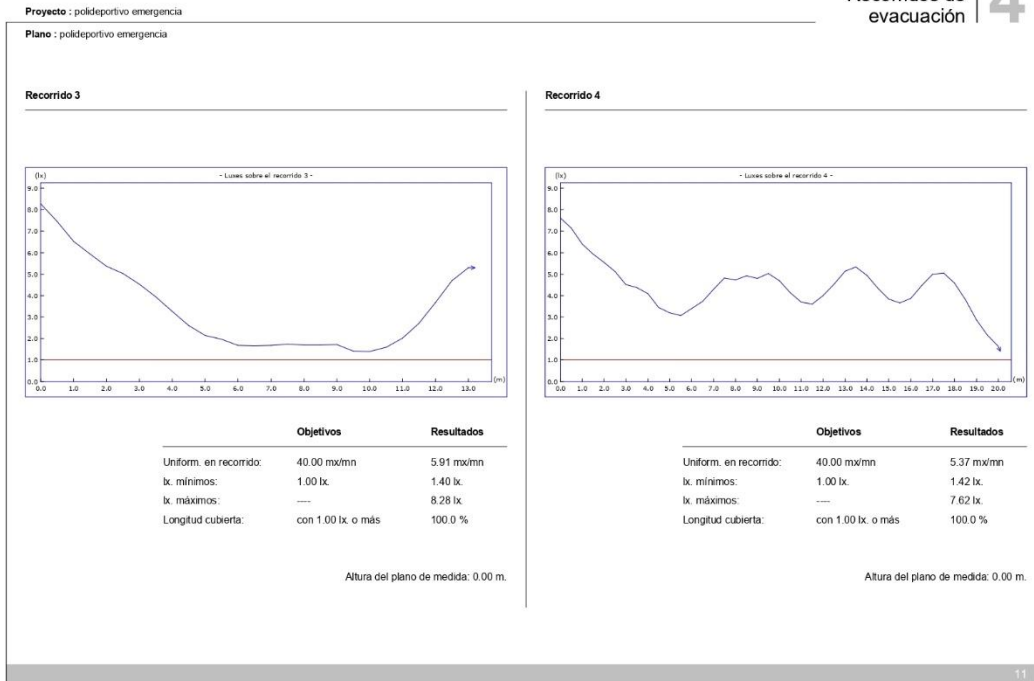
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			°		
		x	y	h	γ	α	β
37	HYDRA LD N2 + KSBD828	58.94	44.30	2.50	0	0	0
38	HYDRA LD N2 + KSBD828	59.12	33.03	2.50	0	0	0
39	HYDRA LD N2 + KSBD828	59.21	3.03	2.50	0	0	0
40	HYDRA LD N2 + KSBD828	59.21	9.03	2.50	0	0	0
41	HYDRA LD N2 + KSBD828	59.30	19.94	2.50	0	0	0
42	HYDRA LD N3	63.48	30.77	2.50	0	0	0
43	HYDRA LD N3	63.56	16.11	2.50	0	0	0
44	HYDRA LD N3	63.56	41.05	2.50	0	0	0
45	HYDRA LD N3	63.64	1.78	2.50	0	0	0
46	HYDRA LD N3	63.64	7.37	2.50	0	0	0

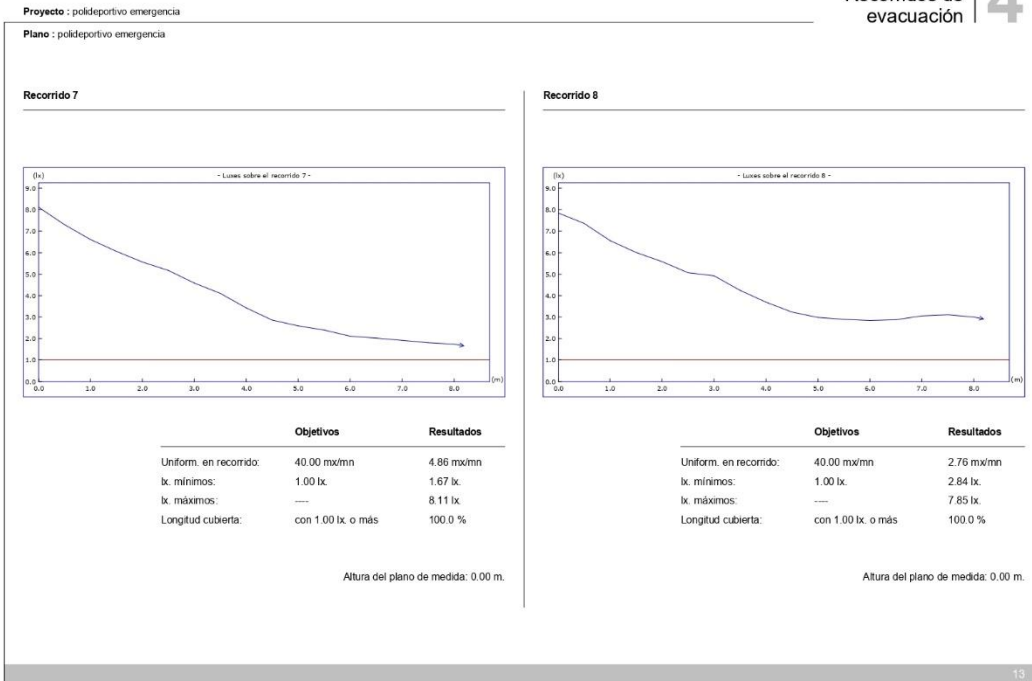
6



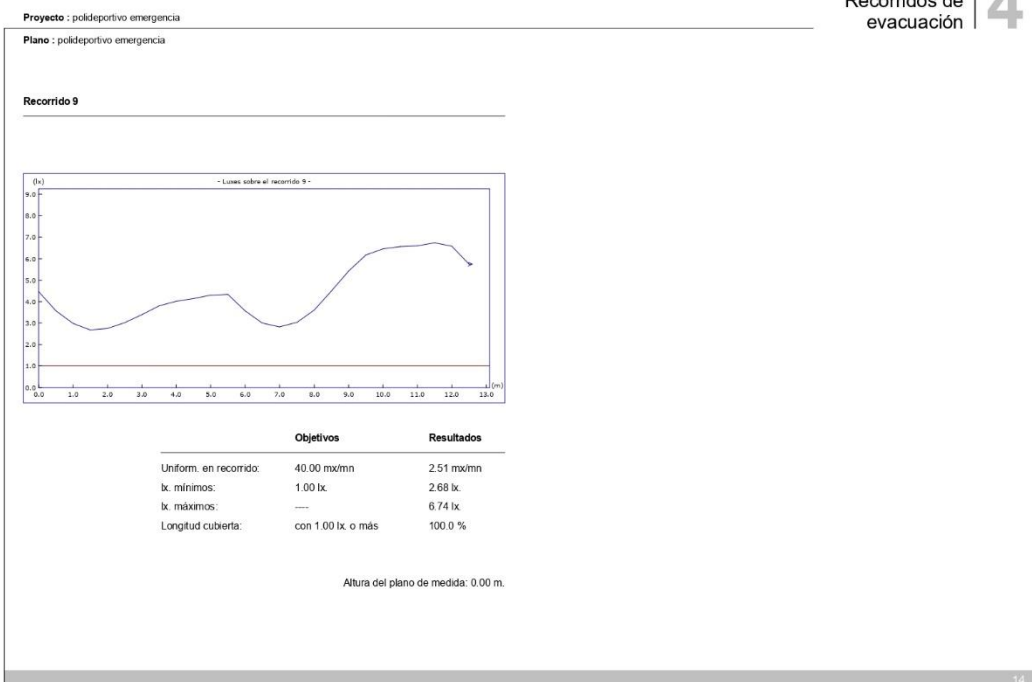




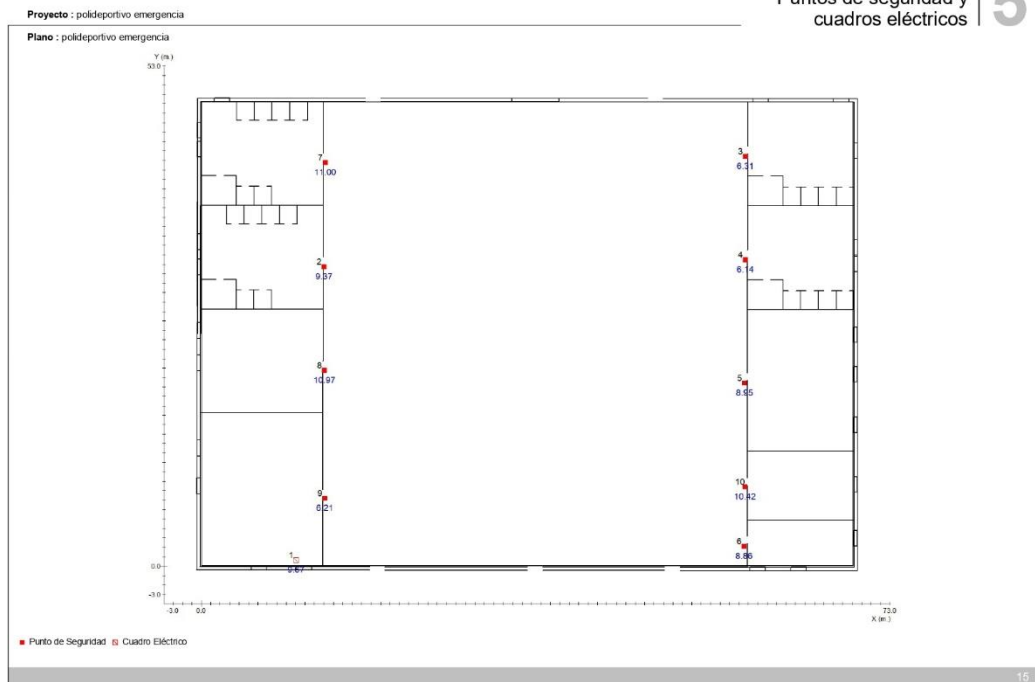




13



14



Proyecto : polideportivo emergencia  
Plano : polideportivo emergencia

Nº	Coordenadas			°	Objetivo		Resultado
	m.	m.	m.		lx	lx	
	x	y	h	°	lx	lx	
1	10.04	0.85	1.20	-	5.00	9.67	(H)
2	13.04	31.74	1.20	-	5.00	9.37	(H)
3	57.68	43.40	1.20	-	5.00	6.31	(H)
4	57.68	32.48	1.20	-	5.00	6.14	(H)
5	57.62	19.41	1.20	-	5.00	8.95	(H)
6	57.57	2.11	1.20	-	5.00	8.86	(H)
7	13.15	42.76	1.20	-	5.00	11.00	(H)
8	13.05	20.73	1.20	-	5.00	10.97	(H)
9	13.11	7.20	1.20	-	5.00	6.21	(H)
10	57.63	8.42	1.20	-	5.00	10.42	(H)

16

Proyecto : polideportivo emergencia

Plano : polideportivo emergencia

Cantidad	Referencia	Precio (€)
33	HYDRA LD N3	1835.46
9	HYDRA LD N2 + KSD0828	631.89
4	HYDRA LD N2 + KSB000	280.84
Precio Total (FVP)		2748.19

17

### 2.3. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO O INSTALACIÓN (ITC-BT-10)

Los resultados obtenidos de la potencia prevista en cada una de las unidades en la que está conformado nuestro polideportivo, según la ITC-BT-10.

Nº C.	DESCRIPCIÓN	Pot/uds, W	Uds.	Pot, W
C25	DERIVACIÓN INDIVIDUAL	-	-	52.700
C26	ACOMETIDA	-	-	52.700
C32	LGA	-	-	52.700

Tabla 11: Potencia LGA y acometida

#### 2.3.1. CARGA CORRESPONDIENTE A LA PISTA DEPORTIVA

La potencia prevista según la ITC-BT-10 hace referencia a que la potencia instalada será la suma de los receptores instalados.

Nº C.	DESCRIPCIÓN	Pot/uds, W	Uds.	Pot, W
C8	Alumbrado zona deportiva	73	195	14235

Tabla 12: potencia pista deportiva

#### 2.3.2. CARGA CORRESPONDIENTE A ALMACÉN Y RECEPCIÓN

Nº C.	DESCRIPCIÓN	Pot/uds, W	Uds.	Pot, W
C2	Alumbrado almacén	22	6	132
C9	Toma de fuerza almacén	300	1	300

C1	Alumbrado recepción	22	6	132
C10	Toma de fuerza recepción	800	2	1600

Tabla 13: potencia almacén y recepción respectivamente

### 2.3.3. CARGA CORRESPONDIENTE A VESTUARIOS MASCULINOS, FEMENINOS Y SALA DE MÁQUINAS

Nº	DESCRIPCIÓN	Pot/uds, W	Uds.	Pot, W
C6	Alumbrado vestuario masculino	35,5	15	532,5
C6	Alumbrado vestuario femenino	35,5	15	532,5
C13	Toma de fuerza vestuario masculino	300	1	300
C13	Toma de fuerza vestuario femenino	300	1	300
C29	Cálculo BIES	7500	1	7500
C17	Tomas de fuerza sala de máquinas	800	1	800
C30	Suministro de energía	12000	1	12000

Tabla 14: potencia vestuarios masculinos y femeninos, sala de máquinas respectivamente

### 2.3.4. CARGA CORRESPONDIENTE A BAÑOS MASCULINOS Y FEMENINOS

NºC.	DESCRIPCIÓN	Pot/uds, W	Uds.	Pot, W
C6	Alumbrado baño hombres	36	11	396
C6	Alumbrado baño mujeres	36	11	396
C12	Toma de fuerza baño hombres	500	1	500
C12	Toma de fuerza baño mujeres	500	1	500

Tabla 15: potencia baños masculinos y femeninos

### 2.3.5. CARGA CORRESPONDIENTE A OFICINA DEL ÁRBITRO Y DE OFICINA Y SEGURIDAD

NºC.	DESCRIPCIÓN	Pot/uds, W	Uds.	Pot, W
C7	Alumbrado oficina del árbitro	22	25	550
C7	Alumbrado oficina y seguridad	23	35	805
C14	Toma de fuerza oficina del árbitro	300	2	600
C15	Toma de fuerza oficina y seguridad	300	2	600

Tabla 16: potencia oficina árbitro y oficina y seguridad



### 2.3.6. CARGA CORRESPONDIENTE A ENFERMERÍA

NºC.	DESCRIPCIÓN	Pot/uds, W	Uds.	Pot, W
C3	Alumbrado enfermería	22	30	660
C16	Toma de fuerza enfermería	300	1	300

Tabla 17: potencia enfermería

### 2.3.7. CARGA CORRESPONDIENTE A OTROS SUMINISTROS

Nº	DESCRIPCIÓN	Pot/uds, W	Uds.	Pot, W
C27	Hidro compresor	2000	1	2000
C28	Máquina vending	520	1	520
C22	Extractor polideportivo	15000	1	15000
C23	Extractor sala de máquinas	1120	1	1120
C31	Central de incendios	500	1	500

Tabla 18: potencia otros suministros

### 2.3.8. CARGA CORRESPONDIENTE A DOMÓTICA

Nº	DESCRIPCIÓN	Pot/uds, W	Uds.	Pot, W
C4	DOMÓTICA	46,08	1	46,08
C24	MOTORES DE PERSIANA	191	24	4584

Tabla 19: potencia domótica

Debemos contemplar que hay una luz exterior que consume 22 W.

En la domótica tendremos en cuenta las tres fuentes de alimentación de 24 V y 640 mA, luego la potencia prevista se calculará de la siguiente forma:

$$P = 24 * 0,640 * 3 = 46,08 \text{ W}$$

**La potencia total prevista es de 56,141 kW. Se trata de una instalación que necesita más de 15 kW.**

### ACOMETIDA

Este tramo unirá el punto de conexión establecido por le empresa suministradora y el CGP de la instalación. Se limitará la caída de tensión a un 1% y se tendrá en cuenta el criterio térmico para la selección de los conductores de aluminio.

La intensidad total que circulará por la acometida será la suma de todos los circuitos de la instalación.

$$I_{\text{total}} = 150 \text{ A}$$

La intensidad circulante por la acometida es de 81,03 A, la caída de tensión máxima del 0,5%, la potencia total de la instalación 56,141 kW y la distancia al punto de conexión 25m.

$$S = \frac{100 * P * L}{\gamma * V * \Delta V} = \frac{100 * 56141 \text{ W} * 25 \text{ m}}{36 \frac{\text{m}}{\Omega} * \text{mm}^2 * (400 \text{ V})^2 * 1} = 29,24 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto, según el criterio térmico, en la norma UNE 211435 de la ITC- BT-07 se indica que, para las características de conductores unipolares de aluminio en instalación tubular soterrada, la intensidad nominal a la circulante requiere una sección de los conductores, teniendo en cuenta un margen de seguridad en caso de ampliación, será 95 mm<sup>2</sup>.

El conductor del neutro, según la ITC-BT-07, será de 30 mm<sup>2</sup> y los tubos enterrados tendrán un diámetro de 90 mm según la ITC-BT-21 al tener menos de 6 conductores, enterrados a 0,7 metros de profundidad bajo aceras.

### ELECCIÓN DE LA CGP O CPM

La elección de la CGP se ha realizado teniendo en cuenta lo dispuesto en la ITC-BT 13, y el apartado 4 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, en función de la tipología de la acometida y los amperios que soporta la caja elegida.

Teniendo en cuenta que la acometida es subterránea, y para la intensidad de cálculo considerada, seleccionamos una CGP-7 250A, con bases fusibles NH-1 BUC y fusibles de 250A se dejará previsto un armario como mínimo de 30cm de fondo por 75cm de alto.

### DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Los conductores de la derivación individual. Se limitará en este tramo la caída de tensión en este tramo a un 1,5% y se tendrá en cuenta el criterio térmico para la elección de los conductores.

La intensidad total circulante en este tramo será de 81,03 A, la caída de tensión del 1%.

La potencia 56,141 kW y la longitud del conductor de 31,5 m. La sección por lo tanto será:

$$S = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot V \cdot \Delta V} = \frac{100 \cdot 5614100 \text{ W} \cdot 20 \text{ m}}{56 \frac{\text{m}}{\Omega} \cdot \text{mm}^2 \cdot (400 \text{ V})^2 \cdot 1,5} = 8,354 \text{ mm}^2$$

La siguiente sección normalizada es de 10 mm<sup>2</sup> en cobre, insuficiente puesto que su intensidad circulante admisible es de 49 A pero, debido a las condiciones impuestas por los elementos de protección y la selección de un dispositivo apropiado, se escogerá la siguiente sección nominal, por lo tanto según el criterio térmico, en la ITC-BT-19 se indica que para las características de conductores unipolares de cobre en instalación tubular soterrada, la intensidad nominal superior a la circulante requiere una sección de los conductores 35 mm<sup>2</sup>.

El conductor del neutro, según la ITC-BT-19, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases, por lo tanto, será de 35 mm<sup>2</sup> y los tubos enterrados tendrán un diámetro de 90 mm según la ITC-BT-21, enterrados a 0,7 metros de profundidad bajo la sala de máquinas.

### CIRCUITOS INTERIORES

La sección de los conductores de los circuitos interiores vendrá dada por el criterio de caída de tensión, el criterio térmico y las instrucciones técnicas complementarias competentes a cada tipo de instalación.

### PROTECCIONES GENERALES

Según el RBT, se deberá escoger los elementos de protección con intensidad admisible superior a la circulante, pero será inferior a la intensidad máxima admisible del conductor, para proteger así los circuitos de la instalación.

Se deben cumplir las siguientes condiciones:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_F = 1,45 \cdot I_Z$$

Donde:

- $I_N$  = calibre del dispositivo de protección (A)
- $I_F$  = corriente de actuación del dispositivo de protección (A).
- $I_B$  = corriente circulante por el conductor (A)

Se utilizarán los siguientes dispositivos de protección contra sobre intensidades y cortocircuitos:

- Magnetotérmicos

Los magnetotérmicos serán capaces de detectar sobre corrientes y cortocircuitos, se instalará uno por cada circuito y su intensidad nominal debe ser mayor que la intensidad de conducción y menor que la intensidad máxima admisible del cable. Debe cumplir:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_F = 1,45 \cdot I_Z$$

- Fusibles

Los fusibles tendrán un poder de corte superior a la intensidad de cortocircuito ( $I_{cc}$ ). Debe cumplir además las siguientes condiciones:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_F \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Donde:

- $I_B$  = corriente circulante por el conductor (A)
- $I_N$  = calibre del dispositivo de protección (A)
- $I_Z$  = corriente máxima admisible por el conductor (A)
- $I_F$  = corriente de actuación del dispositivo de protección (A).

#### Diferenciales

Los diferenciales deberán ser capaces de detectar derivaciones a tierra y proteger contra contactos directos e indirectos, instalaremos uno por cada circuito y su intensidad nominal debe ser mayor que la intensidad de conducción y menor que la intensidad máxima admisible del cable. Debe cumplir:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

Tendrán una sensibilidad de 30 mA, para proteger a los usuarios.

#### Acometida BT

La acometida de BT serán 3 cables unipolares de 95 mm<sup>2</sup> e cobre por cada una de las fases.

$$R_{BT} = \frac{0,0056 \Omega \text{mm}^2}{m} * \frac{20 m}{3 * 95 \text{ mm}^2} * \frac{10^3 m\Omega}{\Omega} = 0,393 m\Omega$$

$$Z_{BT} = 0,393 + j3 m\Omega$$

La suma de las impedancias dará la impedancia equivalente de cortocircuito.

$$Z_k = Z_T + Z_{BT} = (2,75 + j10,3 m\Omega) + (0,393 + j3 m\Omega) = 3,143 + j13,3j$$

$$|Z_k| = 13,66 m\Omega$$

Con esta impedancia se obtiene la corriente de cortocircuito:

$$I_k = \frac{c * U_n}{\sqrt{3} * Z_k} = \frac{1,2 * 410}{\sqrt{3} * 13,66 * 10^{-3}} = 20794,75 A$$

Utilizando la ecuación de la norma UNE 21-239-94. Se determina el factor para el cálculo del valor de cresta. Con el factor de cresta se puede calcular el valor de cresta de la corriente de cortocircuito ( $i_p$ ).

$$X \approx 1,02 + 0,98 * e^{\frac{3R}{X}} ; X \approx 1,02 + 0,98 * e^{\frac{(3 * 3,143)}{13,66}} = 2,97$$

Y el valor de cresta será:

$$I_p = X * \sqrt{2} * 20794,75 = 2,97 * \sqrt{2} * 20794,75 = 87342,4059 A$$

$$i_p = X \cdot \sqrt{2} \cdot I_k \Rightarrow i_p = 2,97 \cdot \sqrt{2} \cdot 20794,75 = 87342,4059 A$$

Teniendo en cuenta que la  $I_k''$  es de 20,794 kA y que la  $i_p$  de 87,342 kA, se instalará un automático magnetotérmico en cabecera del cuadro general del suministro normal con un poder de corte de

100 kA y los interruptores de cabecera de los subcuadros con un poder de corte de 25kA, cumpliendo por tanto con el mínimo establecido y teniendo en cuenta un margen de seguridad prudencial.

### **2.3.1. CÁLCULO DE PROTECCIONES DE LAS INSTALACIONES DE INTERIOR**

Las instalaciones de interior se protegerán en el cuadro de mando y protección de posibles sobretensiones y cortocircuitos. Dispondremos de elementos de protección para cada circuito mediante la combinación de un interruptor automático (PIA) y un diferencial.

Deben cumplirse las solicitaciones técnicas descritas anteriormente en este anexo con respecto al calibre, la intensidad de funcionamiento y el poder de corte de los elementos de protección.

### **PROTECCIONES ELÉCTRICAS DEL SUMINISTRO DE EMERGENCIA**

Dada las características eléctricas del equipo se instalarán fusibles de 250 A y poder de corte 100 kA para proteger la línea del suministro de emergencia del grupo electrógeno.

### **2.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS FRENTE AL FUEGO**

Para el caso de los circuitos interiores, los conductores serán del tipo H071-K, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida e irán instalados bajo tubo con características equivalentes a los clasificados como "No propagadores de la llama" según las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

Los cables eléctricos asignados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas serán del tipo SEGURFOC-331 (AS+) o similar, y mantendrán el servicio a lo largo y después del incendio, siendo conforme a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 o 5, apartado 3.4.6, cumplen con la normativa de emisión de humos y opacidad reducida.

### **2.3.3. PUESTA A TIERRA**

El terreno se asemeja a un terraplén cultivable poco fértil, con un valor medio de la resistividad de 1500  $\Omega$ -m, se supone una tensión máxima de 24 V ya que se dispone de locales húmedos. Obtendremos la resistencia de tierra para nuestra instalación de protección diferencial de 30 mA y equipo de agua para limpieza a presión, considerándolo un local húmedo de protección diferencial de 300 mA.

Los conductores de tierra se hacen con cable libre de halógenos bicolor, su sección se calculará de la siguiente manera, dado que se trata de un polideportivo donde U es la tensión de contacto límite

convencional en nuestro caso 24V, la es la corriente que asegura el funcionamiento de la protección y Ra es la suma de la resistencia de la toma a tierra y los conductores de protección de las masas.

La resistencia de puesta a tierra mínima será según el REBT:

La resistencia se consigue a través de usar varias opciones que se muestran a continuación, utilizando un conductor enterrado en cobre, picas o una combinación de ambas.

$$R_{\text{conductor}} = \frac{2 \cdot \rho}{L}$$

Donde:

- $\rho$ : resistividad del terreno ( $\Omega \cdot m$ )
- L: longitud del hilo conductor, m

Por tanto, el sistema de red de tierra de la instalación será un conductor de 300 m de cable de 35 mm<sup>2</sup> de sección, mediante un anillo a lo largo de la cimentación del edificio.

Para 300 mA:

$$\text{PUESTA A TIERRA} = (\text{tensión máxima de contacto} / \text{intensidad máxima de defecto}) = \frac{24}{300} = 80 \Omega$$

Para 30 mA:

$$\text{PUESTA A TIERRA} = (\text{tensión máxima de contacto} / \text{intensidad máxima de defecto}) = 24 / 30 \text{mA} = 800 \Omega$$

El REBT en su ITC-BT-24 exige la tensión de defecto sea inferior a la tensión límite de contacto convencional:

$$R_A \cdot I_A < U$$

El valor de tierra debe ser 5 ohmios para polideportivos, el suelo es pedregoso desnudo con resistividad 1500 a 3000 ohm\*m y poder disponer si fuera necesario de un jardín cubierto de césped que tendría una resistividad de 300 a 500 ohm\*m.

$$R_{\text{anillo}} = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 3000}{300} = 20 \text{ ohmios} > 5 \text{ ohmios}$$

Instalaremos un sistema de picas verticales de 2 metros en paralelo con el anillo si la resistencia es mayor que 5 ohmios

$$R_{\text{pica}} = \frac{1}{\left(\frac{1}{R_t} + \frac{1}{R_{\text{anillo}}}\right)} = 6,67 \text{ ohmios};$$

$$N^{\circ} \text{ picas} = \frac{q}{R_{\text{tpica}} * L} = \frac{3000}{6,67 * 2} = 225 \text{ picas}$$

Debe existir una separación de 4 metros por pica, debemos hacer uso del jardín en el peor de los casos la resistividad es 500 ohmios\*m:

$$N^{\circ} \text{ picas} = \frac{q}{R_{\text{tpica}} * L} = \frac{500}{6,67 * 2} = 38 \text{ picas}$$

### 2.3.4. CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Se calcula el poder de corte que deben tener las protecciones, mediante la siguiente expresión:

$$I_k = \frac{c * U_n}{\sqrt{3} * Z_k}$$

Donde:

$Z_k$  = Impedancia de cortocircuito teniendo en cuenta las características de la red, el transformador y las instalaciones hasta el punto del defecto.

$U$  = tensión de fase (400V).

$I_k$  = corriente de cortocircuito simétrica en el instante cero.

$c$  = factor de tensión. Igual a 1 para sistemas de baja tensión e igual a 1,1, para media y alta tensión según la norma UNE 21-239-94.

La resistencia de cortocircuito se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$R_{cc} = \frac{2 * L * \rho}{s}$$

En esta ecuación:

$L$ : longitud (m).

$R_{cc}$ : resistencia de cortocircuito ( $\Omega$ ).

$s$ : sección del conductor ( $\text{mm}^2$ ).

$\rho$ : resistividad del cobre/aluminio a 20°C (A).

### 2.3.5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Se adjuntan a continuación los cálculos eléctricos:



CUADRO GENERAL																	
LINEA	Circ	Potencia	Tensión	Ical(lb)	Iz	dt max	In interrup.	Interrup	Sección	Aislamiento	Long	dT	dT	Icc-O	Poder	Canal	Ib<In<Iz
		(W)	(V)	(A)	cable	(%)	Magnet.	diferencial	(mm2)		(m)	(V)	(%)	(KA)	corte (KA)		CUMPLE
Domótica	4	46,08	230	0,24	11,50	5,00	2 x 10A	2x40A/30mA	2 x 1,5	PVC2	160,00	0,38	0,10	0,10	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN20	SI
Aldo. Cancha	8	14.235,00	230	61,89	70,00	5,00	2 x 63 A	2x40A/30mA	2 x 16,0	PVC2	26,00	1,80	0,45	6,29	10 Curva C Cat 3	Bandeja/DN63	SI
Aldo. Oficina y seguridad	7	805,00	230	3,50	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	15,00	0,75	0,33	0,85	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN20	SI
Aldo. Oficina árbitro	7	550,00	230	2,39	11,50	3,00	2 x 10 A	2x40A/30mA	2 x 1,5	PVC2	15,00	0,85	0,37	0,51	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN20	SI
Tomas oficina árbitro	14	600,00	230	3,07	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	15,00	0,56	0,24	0,85	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Tomas oficina y seguridad	15	600,00	230	3,07	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	15,00	0,56	0,24	0,85	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Tomas recepción	10	800,00	230	4,09	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	15,00	0,75	0,32	0,85	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Aldo. Recepción	1	252,00	230	1,10	11,50	3,00	2 x 10 A	2x40A/30mA	2 x 1,5	PVC2	15,00	0,39	0,17	0,51	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN20	SI
Aldo. Baño mujeres	6	252,00	230	1,10	11,50	3,00	2 x 10 A	2x40A/30mA	2 x 1,5	PVC2	15,00	0,39	0,17	0,51	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN20	SI
Aldo. Enfermería	3	660,00	230	3,38	11,50	3,00	2 x 10 A	2x40A/30mA	2 x 1,5	PVC2	15,00	1,02	0,45	0,51	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN20	SI
Tomas Almacén	9	300,00	230	1,53	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	15,00	0,28	0,12	0,85	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Tomas enfermería	16	300,00	230	1,53	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	15,00	0,28	0,12	0,85	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Aldo. Vestuario masculino	6	388,80	230	1,69	11,50	3,00	2 x 10 A	2x40A/30mA	2 x 1,5	PVC2	15,00	0,60	0,26	0,51	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN20	SI
Aldo. Vest. femenino	6	518,40	230	2,25	11,50	3,00	2 x 10 A	2x40A/30mA	2 x 1,5	PVC2	15,00	0,80	0,35	0,51	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN20	SI
Aldo. Baño hombres	6	100,80	230	0,44	11,50	3,00	2 x 10 A	2x40A/30mA	2 x 1,5	PVC2	15,00	0,16	0,07	0,51	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN20	SI
Tomas Vest. Masculino	13	300,00	230	1,53	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	15,00	0,28	0,12	0,85	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Tomas Vest. femenino	13	300,00	230	1,53	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	15,00	0,28	0,12	0,85	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Tomas baño masculino	12	500,00	230	2,56	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	5,00	0,16	0,07	2,56	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Tomas baño femenino	12	500,00	230	2,56	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	5,00	0,16	0,07	2,56	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Aldo. Almacén	2	259,20	230	1,13	11,50	3,00	2 x 10A	2x40A/30mA	2 x 1,5	PVC2	15,00	0,40	0,17	0,51	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN20	SI
Extractor polideportivo	22	15.000,00	400	21,85	52,00	5,00	4 x 40 A	4x40A/30mA	4 x 10,0	XLPE3	15,00	2,01	0,87	5,93	10 Curva C Cat 3	Bandeja/DN50	SI
Extractor sala de máquinas	23	1.120,00	230	4,87	21,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	25,00	1,74	0,76	0,51	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Aldo exterior	9	22,00	230	0,10	11,50	3,00	2 x 10 A	2x40A/30mA	2 x 1,5	PVC2	25,00	0,06	0,02	0,31	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN20	SI
Motor persianas	24	4.584,00	230	23,45	27,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	5,00	1,42	0,62	2,56	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Hidro compresor	27	2.000,00	230	8,70	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	16,00	1,99	0,86	0,80	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Máquina expendedora	28	520,00	230	2,66	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	16,00	0,03	0,01	1,60	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Central de incendios	31	500,00	230	2,56	16,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	5,00	0,16	0,07	2,56	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI

DI	25	56.141,00	400	81,03	184,00	1,50	4 x 100 A		4 x 50,0	XLPE3	20,00	2,01	0,87	22,22	25 Curva C Cat 3	Dn 160	SI
ACOMETIDA	26	56.141,00	400	81,03	184,00	5,00	4 x 100 A	4x40A/30mA	4 x 50,0	XLPE3	25,00	2,51	1,09	17,78	25 Curva C Cat 3	Dn 160	SI
LGA	32	56.141,00	400	81,03	184,00	5,00	4 x 100 A		4 x 50,0	XLPE3	20,00	2,01	0,87	22,22	25 Curva C Cat 3	Dn 160	SI

SUBCUADRO																	
LINEA	Circ	Potencia	Tensión	Ical(lb)	Iz	dt max	In interrup	Interrup	Sección	Aislamiento	Long	dT	dT	Icc-O	Poder	Canal	Ib<In<Iz
		(W)	(V)	(A)	cable	(%)	Magnet.	diferencial	(mm2)		(m)	(V)	(%)	(KA)	corte (KA)		CUMPLE
Tomas grupo electrógeno	17	800,00	230	4,09	21,00	5,00	2 x 16 A	2x40A/30mA	2 x 2,5	PVC2	15,00	0,75	0,32	0,85	6 Curva C Cat 3	Bandeja/DN32	SI
Grupo de bombeo BIES	29	7.500,00	400	10,83	30,00	5,00	4 x 16 A	4x40A/30mA	4 x 10,0	XLPE3	25,00	1,67	0,73	3,56	20 Curva C Cat 3	Bandeja/DN50	SI
Suministro de energía	30	12.000,00	400	20,38	30,00	5,00	4 x 16 A		4 x 16,0	XLPE3	15,00	1,00	0,44	9,48	15 Curva C Cat 3	Bandeja/DN63	SI

## 2.4. CÁLCULOS DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA

Escogemos los meses de mayor producción de radiación solar en la zona para dimensionar la instalación solar, según el programa PVGIS de la Comisión Europea

Menor :156 kWh/m<sup>2</sup>

Mayor:233 kWh/m<sup>2</sup>

Con el coeficiente obtenido de la razón de ambos valores menor y mayor radiación solar obtenemos la potencia próximamente de la instalación.

$$\frac{155}{233} = 0,67$$

Nuestra instalación cuenta con una potencia prevista de 56,141kW y con ella y el valor de pico de la placa es de 325 W obtenemos número de paneles necesarios.

$$\frac{56,141}{0,67} = 83,792 \text{ kW}$$

$$\frac{83,792}{0,325} = 257,82 \approx 258 \text{ paneles}$$

Debemos tener en cuenta que los paneles aportan una tensión en continua máxima de 37,4 V y hay que agruparlos en serie para una tensión de 600 V y 630 V que son los necesarios en la entrada del inversor trifásico:

$$\frac{630}{37,4} = 16,85 \approx 17 \text{ paneles en serie}$$

17 paneles nos aportarán una potencia de:  $17 \cdot 0,325 = 5,525 \text{ kW}$

$$\frac{83,792}{6} = 13,96 \approx 14 \text{ módulos}$$

Necesitaremos 14 módulos de 17 paneles fotovoltaicos en serie, por lo cual se instalarán un total de 238 paneles fotovoltaicos.

La potencia de pico de la instalación, dado que el panel seleccionado es de 325 W:

Potencia nominal= nº de paneles \* potencia de pico=  $238 \cdot 325 \text{ Wp} = 77,35 \text{ kWp}$

Dado que:

$$I_{\max} = \frac{P_{\text{pico}}}{V}$$

$$P_{\text{pico, string}} = 17 * P_{\text{pico}} = 5525 \text{ Wp}$$

$$V_{\text{max, string}} = 17 * V_{\text{max}} = 635,8 \text{ Vp}$$

Con estas fórmulas podremos averiguar la corriente máxima por string que es de 6,69 A.

El inversor soportará 44,2 A como corriente máxima de entrada.

## 2.4.1. CRITERIOS DE LAS BASES DE CÁLCULO

### INTENSIDAD

Obtenemos la intensidad de las siguientes expresiones sabiendo que:

P = Potencia de cálculo de la línea

$\cos\varphi$  = Factor de potencia de la instalación

I = Intensidad en amperios (A)

V = Tensión simple fase-neutro

$$\text{Trifásico: } I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi}$$

$$\text{Monofásico: } I = \frac{P}{V * \cos\varphi}$$

Según las tablas ITC-BT-19 para la instalación interior serán las intensidades máximas admisibles en servicio permanente para los cables de tensión nominal de aislamiento de 750 V. Se calcula la caída de tensión en el conductor seleccionado, que debe ser menor que la establecida por la norma, mediante las siguientes expresiones:

Para receptores monofásicos:

$$\Delta V (\%) = \frac{2 * L * I * \cos\theta}{\gamma * s}$$

Para receptores trifásicos:

$$\Delta V(\%) = \frac{L \cdot I \cdot \cos\theta}{\gamma \cdot S}$$

Donde:

- I: Corriente circulante (A).
- L: Longitud de la línea (m).
- S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>).
- $\gamma$ : Conductividad del material.
- $\cos\theta$ : factor de potencia, si no se especifica 0,8.

Se define en el RBT las caídas de tensión máximas admisibles:

Para DI de un solo usuario,  $\Delta V$  máxima en % de la tensión de suministro es 1,5%; contadores centralizados 1%, centralización parcial de contadores 0,5%.

Para circuitos interiores con circuitos de alumbrado que no sean viviendas 3%; circuitos de fuerza que no sean viviendas 5%.

Para LGA de un solo usuario,  $\Delta V$  máxima en % de la tensión de suministro no existe; contadores centralizados 0,5%, centralización parcial de contadores 1%.

#### PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

-Ángulo de inclinación,  $\beta$ , definido como el ángulo que forma la superficie de los captadores con el plano horizontal (figura 30). Su valor es 0° para captadores horizontales y 90° para verticales.

- Ángulo de azimut,  $\alpha$ , definido como el ángulo entre la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del captador y el meridiano del lugar. Valores típicos son 0° para captadores orientados al Sur, -90° para captadores orientados al Este y +90° para captadores orientados al Oeste.

Las pérdidas de radiación producidas por una orientación e inclinación del generador distintas a las óptimas, y por sombreado, en el período de diseño, no serán superiores a los valores especificados en la **tabla 20**:

Pérdidas de radiación	Valor máximo permitido del generador (%)
Inclinación y orientación	20%
Sombras	10%
Combinación de ambas	20%

Tabla 20: Pérdidas de radiación por orientación e inclinación

En este caso, las limitaciones de pérdidas nos la darán el Pliego de Condiciones Técnicas para sistemas conectados a red de la IDAE. Tomaremos el valor de pérdidas por orientación e inclinación (OI) más restrictivo, para determinar si nuestra propuesta cumple los requisitos marcados. Los valores límites para cada aplicación vendrán recogidos en la siguiente tabla:

La cubierta del complejo, donde se van a instalar los paneles fotovoltaicos presenta las siguientes características observadas en Grafcan:

Tipo	Ángulo (°)
Ángulo de inclinación	10
Ángulo de acimut	-18
Latitud	28

Tabla 21: Características de la azotea

Para determinar que las pérdidas están dentro del valor máximo dado del 10%, se buscarán los puntos de intersección del borde exterior de la región 90%-95% con la recta de acimut; como se muestra a continuación:

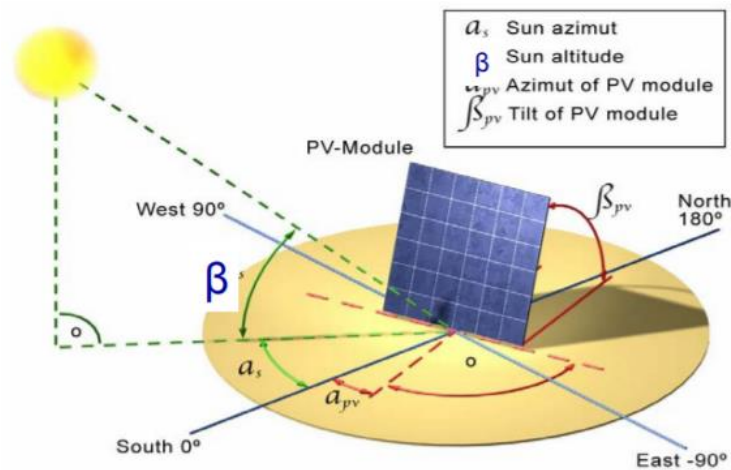


Figura 30: Recta de acimut

Dado que nuestra latitud es diferente de 41°, debemos aplicar un factor de corrección, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Inclinación máxima} = \text{inclinación} (\varnothing = 41^\circ) - (41^\circ - \text{latitud}) \quad \text{Ecuación 0-11}$$

$$\text{Inclinación mínima} = \text{inclinación} (\varnothing = 41^\circ) - (41^\circ - \text{latitud}) \quad \text{Ecuación 0-12}$$

De la cual se obtiene los siguientes valores:

Tipo	Ángulo ( $\varnothing=41^\circ$ )	Ángulo ( $\varnothing=29^\circ$ )
Ángulo de inclinación máximo	55	42
Ángulo de inclinación mínima	6	-7

Tabla 22: Ángulo de inclinación máxima

### INVERSOR

Elegimos aquel inversor que mejor se adapta a nuestro requerimiento, es decir uno que sea capaz de soportar los 77,35 kWp que puede producir nuestra instalación fotovoltaica de manera continuada y que genere la mayor potencia de salida, por ello se instalarán 3 inversores. Dado que nuestra distribución tiene la misma inclinación y orientación para todos los paneles fotovoltaicos, solo será necesario que tenga una única entrada seguidora MPP. Por ello, se han valorado como los más idóneos, los inversores del fabricante Fronius, en concreto sus modelos de tipo Fronius Eco 25.0-3-S.

## 2.5. CÁLCULOS CONTRA INCENDIOS.

### 2.5.1. OBJETO.

Tiene como objeto la descripción técnica de la instalación contra incendios que se realizará en el polideportivo, además de definir las necesidades y las características de las instalaciones de protección contra incendios de este establecimiento.

En él se describimos los elementos necesarios a instalar, las características de estos elementos y los requisitos mínimos que deben cumplir.

También se definen los medios de evacuación dispuestos en el edificio, así como las señalizaciones necesarias en cada caso.

### 2.5.2. ACTIVIDAD POR DESARROLLAR EN EL ESTABLECIMIENTO.

El establecimiento está destinado a actividades deportivas, de ocio, oficinas, almacenamiento de material deportivo y cuidados de enfermería.

### 2.5.3. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN.

Nuestra edificación es un polideportivo, ubicado en una parcela de 5.669 m<sup>2</sup> con una superficie construida de 3.449,36 m<sup>2</sup>, y dispone de una planta baja y una azotea. La instalación deportiva posee una altura de 6,0 m en su zona más alta, la cancha.

En las demás habitaciones, la altura es de 3,5 m.

En la sala de máquinas la altura es de 3 m.

La parcela está aislada, las propiedades colindantes a la nave objeto de este proyecto, se sitúan a más de 3 metros de ella.

### 2.5.4. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO.

#### ELEMENTOS ESTRUCTURALES

##### **Estructura portante**

Se entenderá por estructura portante de un edificio la constituida por los siguientes elementos: forjados, vigas, soportes y estructura principal y secundaria de cubierta.

##### **Estructura principal de cubierta y sus soportes**

Se entenderá por estructura principal de cubierta y sus soportes la constituida por la estructura de cubierta propiamente dicha (dintel, cercha) y los soportes que tengan como función única sustentar.

A estos efectos, los elementos estructurales secundarios, por ejemplo, correas de cubierta, no serán considerados parte constituyente de la estructura principal de la cubierta.

##### **Cubierta ligera**

Se calificará como ligera toda cubierta cuyo peso propio no exceda de 100 kg/m<sup>2</sup>.

##### **Carga permanente**

Se interpretará como carga permanente, a efectos de calificación de una cubierta como ligera, la resultante de tener en cuenta el conjunto formado por la estructura principal de pórticos de cubierta, más las correas y materiales de cobertura.

### 2.5.5. CONFIGURACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.

Los locales de este establecimiento estarán sectorizados según las normas establecidas en el código Técnico de Edificación CTE, en cuanto a la configuración del establecimiento y ubicación con relación a su entorno. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la **tabla 23** de esta Sección SI 1. Las superficies máximas indicadas en dicha **tabla 23** para los sectores de incendio podrán duplicarse cuando estén protegidas con una instalación automática de extinción.

### 2.5.6. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.

En el código técnico se muestra que lo que nos afecta es lo siguiente, en cuanto a compartimentación en sectores de incendios:

#### Compartimentación en sectores de incendio

- 1 Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio podrán duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.
- 2 A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considerará que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.
- 3 La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.
- 4 Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se deberá disponer del citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<p>En general -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo establecimiento deberá constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m<sup>2</sup> y cuyo uso tenga carácter Docente, Administrativo o Residencial Público.</li> <li>- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiaria del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada, debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:</li> </ul>	<p>Zona de uso Residencial Vivienda, en todo caso.</p>

Zona de alojamiento o de uso Administrativo, Comercial o Docente cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>.

Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.

Zona de uso Aparcamiento cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>. Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de independencia.

- Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta, se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.
- No se establece límite de superficie para los sectores de riesgo mínimo.

Determinado conforme a la norma UNE-EN 81-58:2004 “Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Exámenes y ensayos — Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso”.

- Pública Concurrencia
- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>, excepto en los casos contemplados en los preceptos siguientes.
  - Los espacios destinados al público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m<sup>2</sup> siempre que:
    - a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120.
    - b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio.
    - c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos.
    - d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m<sup>2</sup> y
    - e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.
  - Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.

Tabla 23: Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m

Paredes y techos<sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto



del edificio, siendo su uso previsto: <sup>(4)</sup>				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concur-rencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			
<sup>(1)</sup> Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo. Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.				
<sup>(2)</sup> Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.				
<sup>(3)</sup> Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.				
<sup>(4)</sup> La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.				
<sup>(5)</sup> El 180 si la altura de evacuación del edificio es mayor que 28 m.				
<sup>(6)</sup> Resistencia al fuego exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3).				
<sup>(7)</sup> El 180 si es un aparcamiento robotizado.				

Tabla 24: Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio<sup>(1) (2)</sup>

### 2.5.7. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

Según el apartado 2 de la sección SI1 del CTE, se debe tener en cuenta que determinados locales del edificio deben considerarse como locales de riesgo especial. Dicho riesgo especial se determina a partir de la siguiente tabla:

Locales y zonas de riesgo especial

- 1 Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios establecidos en la tabla. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se fundamentan en la tabla.

- 2 Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se fijan en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Tabla 25: Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
	S = superficie construida V = volumen construido		
<b>En cualquier edificio o establecimiento:</b>			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	$200 < V \leq 400 \text{ m}^3$	$V > 400 \text{ m}^3$
- Almacén de residuos	$5 < S \leq 15 \text{ m}^2$	$15 < S \leq 30 \text{ m}^2$	$S > 30 \text{ m}^2$
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de $100 \text{ m}^2$	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada p <sup>(1)(2)</sup>	$20 < P \leq 30 \text{ kW}$	$30 < P \leq 50 \text{ kW}$	$P > 50 \text{ kW}$
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos <sup>(3)</sup>	$20 < S \leq 100 \text{ m}^2$	$100 < S \leq 200 \text{ m}^2$	$S > 200 \text{ m}^2$
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	$70 < P \leq 200 \text{ kW}$	$200 < P \leq 600 \text{ kW}$	$P > 600 \text{ kW}$
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco	En todo caso		
- refrigerante halogenado	$P \leq 400 \text{ kW}$	$P > 400 \text{ kW}$	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	$S \leq 3 \text{ m}^2$	$S > 3 \text{ m}^2$	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor	En todo caso		

que 300°C

- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total
 

$P \leq 2\ 520\ \text{kVA}$	$2\ 520 < P < 4\ 000\ \text{kVA}$	$P > 4\ 000\ \text{kVA}$
en cada transformador	$P \leq 630\ \text{kVA}$	$630 < P \leq 1\ 000\ \text{kVA}$
- Sala de maquinaria de ascensores En todo caso
- Sala de grupo electrógeno En todo caso

**Residencial Vivienda**

- Trasteros<sup>(4)</sup>

$50 < S \leq 100\ \text{m}^2$	$100 < S \leq 500\ \text{m}^2$	$S > 500\ \text{m}^2$
-------------------------------	--------------------------------	-----------------------

**Hospitalario**

- Almacenes de productos farmacéuticos y clínicos
 

$100 < V \leq 200\ \text{m}^3$	$200 < V \leq 400\ \text{m}^3$	$V > 400\ \text{m}^3$
--------------------------------	--------------------------------	-----------------------
- Esterilización y almacenes anejos En todo caso
- Laboratorios clínicos
 

$V \leq 350\ \text{m}^3$	$350 < V \leq 500\ \text{m}^3$	$V > 500\ \text{m}^3$
--------------------------	--------------------------------	-----------------------

**Administrativo**

- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.
 

$100 < V \leq 200\ \text{m}^3$	$200 < V \leq 500\ \text{m}^3$	$V > 500\ \text{m}^3$
--------------------------------	--------------------------------	-----------------------

**Residencial Público**

- Roperos y locales para la custodia de equipajes
 

$S \leq 20\ \text{m}^2$	$20 < S \leq 100\ \text{m}^2$	$S > 100\ \text{m}^2$
-------------------------	-------------------------------	-----------------------

**Comercial**

- Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (QS) aportada por los productos almacenados sea<sup>(5)</sup>

$425 < QS \leq 850\ \text{MJ/m}^2$	$850 < QS \leq 3\ 400\ \text{MJ/m}^2$	$QS > 3\ 400\ \text{MJ/m}^2$
------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------

La superficie construida de los locales así clasificados no debe exceder de la siguiente:

- en recintos no situados por debajo de la planta de salida del edificio con instalación automática de extinción
 

$S < 2\ 000\ \text{m}^2$	$S < 600\ \text{m}^2$	$S < 25\ \text{m}^2$ y altura evacuación < 15 m
$S < 1\ 000\ \text{m}^2$	$S < 300\ \text{m}^2$	no se admite
- en recintos situados por debajo de la planta de salida del edificio con instalación automática de extinción
 

$< 800\ \text{m}^2$	no se admite	no se admite
$< 400\ \text{m}^2$	no se admite	no se admite

---

**Pública concurrencia**

- Taller o almacén de decorados, de vestuario, etc. 100<V≤200 m<sup>3</sup>      V>200 m<sup>3</sup>

(1) Para la determinación de la potencia instalada solamente se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.

En usos distintos del Hospitalario y Residencial Público no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso se les aplica lo que se establece en la nota (2). En el capítulo 1 de la Sección SI4 de este DB, donde se establece que dicho sistema deberá existir cuando la potencia instalada exceda de 50 kW.

(2) Los sistemas de extracción de los humos de las cocinas que conforme a lo establecido en este DB SI debieran clasificarse como local de riesgo especial deben cumplir además las siguientes condiciones especiales:

- Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.
- Los conductos deben de ser independientes de cualquier otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deberán disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30 grados y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de esta, que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.

No deberán existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se deberá resolver la forma en que se indica en el apartado 3 de esta Sección.

- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, deben tener una inclinación mayor que 45 grados y poseer una bandeja de recogida de grasas que la lleve hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.
- Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2016 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos." y tendrán una clasificación F400 90.

(3) Las zonas de aseos no computan a efectos del cálculo de la superficie construida.

(4) Incluye los que comunican con zonas para uso de garaje de edificios de vivienda.

(5) Las áreas públicas de venta no se clasifican como locales de riesgo especial. La determinación de QS puede hacerse conforme a lo establecido en el "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales". Se recuerda que, conforme al ámbito de aplicación de este DB, los almacenes cuya carga de fuego total exceda de  $3 \times 10^6$  MJ se regulan por dicho Reglamento, aunque pertenezcan a un establecimiento de uso Comercial.

Tabla 25: Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5	2 x EI2 30 -C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla incluida en el capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.

La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

(6) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción

Tabla 26: Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios<sup>(1)</sup>

De esta forma se determinarán como sectores de riesgo especial las siguientes zonas:

-Sala de oficinas y seguridad.

**Esta sala posee un cuadro de distribución de KNX, debe considerarse zona de riesgo especial bajo.**

-Sala de máquinas

La zona del cuadro eléctrico general de distribución, grupo electrógeno, el grupo de presión, aljibe y bombas, se incluye en este sector, pero será de riesgo bajo.

### 2.5.1. DISTRIBUCIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIOS.

Comenzamos estableciendo la sectorización del establecimiento. El objetivo es calcular la carga de fuego de cada uno de los sectores, para posteriormente determinar el nivel de riesgo intrínseco de los mismos.

Este establecimiento contará con estos sectores:

- Sector 1: Almacén de material deportivo, baños masculinos, femeninos, recepción, enfermería (557,1 m<sup>2</sup>)

- Sector 2: Zona de gradas y cancha deportiva (2218,5 m<sup>2</sup>).

- Sector 3: Vestuarios masculinos, femeninos, oficina del árbitro, oficina y seguridad (641 m<sup>2</sup> ).

-Sector 4: Sala de máquinas. Se trata de un sector diferenciado al tomarse como una zona de riesgo especial (32,76 m<sup>2</sup>).

SECTOR	CLASIFICACIÓN DE RIESGO
1.Sector 1	Bajo
2.Sector 2	Bajo
3.Sector 3	Especial bajo
4.Sector 4	Especial bajo

Tabla 27: Resumen de sectores

Aplicamos el Código Técnico de la Edificación (CTE) y se realizará el cálculo del nivel de riesgo intrínseco que tendrá cada uno de estos sectores.

### 2.5.2. MATERIALES.

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 una norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE". Las condiciones de reacción al fuego aplicables a los elementos constructivos se justificarán:

- Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del marcado "CE" que les sea aplicable.

### 2.5.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Se comprobará que se cumplan las condiciones indicadas en el CTE DB SI que se muestran a continuación:

### Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

- 1 Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la **tabla 28**.
- 2 Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	BFL-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	BFL-s2 <sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> 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.

<sup>(2)</sup> 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.

<sup>(3)</sup> 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.

<sup>(4)</sup> 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.

<sup>(5)</sup> Véase el capítulo 2 de esta Sección.

<sup>(6)</sup> 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.

- 3 Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 “Tejidos recubiertos de caucho plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares” o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007.

- 4 En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc:

Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1:2015 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”.

- UNE-EN 1021-2:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla”.
- b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:  
Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”.

Tabla 28: Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

En las salas de riesgo especial debemos tener en cuenta las condiciones de la tabla, condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios.

Según la **tabla 29** , presente en el CTE DB SI:

(clasificación principal) <b>Clasificación según:</b>	COMBUSTIBILIDAD	Aplicación final			COMBUSTIBLE	CONTRIBUCIÓN AL FUEGO	
		Paredes techos	suelos	Productos lineales para aislamiento térmico de tuberías			
		<b>A1</b>	<b>A1<sub>FL</sub></b>	<b>A1<sub>L</sub></b>	NO	NO	Grado máximo
		<b>A2</b>	<b>A2<sub>FL</sub></b>	<b>A2<sub>L</sub></b>	NO	NO	Grado menor (duración de la llama ≤20s)
		<b>B</b>	<b>B<sub>FL</sub></b>	<b>B<sub>L</sub></b>	SI	SI	Muy limitada
		<b>C</b>	<b>C<sub>FL</sub></b>	<b>C<sub>L</sub></b>	SI	SI	Limitada
		<b>D</b>	<b>D<sub>FL</sub></b>	<b>D<sub>L</sub></b>	SI	SI	Media
		<b>E</b>	<b>E<sub>FL</sub></b>	<b>E<sub>L</sub></b>	SI	SI	Alta
		<b>F</b>	<b>F<sub>FL</sub></b>	<b>F<sub>L</sub></b>	Sin clasificar, sin comportamiento determinado		
<b>Clasificaciones adicionales según</b>	OPACIDAD DE HUMOS	Cantidad y velocidad de emisión			Baja	<b>s1</b>	<b>Observaciones:</b> Las clases A1, A1FL, y A1L; E, EFL y EL; y F, FFL y FL no se clasifican bajo este concepto.
					Media	<b>s2</b>	
					Alta	<b>s3</b>	
CAÍDA DE GOTAS O DE PARTÍCULAS INFLAMADAS	Sin caída (UNE-EN 13823:2002) en 600s				<b>d0</b>	<b>Observaciones:</b> Las clases A1, A1FL y A1L, y F, FFL y FL no se clasifican bajo este concepto.	
	Sin caída (UNE-EN 13823:2002) durante más de 10s				<b>d1</b>		
	Ni d0, ni d1				<b>d2</b>		

Tabla 29: LAS EUROCLASES UNE EN 13501-1:2002

En el Anexo I del RD 312/2005 se enumeran una serie de materiales y productos clasificados SIN necesidad de ensayos.



CLASIFICACIÓN DE LAS CUBIERTAS Y LOS RECUBRIMIENTOS DE CUBIERTAS ANTE UN FUEGO EXTERIOR (s/UNE ENV 1187:2003)	
-BROOF (t1) da cumplimiento a toda una serie de condiciones fijadas por el ensayo	-FROOF (t1) no tiene ningún comportamiento determinado

Tabla 30: Clasificación de las cubiertas y recubrimientos de cubiertas ante un fuego exterior

En el Anexo II del RD 312/2005 se establece una clasificación de las cubiertas y los recubrimientos de cubiertas (producto que constituye la capa superior del conjunto de la cubierta) ante un fuego exterior en base a la norma UNE ENV 1187:2003. Esta norma prevé tres métodos de ensayo distintos:(XROOF (t1), XROOF (t2) y XROOF (t3)), que responden a diferentes escenarios de riesgo de incendio. (t1 = pavesa en llamas; t2 = pavesa en llamas + viento; t3 = pavesa en llamas + viento + radiación)

En territorio español, los productos afectados por esta clasificación deberán serlo según el ensayo XROOF (t1). (Cada estado miembro de la Unión Europea tiene potestad para determinar el ensayo aplicable en su territorio)

En el mismo Anexo II se clasifican, SIN necesidad de ensayos, algunas cubiertas y recubrimientos de éstas según su reacción ante un fuego exterior.

### Productos de revestimientos

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.

En nuestro caso, el suelo se compone de parquet sólido marca Junckers de 22 milímetros que tiene una reacción al fuego de CFL-s1, por lo que CUMPLE.

En paredes y techos: C-s3 d0 (M2) , o más favorable.

En nuestro caso, las paredes son de placas alveolares y el techo de acero por lo que CUMPLE.

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 (M3) o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

En nuestro caso, se compone de placas alveolares por lo que CUMPLE.

### 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 anterior, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF- 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 (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos. **NO APLICA.**

### 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 B-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Las gradas serán clase B-s1, d0(M1) o más favorable.

En nuestro caso, se componen de cemento por lo que CUMPLE.

### Justificación

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 A 1 (M0).

### Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el cual dicho elemento deberá mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad ante al fuego, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un **establecimiento de este tipo**, puede determinarse:

1. Mediante la adopción de los valores que se establecen en la **tabla 28** o más favorable.
2. Por procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la **tabla 28**.

### Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes

Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores siguientes:

En nuestro caso y atendiendo al certificado estructural, señala que debe ser R 90, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Dada la **tabla 31** integrada en la Sección SI 6 del CTE:

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

<sup>(1)</sup> No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

- 1 La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m<sup>2</sup>.
- 2 Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

Tabla 31: Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios<sup>(1)</sup>

Dado que nuestras cubiertas son consideradas ligeras al no superar 100 kg/m<sup>2</sup>, no se exige.

#### **Proceso de ejecución.**

Condiciones previas.

La superficie por revestir debe estar seca y limpia de polvo y grasa.

Para su aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante en función de la naturaleza del soporte y del acabado requerido.

Fases de ejecución.

Limpieza y preparación de la superficie del perfil metálico.

Aplicación mecánica de la pintura o mortero, hasta formar el espesor determinado en cálculo.

Protección del revestimiento recién ejecutado frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

Condiciones de terminación.

Uniformidad entre las capas aplicadas y adherencia entre ellas y al soporte.

#### **2.5.4. RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO.**

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- a. Capacidad portante R.
- b. Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
- c. Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093 .

- a. Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- b. Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- c. No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- d. Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la **tabla 32**, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como:

	Sin función portante	Con función portante
1. Riesgo bajo:	EI 120	REI 120 (RF-120)
2. Riesgo medio:	EI 180	REI 180 (RF-180)
3. Riesgo alto:	EI 240	REI 240 (RF-240)

Tabla 32: Resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento.

Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometan a una fachada, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de un metro.

Cuando el elemento constructivo acometa en un quiebro de la fachada y el ángulo formado por los dos planos exteriores de aquella sea menor que 135º, la anchura de la franja será, como mínimo, de dos metros.

La anchura de esta franja debe medirse sobre el plano de la fachada y, en caso de que existan en ella salientes que impidan el paso de las llamas, la anchura podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

Cuando una medianería o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un metro. En nuestro caso, no existe un muro colindante con otro establecimiento puesto que son más de tres metros de separación entre un establecimiento y otro.

La distancia mínima, medida en proyección horizontal, entre una ventana y un hueco, o lucernario, de una cubierta será mayor de 2,50 m cuando dichos huecos y ventanas pertenezcan a sectores de incendio distintos y la distancia vertical, entre ellos, sea menor de cinco metros.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separa ambos sectores de incendio, o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

Los elementos compartimentadores móviles no serán asimilables a puertas de paso a efectos de la reducción de su resistencia al fuego.

Todos los huecos, horizontales o verticales, que comuniquen un sector de incendio con un espacio exterior a él deben ser sellados de modo que mantengan una resistencia al fuego que no será menor de:

- a) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas de canalizaciones de aire de ventilación, calefacción o acondicionamiento de aire.
- b) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de mazos o bandejas de cables eléctricos.
- c) Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos no inflamables ni combustibles.
- d) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos inflamables o combustibles.
- e) Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de tapas de registro de patinillos de instalaciones.
- f) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de cierres practicables de galerías de servicios comunicadas con el sector de incendios.
- g) La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas o pantallas de cierre automático de huecos verticales de manutención, descarga de tolvas o comunicación vertical de otro uso.

Cuando las tuberías que atraviesen un sector de incendios estén hechas de material combustible o fusible, el sistema de sellado debe asegurar que el espacio interno que deja la tubería al fundirse o arder también queda sellado.

Los sistemas que incluyen conductos, tanto verticales como horizontales, que atraviesen elementos de compartimentación y cuya función no permita el uso de compuertas (extracción de humos, ventilación de vías de evacuación, etc.), deben ser resistentes al fuego o estar adecuadamente protegidos en todo su recorrido con el mismo grado de resistencia al fuego que los elementos atravesados, y ensayados conforme a las normas UNE-EN aplicables.

No será necesario el cumplimiento de estos requisitos si la comunicación del sector de incendio a través del hueco es al espacio exterior del edificio, ni en el caso de tuberías de agua a presión, siempre que el hueco de paso esté ajustado a ellas.

#### **Justificación.**

La justificación de que un elemento constructivo de cerramiento alcanza el valor de resistencia al fuego exigido se acreditará:

- a. Por contraste con los valores fijados en el apéndice 1 de la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios, o en la normativa de aplicación en su caso.
- b. Mediante marca de conformidad con normas UNE o certificado de conformidad o ensayo de tipo con las normas y especificaciones técnicas indicadas en el anexo IV de este reglamento.

Las marcas de conformidad, certificados de conformidad y ensayos de tipo serán emitidos por un organismo de control que cumpla las exigencias del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

### **2.5.5. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.**

#### CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

El cálculo de la ocupación se realizará según se indica en la tabla “Densidades de ocupación” del DB SI 3 “Evacuación de ocupantes”:

Según la **tabla 33**, consta que en nuestro caso los aseos de planta serán de una ocupación de 3 m<sup>2</sup>/pers, dentro del uso previsto “cualquiera”. Los almacenes tendrán 40m<sup>2</sup>/pers de ocupación. Dentro del ámbito administrativo, tanto la zona de oficinas del árbitro, como la de oficinas y seguridad, será de 10 m<sup>2</sup>/pers en nuestro caso. En cuanto a la enfermería, que se caracterizaría por ser una zona de servicio de Proyecto de la instalación eléctrica, domótica y fotovoltaica de un polideportivo

diagnóstico dentro del ámbito hospitalario, sería de 10 m<sup>2</sup>/pers. Luego las gradas serán en el ámbito de pública concurrencia de zona de espectadores, donde la ocupación es de 1 persona por asiento, teniendo en cuenta que los asientos están definidos en el proyecto.

ZONA	SUPERFICIE(m <sup>2</sup> )	TIPO DE ZONA SEGÚN CTE	Criterio (m <sup>2</sup> /pers)	OCUPACIÓN (personas)	SIMULTANEIDAD
1. Baño masculino	124,3	Aseos de planta	3	42	SÍ
2. Baño femenino	124,3	Aseos de planta	3	42	SÍ
3. Oficina árbitro	143	Plantas o zonas de oficina	10	15	SÍ
4. Oficinas y seguridad	212	Plantas o zonas de oficina	10	22	SÍ
5. Almacén	82,5	Almacenes	40	3	NO
6. Enfermería	169,5	Servicios ambulatórios y de diagnóstico	10	17	SÍ
7. Zona deportiva más banquetas grada	2218,5	Zonas destinadas o espectadores sentados con asientos definidos en el proyecto	1 persona por asiento (en gradas), en pista deportiva 2	46	SÍ
8. Vestuario masculino	143	Vestuarios	3	48	SÍ
9. Vestuario femenino	143	Vestuarios	3	48	SÍ
10. Recepción	56,5	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2	29	SÍ

11. Sala de máquinas	32,76	Salas de máquinas	Nula	0	NO
TOTAL	3449,36				

Tabla 33: Cálculo de ocupación

Disponemos de 2 gradas que miden 9,43 m de longitud, tienen dos filas, cumpliendo con la distancia de seguridad de 1,5 metros de distancia entre asientos:

$(9,43/1.5) * 4 = 26$  personas en total en las dos gradas.

Si evaluamos que cada equipo de baloncesto o fútbol son, a lo sumo, 20 personas, el aforo total de la cancha, contando con las gradas sería de 46 personas.

De esta forma, dicho criterio se aplica mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Ocupación total [personas]} = \frac{\text{Superficie [m}^2\text{]}}{\text{Criterio de ocupación [\frac{m^2}{\text{persona}}]}}$$

La ocupación máxima del edificio es de 312 personas, no pudiendo exceder este aforo en ningún caso. En caso de realizar alguna actividad distinta a las que considera esta memoria en la que se prevea una mayor ocupación del edificio deberá realizarse un estudio de seguridad específico para dicha actividad.

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.

Según se especifica en el apartado 6.1 del Anexo 2 del Reglamento la ocupación de personas correspondiente al local objeto de estudio, se determina según las siguientes expresiones, en base al espacio exterior seguro que es el espacio al aire libre que permite que los ocupantes de un local o edificio puedan llegar, a través de él, a una vía pública o posibilitar el acceso al edificio a los medios de ayuda exterior.

$P = 1,10 \times p$ , cuando  $p < 100$

$P = 110 + 1,05 \times (p-100)$ , cuando  $100 < p < 200$

$P = 215 + 1,03 \times (p-200)$ , cuando  $200 < p < 500$

$P = 524 + 1,01 \times (p-500)$ , cuando  $500 < p$

Donde  $p$  representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendios.

En este caso  $p = 312$  personas, por lo tanto,  $P = 331$  personas. En nuestro caso, la ocupación es adecuada.

## 2.5.6. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

### SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN

De acuerdo con el apartado 7 del artículo SI-3 de la CTE que sustituye al artículo 12 de la NBE-CPI/96, apartados 12.1, 12.2 y 12.3; además, deberán cumplir lo dispuesto en el Real

Decreto 485/1997, de 14 de abril.

#### **Señalización de los medios de evacuación.**

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma **UNE 23034:1988**, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio dispondrán de 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 m<sup>2</sup>, sean de fácil visibilidad desde todos los puntos 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 de casos 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 de acceso 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 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 llevar a error en la evacuación se deberá disponer 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.
- g) El tamaño de las señales será:
  - I. 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
  - II. 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
  - III. 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003. Por lo tanto, se instalarán señales que puedan ser observadas entre 10 y 20 metros.



**UNE 23034:1981 - COLORES, FORMAS Y SIGNIFICADO DE LAS SEÑALES**  
**(Esta norma se apoya a su vez en la UNE 1115:1985)**

Señal	Significado	Forma y color	Comentario para su aplicación
	<b>PULSADOR DE ALARMA</b>	- Señal cuadrada o rectangular - Fondo rojo - Símbolo blanco	Se utilizará para indicar la situación de botones pulsadores u otros dispositivos que transmitan la alarma a un puesto de control, sin alertar directamente a los ocupantes

**COLORES DE SEGURIDAD, USO Y COLOR DE CONTRASTE QUE LE CORRESPONDE**

Color	Significado	Color contraste
	Prohibición, peligro, alarma, material contra incendio	(Blanco)
	Señal de advertencia	(Negro)
	Señal de obligación	(Blanco)
	Señal de salvamento, auxilio, situación de seguridad	(Blanco)

 Amarillos:50%	 Rojos:35%	 Azules:50%	 Rojos:50%	 Verdes:50%
--	--	---	--	---

Figura 32: Resumen de indicaciones de la norma UNE 23034 sobre las señales de evacuación. Fuente: [www.firex.es](http://www.firex.es) [7]



Figura 33: Señalización para elementos contra incendios. Fuente: [www.firex.es](http://www.firex.es)



Figura 34: Señalización para elementos de evacuación. Fuente: [www.firex.es](http://www.firex.es)

### ALMACENAMIENTOS

Los almacenamientos se determinan por los sistemas de almacenaje, cuando se realizan en estanterías metálicas. Se clasifican en autoportantes o independientes, que, en ambos casos, podrán ser automáticos y manuales.

1. Sistema de almacenaje autoportante. Soportan, la mercancía almacenada, además de los cerramientos de fachada y la cubierta, y actúan como una estructura de cubierta.
2. Sistema de almacenaje independiente. Sólo soportan la mercancía almacenada y son elementos estructurales desmontables e independientes de la estructura de cubierta.
3. Sistema de almacenaje automático. Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante una operativa automática, sin presencia de personas en el almacén.
4. Sistema de almacenaje manual. Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante operativa manual, con presencia de personas en el almacén.

En nuestro caso, tenemos que son del tipo 2 y 4.

### REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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 exigido en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el apartado anterior, cumplirán los requisitos que, para ello, se establece en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo, y disposiciones que lo complementan.

### NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación se evaluará según se indica en la tabla "Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación" del DB SI 3 "Evacuación de ocupantes":

#### **Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente**

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.

Los establecimientos industriales clasificados, de acuerdo con el anexo I de este reglamento, como de riesgo bajo deberán disponer de dos salidas, que es nuestro caso, por tanto, las salidas son adecuadas, pues el establecimiento posee 5 salidas al exterior. Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los

establecimientos industriales no superarán los valores indicados en el siguiente cuadro y prevalecerán sobre las establecidas en los artículos de la CTE SI-3 que sustituyen particularmente al artículo 7.2 de la NBE-CPI/96:

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo	35 m (**)	50 m
Medio	25 m (***)	50 m
Alto	-----	25 m

(\*) Para actividades de producción y almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(\*\*) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

En las zonas de los sectores cuya actividad impide la presencia de personal (por ejemplo, almacén), los requisitos de evacuación serán de aplicación a las zonas de mantenimiento.

Esta particularidad deberá ser justificada.

Tabla 34: Longitud del recorrido de evacuación según número de salidas

En nuestro caso, la longitud del recorrido desde todo origen de evacuación donde exista personal hasta alguna salida del local es inferior a 50 m. Por lo tanto, el recorrido es adecuado.

### DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

El dimensionado de los medios de evacuación se realizará según se indica en la **tabla 35**.

“Dimensionado de los elementos de evacuación” del DB SI 3 “Evacuación de ocupantes”:

#### **Cálculo**

- 1 El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la **tabla 35**.

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$
	La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.

Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	<p>En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, <math>A \geq 30 \text{ cm}</math> cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos.</p> <p>En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, <math>A \geq 30 \text{ cm}</math> en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: <math>A \geq 50 \text{ cm}.</math><sup>(7)</sup></p> <p>Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.</p>
Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 AS^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

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 indicada en el punto 4.1 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.

<sup>(1)</sup> 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.

<sup>(2)</sup> En uso hospitalario  $A \geq 1,05 \text{ m}$ , incluso en puertas de habitación.

<sup>(3)</sup> En uso hospitalario  $A \geq 2,20 \text{ m}$  ( $\geq 2,10 \text{ m}$  en el paso a través de puertas).

<sup>(4)</sup> 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  $400 \text{ m}^2$ :
- Si está previsto el uso de carros para transporte de productos:

entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías:  $A \geq 4,00$  m. en otros pasillos:

$A \geq 1,80$  m.

- si no está previsto el uso de carros para transporte de productos:  $A \geq 1,40$  m.
- b) Si la superficie construida del área de ventas en la planta considerada no excede de  $400 \text{ m}^2$ :
  - Si está previsto el uso de carros para transporte de productos:  
entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías:  $A \geq 3,00$  m. en otros pasillos:  $A \geq 1,40$  m.
  - si no está previsto el uso de carros para transporte de productos:  $A \geq 1,20$  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 algunas salidas 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.
- (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.

Tabla 35: Dimensionado de los elementos de la evacuación

## PUERTAS

Las puertas estarán dimensionadas dentro de las restricciones indicadas en los apartados 4 y 6 del Documento Básico SI3 del CTE.

El ancho de las puertas de salidas interiores de evacuación del recinto es de  $0,8$  metros, las exteriores de  $1,6$  metros, estando formadas por puertas abatibles cuya anchura de toda hoja de puerta debe ser superior a  $0,6$  metros e inferior a  $1,23$  metros. No se permite el uso de bisagras de resorte o muelle en ninguna de las puertas con resistencia al fuego.

La fuerza de apertura para las puertas de salida no podrá superar  $140$  N, o  $65$  N en el caso de las puertas resistentes al fuego, según a lo establecido en el Documento Básico SUA del CTE, sección 3, sobre la seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos. Todas las puertas con resistencia al fuego tendrán una resistencia al fuego EI2 60-C5.

A menudo ocurre que, las personas que van a utilizar estas salidas de emergencia no estarán familiarizadas con el uso de las mismas, luego es obligatorio que todas las puertas a lo largo del tramo de evacuación dispongan de un dispositivo conocido como barra antipánico, 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.



Figura 35: puertas de 1 hoja, con barra antipánico, 2 hojas respectivamente con resistencia al fuego EI2 60-C5. Fuente: <https://rubiomet.com/puerta-cortafuego/>

#### PASA MUROS DE INSTALACIONES

Se hará uso de argamasa para las instalaciones eléctricas, resistente al fuego para sellar los pasa muros que sean necesarios y garantizar la separación de sectores en los pasos de las instalaciones eléctricas.

#### EXTINTORES

Para seleccionar los sistemas de protección contra incendios tendremos en cuenta **la tabla 36**:

- 1 Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en **la tabla 36**. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="571 374 1436 441">• A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.</li> <li data-bbox="571 463 1457 530">• En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1<sup>(1)</sup> de este DB.</li> </ul>
Bocas de incendio equipadas	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 <sup>(2)</sup>
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Al menos un hidrante hasta 10.000 m <sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>
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 <sup>(4)</sup> En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 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 2 520 kVA respectivamente.
<b>Pública concurrencia</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensaje por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m <sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . <sup>(3)</sup>

Tabla 36: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Se instalará un extintor cada 15 m de recorrido, como máximo, desde todo origen de evacuación, según la sección SI 4 del CTE. Los extintores deben elegirse en función del fuego que se deba combatir. El real decreto 1942/1993 de 5 de noviembre por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios clasifica los extintores de la siguiente forma en función de este criterio:

Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010):			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	(2)xxx	x		
Agua a chorro	(2)xx			
Polvo BC (convencional)		xxx	xx	
Polvo ABC (polivalente)	xx	xx	xx	
Polvo específico metales				xx
Espuma física	(2)xx	xx		
Anhídrido carbónico	(1)x	x		
Hidrocarburos halogenados	(1)x	xx		

Siendo:

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 UNE 23.110.

Tabla 37: Real Decreto 1942/1933 por el que se aprueba el RIPCI.

La selección de los extintores que más se adecúan a nuestra instalación son los de tipo polvo ABC de 6 Kg, puesto que en el edificio habrá gran variedad de cargas de fuego de carácter general como madera, tela, plástico, etc.

Las características más importantes de estos extintores son las siguientes:

- Eficacia: 21 A - 113 B y C (UNE 23.110).
- Carga: 6 Kg.
- Agente extintor: Polvo químico seco. Tipo ABC.
- Agente propulsor: CO<sub>2</sub>.
- Presión de prueba: 250 bar.
- Control de descarga: Por palanca en lanza.





Figura 36: Extintor de polvo ABC 6 Kg. Fuente: [www.previfoc.com](http://www.previfoc.com) [10]

Además, se instalará un extintor de tipo CO<sub>2</sub> o Anhídrido carbónico, dado que este tipo de extintores no deja residuos sólidos.

Se dispondrá cerca del cuadro general de distribución.

Las características más importantes de estos extintores son las siguientes:

- Eficacia: 34 B (UNE 23.110).
- Carga: 5 Kg.
- Agente extintor: CO<sub>2</sub> (con presión incorporada).
- Presión de prueba: 250 bar.
- Control de descarga: Lanza difusora con empuñadura.



Figura 37: Extintor de CO<sub>2</sub> o Anhídrido carbónico de 5 Kg. Fuente: [www.previfoc.com](http://www.previfoc.com)

Podremos comprobar la ubicación de estos en los planos dentro del anexo.

## BIES

La superficie construida es superior a 500 m<sup>2</sup>, luego la instalación deberá estar dotada de Bocas de Incendio Equipadas (BIEs).

Seleccionamos BIEs del tipo 25 mm, cuya distancia máxima entre ellas será de 50 m entre las dos más próximas, y de 25 m entre cualquier punto del local protegido y la BIE.

La superficie que se corresponde por cada BIE será el radio dado por la longitud de la manguera más 5 m, en los planos del anexo podemos comprobar su distribución.



Figura 38: BIEs de 25 mm. Fuente:www.firex.es

El caudal unitario será el resultante de 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. Debemos comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar y si fuera necesario, haríamos uso de dispositivos reductores de presión. Los sistemas con BIEs estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las propias BIEs que fueran necesarias. 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 las BIEs estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para hacer posible 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/cm<sup>2</sup>. 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/cm<sup>2</sup>, por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm<sup>2</sup>. Las BIEs deben 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 una boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estén situadas a la altura citada. Siempre que sea posible, se ubicarán las BIEs a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su uso, no entorpeciendo el paso y protegiendo los ángulos y aristas vivas. La distribución y número de 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. 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.

### 2.5.7. CÁLCULO DE INSTALACIONES BIES.

Para efectuar los cálculos hidráulicos, de acuerdo con la Normativa vigente, la demanda de agua requerida por la BIE de 25 mm es de 1,67 l/s. Las tuberías que alimentan la red de BIEs se han diseñado en calidad acero negro estirado con soldadura, cumpliendo Norma DIN 2440. El tipo de fuente de alimentación será un depósito para uso exclusivo, con reposición automática en 24 horas.

Para dimensionar la red de distribución se tienen en consideración los siguientes criterios:

- Presión de salida punta de lanza 3,5 bar.

- La instalación será capaz de suministrar un caudal mínimo de 1,67 l/s, siendo este el necesario para abastecer durante al menos 1 hora las dos bocas de incendio más desfavorables. → Caudal nominal  $5 \times 1.67 = 8,35$  l/s

#### CÁLCULO DE CONDUCTOS

Para calcular las secciones de cada tramo se emplea la expresión que relaciona el caudal con la sección y velocidad.

$$Q = V \cdot A$$

Donde:

Q=caudal (m<sup>3</sup>/s)

V=velocidad (m/s)

A=sección de la tubería (m<sup>2</sup>)

Se fija la velocidad del agua en el interior de las tuberías entre 1 y 3,5 m/s para evitar problemas de erosión y ruido. Finalmente, el diámetro de tubería se calcula con la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

**Sustituyendo los valores:**

$$V=3,5 \text{ m/s } Q=0,00835 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00835}{\pi \cdot 3,5}} = 0,055 \text{ m} = 55 \text{ mm (Dmin)}$$

$$V=1 \text{ m/s } Q=0,00835 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00835}{\pi \cdot 1}} = 0,10 \text{ m} = 100 \text{ mm (Dmáx)}$$

80 mm/25,4 mm (25,4 mm->1 pulgada)=3,15 pulgadas

Para dimensionar la bomba  $Q = 0,00835 * 3600 = 30,06 \text{ m}^3/\text{h}$

En la **tabla 38** se recogen los resultados de los diámetros nominales obtenidos para cada tramo:

TIPO	Nº BIES	Q	D(min)	D(max)	DIÁMETRO		
					DN	Dint(mm)	Pulg.
Ramal principal	5	$1,67 * 5 = 8,35$	100	55	80	63,5	3"

Tabla 38: Diámetros nominales

### CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE CARGA

Para calcular la pérdida lineal de carga por fricción se utilizará la fórmula de Hazen William simplificada para sección circular, en el tramo más desfavorable de la instalación.

$$H_L = \frac{10,665 * Q^{1,85}}{CHW^{1,825}} * \frac{L}{D^{4,8705}}$$

Donde:

$h_L$ = pérdida de carga lineal (m.c.a.)

CHW= coeficiente de Hazen-Wiliam (130, para tuberías lisas de nueva fundición)

L= longitud de cada tramo (m)

D= diámetro del tramo (m)

Q= caudal en  $\text{m}^3/\text{s}$

La pérdida de carga total en un tramo de tubería será el resultado de multiplicar la

pérdida unitaria por la longitud total, que es el resultado de sumar la longitud real más la

longitud equivalente de accesorios y válvulas según la **tabla 39** que se manifiesta en la RT1-ROC (CEPRE-  
VEN).

1.1.1 Accesorios y válvulas	1.1.1.1 Longitud equivalente de la tubería recta de acero (C=120)*										
	Diámetro nominal (mm)										
	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
Codo roscado 90° (normal)	0.63	0.77	1.04	1.22	1.46	1.89	2.37	3.04	4.30	5.67	7.42
90° codo soldado (r/d=1.5)	0.30	0.36	0.49	0.56	0.69	0.88	1.10	1.43	2.00	2.64	3.35
Codo Roscado 45° (normal)	0.34	0.40	0.55	0.66	0.76	1.02	1.27	1.61	2.30	3.05	3.89
Te roscada normal o cruz (con cambio de sentido del flujo)	1.25	1.54	2.13	2.44	2.91	3.81	4.75	6.10	8.61	11.34	14.85
Válvula de compuerta	-	-	-	-	0.38	0.51	0.63	0.81	1.13	1.50	1.97
Válvula de alarma o retención (tipo clapeta)	-	-	-	-	2.42	3.18	3.94	5.07	7.17	9.40	12.30
Válvula de alarma o retención (tipo seta)	-	-	-	-	12.08	18.91	19.71	25.46	35.88	47.27	61.85
Válvula de mariposa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Válvula de esfera	-	-	-	-	2.19	2.86	3.55	4.56	6.38	8.62	9.90
	-	-	-	-	16.43	21.64	26.80	34.48	48.79	64.29	84.11

\*Estas longitudes equivalentes se pueden convertir, en su caso, para tuberías con diferentes valores C, multiplicando por los siguientes factores:

C	100	110	120	130	140
Factor	0.714	0.85	1.00	1.16	1.33

Tabla 39: longitud equivalente de la tubería en la RT1-ROC (CEPREVEN)

Se supone como simplificación que las pérdidas de los accesorios añadirán un 50% a las longitudes totales de tubería. Inicialmente la longitud de la tubería era de 49,3 m y con las pEn la siguiente **tabla** se recogen las pérdidas:

TIPO	Q	Dint	Longitud	CHW	HL	HTotal
	m <sup>3</sup> /s	m	m		m	m
1. Ramal principal	0,00835	0,0635	160,02	130	20,11	20,12

Tabla 40: Pérdidas totales

HL= 20,11 m.c.a= 20110 mm

Htotal= 20,11+(0,00237\*4)= 20,12 m

**CURVA REQUERIDA DE LA BOMBA**

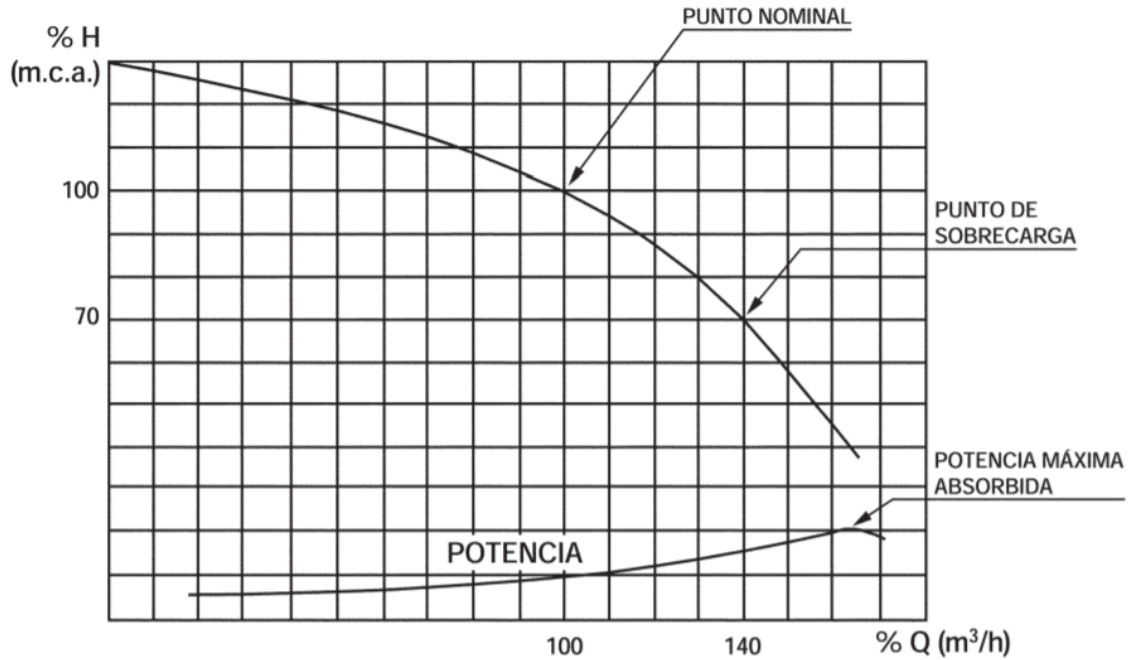


Figura 39: Curva requerida de la bomba

**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.

Se selecciona un grupo de presión modelo UC-30/45 JEE de 7,5 kW capaz de suministrar el caudal necesario para las cinco BIEs que funcionen de manera simultánea.

Qn nominal (Q overload)	Hn (nominal manometric head, in m)										
	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
12 m <sup>3</sup> /h (17)	UC-12/45 5,5/7,5	UC-12/50 5,5/7,5	UC-12/55 5,5/7,5	UC-12/60 7,5/10	UC-12/65 11/15	UC-12/70 11/15	UC-12/75 11/15	UC-12/80 11/15	UC-12/85 11/15	UC-12/90 11/15	UC-12/95 15/20
18 m <sup>3</sup> /h (25)	UC-18/45 5,5/7,5	UC-18/50 7,5/10	UC-18/55 7,5/10	UC-18/60 11/15	UC-18/65 11/15	UC-18/70 11/15	UC-18/75 11/15	UC-18/80 11/15	UC-18/85 11/15	UC-18/90 15/20	UC-18/95 15/20
24 m <sup>3</sup> /h (34)	UC-24/45 7,5/10	UC-24/50 7,5/10	UC-24/55 11/15	UC-24/60 11/15	UC-24/65 11/15	UC-24/70 11/15	UC-24/75 15/20	UC-24/80 15/20	UC-24/85 15/20	UC-24/90 18,5/25	
30 m <sup>3</sup> /h (42)	UC-30/45 7,5/10	UC-30/50 7,5/10	UC-30/55 11/15	UC-30/60 11/15	UC-30/65 11/15	UC-30/70 15/20	UC-30/75 15/20	UC-30/80 15/20	UC-30/85 15/20	UC-30/90 18,5/25	
36 m <sup>3</sup> /h (51)	UC-36/45 7,5/10	UC-36/50 11/15	UC-36/55 11/15	UC-36/60 15/20	UC-36/65 15/20	UC-36/70 15/20	UC-36/75 18,5/25	UC-36/80 18,5/25	UC-36/85 22/30	UC-36/90 22/30	UC-36/95 30/40
40 m <sup>3</sup> /h (56)	UC-40/45 11/15	UC-40/50 11/15	UC-40/55 11/15	UC-40/60 15/20	UC-40/65 15/20	UC-40/70 18,5/25	UC-40/75 18,5/25	UC-40/80 22/30	UC-40/85 22/30	UC-40/90 22/30	UC-40/95 30/40
50 m <sup>3</sup> /h (70)	UC-50/45 11/15	UC-50/50 15/20	UC-50/55 15/20	UC-50/60 18,5/25	UC-50/65 18,5/25	UC-50/70 22/30	UC-50/75 22/30	UC-50/80 22/30	UC-50/85 30/40	UC-50/90 30/40	
60 m <sup>3</sup> /h (84)	UC-60/45 15/20	UC-60/50 15/20	UC-60/55 15/20	UC-60/60 22/30	UC-60/65 22/30	UC-60/70 22/30	UC-60/75 22/30	UC-60/80 30/40	UC-60/85 30/40	UC-60/90 30/40	
70 m <sup>3</sup> /h (98)	UC-70/45 18,5/25	UC-70/50 18,5/25	UC-70/55 18,5/25	UC-70/60 22/30	UC-70/65 22/30	UC-70/70 30/40	UC-70/75 30/40	UC-70/80 30/40	UC-70/85 30/40	UC-70/90 44/60	UC-70/95 55/75
80 m <sup>3</sup> /h (112)	UC-80/45 18,5/25	UC-80/50 18,5/25	UC-80/55 22/30	UC-80/60 30/40	UC-80/65 30/40	UC-80/70 30/40	UC-80/75 37/50	UC-80/80 37/50	UC-80/85 44/60	UC-80/90 44/60	UC-80/95 55/75
90 m <sup>3</sup> /h (126)	UC-90/45 18,5/25	UC-90/50 22/30	UC-90/55 22/30	UC-90/60 30/40	UC-90/65 30/40	UC-90/70 37/50	UC-90/75 37/50	UC-90/80 37/50	UC-90/85 44/60	UC-90/90 44/60	UC-90/95 55/75
100 m <sup>3</sup> /h (140)	UC-100/45 18,5/25	UC-100/50 22/30	UC-100/55 22/30	UC-100/60 30/40	UC-100/65 30/40	UC-100/70 37/50	UC-100/75 37/50	UC-100/80 44/60	UC-100/85 44/60	UC-100/90 55/75	UC-100/95 55/75
110 m <sup>3</sup> /h (154)		UC-110/50 30/40	UC-110/55 30/40	UC-110/60 30/40	UC-110/65 37/50	UC-110/70 37/50	UC-110/75 37/50	UC-110/80 44/60	UC-110/85 44/60	UC-110/90 55/75	UC-110/95 55/75
120 m <sup>3</sup> /h (168)	UC-120/45 30/40	UC-120/50 37/50	UC-120/55 44/60	UC-120/60 44/60	UC-120/65 44/60	UC-120/70 44/60	UC-120/75 44/60	UC-120/80 44/60	UC-120/85 44/60	UC-120/90 55/75	UC-120/95 55/75
130 m <sup>3</sup> /h (182)	UC-130/45 30/40	UC-130/50 37/50	UC-130/55 44/60	UC-130/60 44/60	UC-130/65 44/60	UC-130/70 44/60	UC-130/75 55/75	UC-130/80 55/75	UC-130/85 75/100	UC-130/90 75/100	UC-130/95 75/100
140 m <sup>3</sup> /h (196)	UC-140/45 30/40	UC-140/50 37/50	UC-140/55 44/60	UC-140/60 44/60	UC-140/65 44/60	UC-140/70 55/75	UC-140/75 55/75	UC-140/80 75/100	UC-140/85 75/100	UC-140/90 75/100	UC-140/95 75/100
150 m <sup>3</sup> /h (210)	UC-150/45 30/40	UC-150/50 37/50	UC-150/55 44/60	UC-150/60 44/60	UC-150/65 44/60	UC-150/70 55/75	UC-150/75 55/75	UC-150/80 75/100	UC-150/85 75/100	UC-150/90 75/100	UC-150/95 75/100

Tabla 41: Equipos contra incendios diseñados por UNE 23.500-90 and CEPREVEN

R.T.2.-ABA/1999 Standards

ALJIBE

La reserva de agua debe ser capaz de suministrar el agua necesaria a 5 BIEs de forma simultánea. Por lo tanto, se debe instalar un aljibe con capacidad de 30 m<sup>3</sup>.

TIPO	UNIDADES	CAUDAL TOTAL	SUMINISTRO 1H
BIE 25mm	5	30 m <sup>3</sup> /h	30 m <sup>3</sup>

Tabla 42: Caudal del aljibe

## 2.5.8. SELECCIÓN DE ELEMENTOS PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### CENTRALITAS DE INCENDIO

Se instalará una centralita en el establecimiento.

La centralita es el elemento que controla y supervisa el estado de los elementos automáticos y manuales de detección de incendio, hace saltar las alarmas óptico-acústicas instaladas cuando hay una presencia del mismo.

Las centralitas analógicas, a diferencia de las convencionales, permiten saber qué elemento hace saltar la alarma y lo ubica exactamente en la zona que ocurre. Permiten crear lazos con gran número de elementos conectados, por lo que son las más apropiadas para edificios de grandes dimensiones.



Figura 40: Centralita de incendios analógica. Fuente: [www.golmar.es](http://www.golmar.es)

### PULSADORES MANUALES

Estarán ubicados de tal forma que no haya necesidad de recorrer más de 25 m desde cualquier punto, hasta alcanzar el pulsador. En nuestro caso, contaremos con 9 pulsadores manuales.

Estos deben hacer sonar la alarma de incendio en la centralita de forma inmediata cuando se presionen.

Se deberá tener en cuenta la altura en la que se recomienda colocarlos según en la norma UNE 23007-14 sobre Sistemas de detección y alarma de incendios:

Los pulsadores de alarma deberán estar situados de manera que no sea necesario desplazarse más de 30 m. Si se trata de unas instalaciones de posibles disminuidos físicos deberá reducirse esta distancia a recorrer. Se colocarán a una altura de 1,2 m y 1,5 m.





Figura 41: Pulsador manual rearmable. Fuente: [www.golmar.es](http://www.golmar.es)

### SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Dado que la superficie construida excede de 1000 m<sup>2</sup>, el establecimiento contará con un sistema de detección de incendio. Para el edificio polideportivo se instalarán detectores ópticos aptos para la centralita analógica.

Para la correcta distribución de los detectores, se han seguido las instrucciones dadas en la norma UNE 23007-14 sobre Sistemas de detección y alarma de incendios.

Esta norma indica lo siguiente:



Figura 42: Detector de humos óptico. Fuente: [www.golmar.es](http://www.golmar.es)

**Distribución de los detectores de humo.** La cantidad de detectores de humo deberá determinarse de forma que la superficie vigilada de un detector no rebase los valores  $S_v$  que se indican en **la tabla 43**.

Los detectores de humo deberán distribuirse de forma tal que ningún punto del techo de la cubierta quede situado a una distancia horizontal de un detector superior a los valores  $S_{m\acute{a}x}$  indicado en **la tabla 43**.

Su- perficie del lo- cal ( $S_L$ )	Altura del lo- cal(h)	Superficie máxima de vigilancia ( $S_V$ ) y Distancia máxima entre de- tectores ( $S_{máx.}$ )					
		INCLINACIÓN DEL TECHO					
		$i < 15^\circ$		$15^\circ < i < 30^\circ$		$i > 30^\circ$	
		PENDIENTE DEL TECHO					
		$p \leq 0,2679$		$0,2679 < p \leq 0,5774$		$p > 0,5774$	
$m^2$	m	$S_V (m^2)$	$S_{máx.} (m)$	$S_V (m^2)$	$S_{máx.} (m)$	$S_V (m^2)$	$S_{máx.} (m)$
$S_L \leq 80$	$h \leq 12$	80	11,40	80	13,00	80	15,10
$S_L > 80$	$h \leq 6$	60	9,90	80	13,00	100	17,00
	$6 < h \leq 12$	80	11,40	100	14,40	120	18,70

Tabla 43: Distancia máxima entre detectores

En todos aquellos locales en que la inclinación de la cubierta supera los  $20^\circ$  y en los que la cubierta constituye a su vez el techo, deberá instalarse una hilera de detectores en el plano vertical que pasa por la cumbrera o en la parte más alta del techo.

Cuando los locales dispongan de una cubierta en dientes de sierra, cada diente deberá disponer de una hilera de detectores. La hilera se dispondrá del lado de la vertiente de la cubierta que tenga la pendiente mayor y a una distancia, horizontal, de por lo menos 1 m del plano vertical que pasa por la cumbrera.

Entre detectores y muros o vigas o similares, la distancia mínima será de 50 cm excepto en los pasillos, conductos y partes similares del edificio de menos de 1 m de ancho.

Cuando se trate de conductos de aire acondicionado u otros elementos cuya distancia al techo sea inferior o igual a 15 cm, la distancia del detector o los mencionados elementos también será, como mínimo de 50 cm.

La altura máxima de instalación de los detectores de humos es de 12 m.

Los detectores deben estar libre de todo obstáculo en una zona de 50 cm a su alrededor.

En el caso de que la superficie del alveolo sea inferior a  $0,6 \times S_V$  será necesario aplicar la siguiente distribución:

Superficie máxima de vigilancia	Superficie del alveolo ( $m^2$ )	Número de alvéolos por detector
60 $m^2$	> 36	1
	24 – 36	2
	18 – 24	3
	12 – 18	4
	< 12	5
80 $m^2$	> 48	1
	32 – 48	2
	24 – 32	3
	16 – 24	4
	< 16	5

Tabla 44: Distribución de detectores según superficie del alveolo

Los detectores no deben instalarse en corrientes de aire procedentes de instalaciones de aire acondicionado, ventilación o climatización.

Si los techos son techos perforados por los que se impulsa el aire en el local, éstos deberán obturarse en un radio de 1 m alrededor del detector.

Los detectores no deben instalarse en aquellos lugares donde la temperatura ambiente pueda rebasar los 50 °C, seapor causas naturales, sea por causas industriales. En este caso sólo se instalarán los detectores si un Laboratorio Homologado certifica expresamente un valor distinto a la temperatura máxima admisible.

La situación de los detectores se realizará teniendo en cuenta la radiación solar directa. También deberá tenerse en cuenta y considerar todos los materiales, máquinas y similares que emitan o puedan emitir radiaciones térmicas,aire o vapores calientes.

En locales con una altura de techo inferior a 3 m de altura y con el fin de evitar la activación intempestiva de los detectores debido a la acción del humo de los fumadores, los detectores deberán situarse de forma que queden fuerade las zonas del techo situadas directamente por encima de los puestos fijos de trabajo.

Las distancias entre los detectores de humo y el techo o la cubierta son función de la forma del techo o de la cubierta y de la altura del local que se tiene que vigilar. Las distancias de los detectores de humo al techo se indican acontinuación:

Altura dellocal h (m)		Distancia "a" del elemento sensible al humo,al techo o a la cubierta (mm)					
		pendiente < 15°		pendiente 15° - 30°		pendiente > 30°	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
h < 6	30	200	200	300	300	500	
6 < h < 8	70	250	250	400	400	600	
8 < h < 10	100	300	300	500	500	700	
10 < h < 12	150	350	350	600	600	800	

Tabla 45: Distancia del detector al techo o cubierta

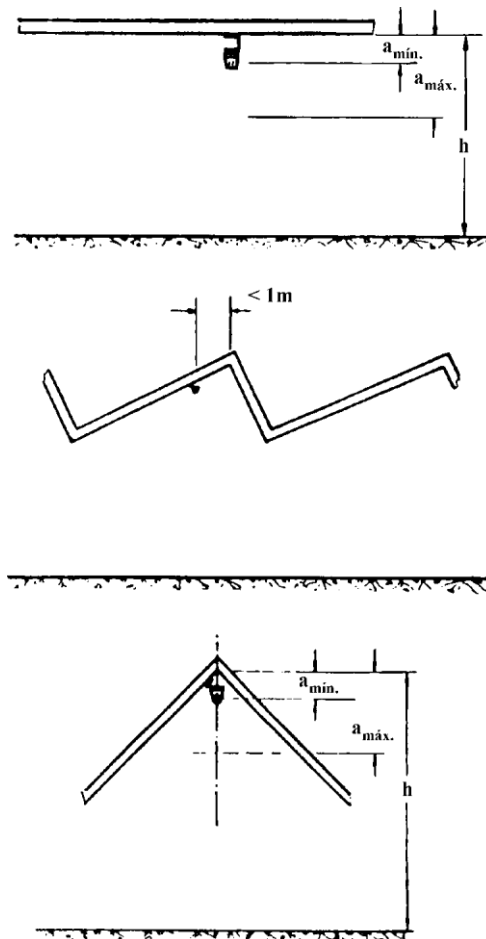


Figura 40: Distancia entre los detectores de humo y el techo

Los detectores de humo de haz luminoso deberán instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Toda parte del haz que esté más cerca de 500 mm de cualquier pared o tabique deberá considerarse como insensible al fuego.

La longitud del área protegida por cada detector de humo de haz luminoso no deberá exceder de 100 m. Dentro de este límite, deberán seguirse las recomendaciones del fabricante en lo referente a la longitud del haz.

Muros, tabiques y obstrucciones. No deberán montarse detectores (que no sean detectores de humo de haz óptico) a menos de 500 mm de cualquier muro o tabique. Cuando los locales estén divididos en secciones mediante muros, tabiques o estanterías de almacenamiento que lleguen a menos de 300 mm del techo, las divisiones deberán considerarse como si llegaran al techo y las secciones se considerarán como locales separados. Deberá dejarse un espacio libre por debajo de los detectores y en todas las direcciones de, como mínimo, 500 mm.

Ventilación y movimiento del aire. Si el nivel de ventilación del local excede de 4 renovaciones [5] por hora, pueden ser necesarios detectores adicionales por encima del espaciado que se recomienda más arriba. En tales casos es recomendable el uso de ensayos exploratorios con humo.

Los detectores no deberán montarse directamente en la entrada de aire fresco de los sistemas de aire acondicionado. Si los detectores han de montarse a menos de 1 m de cualquier entrada de aire o en cualquier punto en el que la velocidad del aire pueda exceder de 1 m/s, deberá prestarse especial atención a los efectos de la corriente de aire sobre el detector.

Las velocidades de aire superiores a 5 m/s pueden ocasionar falsas alarmas en los detectores de humo de cámara de ionización.

Detección por encima de falsos techos. Cuando un local tenga un falso techo perforado, la situación de los detectores deberá considerarse bajo dos aspectos:

protección contra incendios que se inicien por debajo del falso techo;

protección contra los incendios que se inicien por encima del falso techo.

Si las perforaciones del falso techo son delgadas y no existe presión de ventilación que impulse el aire a través del falso techo, la protección contra incendios que se inicien por debajo del falso techo requiere que se emplacen los detectores por debajo del falso techo.

Si existe un riesgo de incendio que se inicie por encima del falso techo, deberán emplazarse detectores por encima del falso techo.

Si las perforaciones en el falso techo son lo suficientemente anchas, puede ser factible utilizar los detectores emplazados por encima del falso techo para detectar el inicio de un incendio que se inicie por debajo del falso techo. En tales casos, puede ser factible la omisión de los detectores por debajo del falso techo. Estos casos requieren una evaluación individual, basada en el tipo, número y área de las perforaciones, el tipo y cantidad del combustible y el grado de ventilación que pueda impulsar el humo a través del falso techo.

Se dimensionan los sistemas de detección de incendios según lo establecido en la norma UNE 23007-14:2014, en términos de altura de instalación y distancia entre detectores. Tendremos en cuenta que la superficie de los locales y su altura de instalación es de 3 metros. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se instalarán a una distancia entre ellos de 7,7 metros aproximadamente. Cada detector será capaz de vigilar una superficie de aproximadamente 45 m<sup>2</sup>.

#### SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

De acuerdo con la tabla del apartado 1 de la sección SI-4 del CTE, se instalará un sistema de alarma en los edificios de uso de pública concurrencia si la ocupación excede de 500 personas, mediante un sistema apto para emitir mensajes por megafonía. La ocupación no es superior a 500 personas, por lo que, En nuestro caso, no es necesario un sistema de instalación de alarma apto para emitir mensajes, que iría conectado a la centralita de detección.

#### SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios"), si lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas.

Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como:

- Red de bocas de incendio equipadas (BIE).
- Red de hidrantes exteriores.
- Rociadores automáticos.
- Agua pulverizada.
- Espuma.

Cuando en una instalación de un establecimiento coexistan varios de estos sistemas, el caudal y reserva de agua se calcularán considerando la simultaneidad de operación mínima que a continuación se establece.

**ES NUESTRO CASO.** Su dimensionamiento se realizará en su apartado correspondiente de memoria justificativa.

### SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES

#### **Necesidades.**

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si concurren las circunstancias que se reflejan en **la tabla** del apartado 1 de la sección SI-4 del CTE:

En nuestro caso, no aplica.

### SISTEMAS DE COLUMNA SECA

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos de pública concurrencia si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 24 m o superior.

En nuestro caso no aplica, ya que se trata de un recinto con una sola planta, no es necesaria la instalación de columna seca.

### SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

De acuerdo con la tabla del apartado 1 de la sección SI-4 estarán dotados con una instalación de rociadores automáticos de agua los establecimientos que cumplan alguna de estas condiciones:

- La altura de evacuación del edificio excede de 80m. **NO APLICA.**
- 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. **NO APLICA.**
- En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 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 2 520 kVA respectivamente. **NO APLICA.**

En nuestro caso, no aplica.

### ASCENSOR DE EMERGENCIA

De acuerdo con la tabla del apartado 1 de la sección SI-4, se debe instalar este sistema en establecimientos con plantas con una altura de evacuación que exceda 28 m. Por tanto, En nuestro caso, no aplica.

### ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

1. Están situados en planta bajo rasante.
2. Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
3. En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

1. Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 del Reglam. de Est. Ind) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
2. 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:

1. Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
2. Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
3. Proporcionará una iluminancia de un lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
4. La iluminancia será, como mínimo, de cinco lux en los espacios definidos en el apartado anterior.
5. 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.
6. Los niveles de iluminación 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.

#### 2.5.9. RESUMEN DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Con la siguiente tabla se pretende recoger el resumen de los elementos instalados en el total del establecimiento en función del sector de incendios y del tipo de elemento de protección contra incendios:

	UNIDADES
EXTINTORES DE POLVO ABC	17
EXTINTOR CO2	2
BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)	5
HIDRANTES	-
DETECTORES AUTOMÁTICOS	14
PULSADORES MANUALES	9
COLUMNA SECA	-
SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA	1

Tabla 46: Resumen elementos de protección contra incendios

#### 2.5.10. SUMINISTRO DE ENERGÍA

Al tratarse de un establecimiento de pública concurrencia, como locales de reunión categorizados como clubes deportivos con una ocupación superior a 50 personas, deben disponer de un suministro de socorro, según lo establecido en el artículo 2.3 de la ITC-BT-28. Este suministro de socorro como mínimo, será de un 15% de la potencia de suministro total. Se utilizará en el proyecto para alimentar al grupo contra incendios. Las luces de emergencia tendrán baterías y serán autónomas. El suministro de socorro se podrá en marcha en caso de que los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa de energía eléctrica tengan una tensión que descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

El grupo generador de corriente será usado únicamente en casos de emergencia, esto quiere decir que trabajará sólo en casos puntuales, y por lo tanto podemos ajustar bastante la potencia, ya que no tiene importancia si el grupo trabaja ocasionalmente dentro del rango de potencia de emergencia.

POTENCIA MOTOR		POTENCIA DEL GENERADOR	
		ARRANQUE DIRECTO	
(kW)	(HP)	(kW)	(kVA)
2,2	3	6	7,5
3	4	8	10
4	5,5	10	12,5
5,5	7,5	12,5	15,6
7,5	10	15	18,8
9,2	12,5	18,8	23,5
11	15	22,5	28
13	17,5	26,4	33
15	20	30	38
18,5	25	40	50
22	30	45	57
26	35	52	65
30	40	60	75
37	50	75	94
45	60	90	112
51	70	105	131
59	80	120	150
66	90	135	170
75	100	150	190
92	125	185	230
110	150	210	260

POTENCIA MOTOR		POTENCIA DEL GENERADOR	
		ARRANQUE ESTRELLA-TRIÁNGULO	
(kW)	(HP)	(kW)	(kVA)
-	-	-	-
3	4	6	7,5
4	5,5	8	10
5,5	7,5	10,8	13,5
7,5	10	14	17,5
9,2	12,5	17,2	21,5
11	15	20,5	25,5
13	17,5	23,6	29,5
15	20	27	34
18,5	25	33	42
22	30	40	50
26	35	45	57
30	40	52	65
37	50	65	81
45	60	77	97
51	70	90	112
59	80	102	128
66	90	115	144
75	100	128	160
92	125	158	198
110	150	190	237

Tabla 47: Potencias mínimas en kW y en kVA de los generadores para alimentación de los motores.

Se instalará un grupo electrógeno [3] de 15 kVA, de funcionamiento automático cuando se produce un fallo en el suministro energético normal de la instalación. Cumplirá con las especificaciones definidas en la ITC BT-40. Tendrá las siguientes características:

-Según la ITC BT-40, la instalación generadora se clasifica como una instalación generadora asistida, las cuales tienen una conexión a la red de distribución pública, pero los generadores no pueden estar trabajando en paralelo con ella. La fuente principal de suministro será la red que realiza la distribución pública, quedando la instalación generadora solo como apoyo. Impidiendo la conexión a la vez de ambas, se instalarán los correspondientes sistemas de conmutación, haciendo posible la realización de maniobras de transferencia de carga sin corte.



-Características:

- Chasis Tubular metálico con sinenblocks anti-vibratorios de caucho.
- Motor 4 tiempos.
- Motor a **Gasolina** KOHLER.
- Motor refrigerado por aire.
- 3000 rpm
- 50 Hz
- Alternador auto excitado y auto regulado con aislamiento clase H.
- Silencioso bajo normativa de emisiones acústicas con protector en partes calientes.
- Grupo electrógeno trifásico (400-230v).
- Con **bases trifásicas y bases monofásicas**, protegidas mediante disyuntor térmico.
- Arranque eléctrico.
- Potencia: 15 kVA LPT
- Tensión: 400-230v
- Capacidad de tanque de combustible: 15 litros.
- Peso: 164 kgs aproximadamente.
- Dimensiones (mm): 735x520x525.
- Hecho en España.

El grupo electrógeno se instalará en la sala de máquinas. La instalación del grupo electrógeno y sus accesorios deben ser efectuados por personal especializado que conozca los procedimientos de emergencia relacionados con la instalación. Los accesos para acceder a este local se realizarán desde el exterior del polideportivo, como se puede observar en los planos.

Para esta instalación, se prevén canales y conductos para la eliminación de gases de escape y canalizaciones eléctricas.

Este grupo será refrigerado mediante radiador y ventilador que se encuentran incorporados. El ventilador funciona de tal forma que hace circular el aire de dentro a fuera, es decir, lo toma del ambiente, lo pasa a través del radiador y lo envía directamente al exterior.

Puesto que el local está situado en la sala de máquinas, se dejará una cubierta en la fachada para poder obtener una ventilación forzada y, así, asegurar el correcto funcionamiento del equipo. Cuando se trata de grupos de accionamiento automático es necesario colocar una luz roja en una posición bien visible y que se encienda cuando el grupo se ponga en marcha. Se debe colocar un letrero de peligro que avise de la posibilidad de un arranque imprevisto de la máquina.

La canalización eléctrica se realizará por medio de un tubo de acero. Esta canalización conducirá los cables desde el grupo hasta el subcuadro de la misma sala de máquinas.

El diseño de la ventilación del grupo electrógeno, al ser un bloque único suministrado por el fabricante, ya viene por defecto, prevista para la óptima recirculación del aire y la evacuación del calor de los componentes. Aunque se instalará un ventilador de extracción para garantizar buena calidad del aire y controlar la temperatura del habitáculo.

El grupo electrógeno tiene la capacidad suficiente para al menos 8 horas de funcionamiento a plena carga ya que lleva el depósito de combustible integrado en la bancada. La bancada es totalmente estanca para prevenir posibles derrames en el interior del grupo electrógeno (ácido de las baterías, aceite, gasóleo...).

Los conductores que conectan el Grupo Electrógeno con el Cuadro General serán de cobre del tipo H07Z-K, de 0,6/1kV de aislamiento y 3x1x120+N60 mm<sup>2</sup> de sección. Estos conductores irán canalizados en bandeja de 200x60 mm. La línea estará protegida por fusibles de intensidad nominal 250 A y poder de corte 100 kA para proteger la línea del suministro de emergencia del grupo electrógeno. El esquema de distribución establecido en función de las conexiones a tierra de la red de distribución o de alimentación, por un lado, y de las masas de la instalación receptora por otro, es el esquema TT. Este esquema tiene el neutro conectado directamente a tierra, y las masas de la instalación receptora conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra del neutro. Por lo tanto, el neutro del Grupo Electrógeno se conectará a tierra. Uno de los dispositivos de protección que tienen los grupos es el interruptor diferencial, que asegura la protección contra el contacto accidental con partes en tensión,

interrumpiendo automáticamente el suministro de energía eléctrica. Para que este dispositivo funcione correctamente es necesario hacer una buena conexión a tierra. Para ello con cada grupo se suministra una pica de hierro.

## 2.6. CÁLCULOS VENTILACIÓN.

Entendemos como ventilación la sustitución de un volumen de aire, que consideramos indeseable, por otro de mejores características.

El edificio dispone de la oportuna ventilación natural y forzada, cuya dimensión queda fuera del objeto de este proyecto.

Existe una diferencia entre entradas directas e indirectas de aire:

### -Entradas directas de aire

Se entiende por entradas directas de aire, las aperturas permanentes practicadas en paredes, puertas o ventanas o bien los conductos individuales o colectivos que comunican permanentemente el local con el exterior o con un patio de ventilación. La altura de la parte superior de la apertura con relación al nivel del suelo no será mayor de 30 cm. En cualquiera otro caso, no se establece ninguna altura por la ubicación de la apertura de entrada de aire, aunque se recomienda que esta no esté a menos de 1,8 metros de altura respecto al nivel del suelo.

### -Entradas indirectas de aire

Se entiende por entradas indirectas de aire aquellas en las que se toma el aire de otro local que disponga de entrada directa de aire.

Las entradas indirectas de aire tendrán que comunicar el local en el que se encuentran los aparatos en gas con el exterior a través de otro local. No se da el caso en este proyecto.

En función de los factores que afectan la aportación de aire, se podrá determinar el número de renovaciones por hora que requiere un local determinado. Es lo denominado R/H (número de renovaciones precisas por hora). La norma DIN 1946 indica el número aconsejable de renovaciones en locales tipo como se describe a continuación:

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Armarios roperos	4-6	RESIDENCIAL O DOMÉSTICO
Cocinas residenciales	10-15	
Cuartos de baño	5-7	
Duchas	15-25	
Habitaciones residenciales	3-8	
Inodoro residencial	4-5	

Tabla 48: Renovaciones de aire según tipo de local en el sector residencial o doméstico

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Almacenes	5-10	INDUSTRIAL
Cabinas de pintura	25-50	
Cocinas industriales	15-30	
Fundiciones	8-15	
Inodoro industrial	8-15	
Laboratorios	8-15	
Laminadores	8-12	
Locales de aerógrafos	10-20	
Locales de decapado	5-15	
Remojos	≤ 80	
Salas de fotocopias	10-15	
Salas de máquinas	10-40	
Talleres de gran alteración del aire	10-20	
Talleres de montaje	4-8	
Talleres de poca alteración del aire	3-6	
Talleres de soldadura	20-30	
Tintorerías	5-15	

Tabla 49: Renovaciones de aire según tipo de local en el sector industrial

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Auditorios	6-8	TERCIARIO
Aulas	5-7	
Bibliotecas	4-5	
Cámaras blindadas	3-6	
Casinos	8-12	
Cocinas profesionales	15-30	
Despachos de reuniones	6-8	
Discotecas	10-12	
Garages	5 aprox.	
Gimnasios	4-6	
Habitaciones hotel	3-8	
Inodoro terciario	8-15	
Lavanderías	10-20	
Oficinas	4-8	
Piscinas	3-4	
Restaurantes	8-12	
Salas de conferencias	6-8	
Salas de espera	4-6	
Salas de reuniones	5-10	
Teatros y cines	5-8	
Tiendas	4-8	
Vestuarios	6-8	

Tabla 50: Renovaciones de aire según tipo de local en el sector terciario

Teniendo en cuenta que en la tabla anterior se indica que en un gimnasio se recomiendan entre 4 y 6 renovaciones por hora, tomaremos como media 5 renovaciones. En la sala de máquinas se recomiendan entre 10 y 40 renovaciones por hora, por tanto, tomamos 25 renovaciones.



Figura 43: Dimensiones del establecimiento

$$V = \text{largo} * \text{ancho} * \text{alto}$$

La tasa de flujo volumétrico mide la cantidad de volumen que pasa a través de un área en un tiempo dado, su ecuación es la que se muestra a continuación:

$$Q_v = V * R / H = \text{Volumen} * \text{Renovaciones} / \text{Hora}$$

$$\text{Área de zona deportiva más banquetas grada} = 2218,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Altura del techo de la zona deportiva más banquetas grada} = 6 \text{ m}$$

$$\text{Área del resto del polideportivo (sin contar con la sala de máquinas)} = \text{Área total} - \text{Área de la zona deportiva más banquetas grada} - \text{Área de la sala de máquinas} = 3449,36 - 2218,5 - 32,76 = 1198,1 \text{ m}^2$$

Raquel Marina López Rodríguez

Altura del techo del resto del polideportivo= 3,5 m

Área de la sala de máquinas=32,76 m<sup>2</sup>

Altura del techo de la sala de máquinas= 3 m

Cálculo del caudal volumétrico del polideportivo:

$$V= 2218,5 * 6 + 1198,1 * 3,5= 17504,35 \text{ m}^3$$

$$Q_v= 17504,35 * 5= 87.521,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Cálculo del caudal volumétrico de la sala de máquinas:

$$V=32,76 * 3= 98,28 \text{ m}^3$$

$$Q_v=98,28 * 25= 2457 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obtenemos que el volumen del polideportivo sin contar con la sala de máquinas es de 17504,35 m<sup>3</sup>, que al multiplicarlo por las 5 renovaciones/hora nos dará un caudal necesario de 87.521,75 m<sup>3</sup>/h. Necesitaremos que los ventiladores aporten un caudal (Q) recomendado de 87.521,75 m<sup>3</sup> /h en el polideportivo.

Obtenemos que el volumen de la sala de máquinas es de 98,28 m<sup>3</sup>, que al multiplicarlo por las 25 renovaciones/hora nos dará un caudal necesario de 2457 m<sup>3</sup>/h. Necesitaremos que los ventiladores aporten un caudal (Q) recomendado de 2457m<sup>3</sup> /h en el polideportivo.

Los equipos de ventilación irán instalados en la sala de máquinas con su conducto y en el exterior del polideportivo. Se han escogido de la marca Soler & Palau. En la siguiente tabla se recogen las características de los ventiladores instalados:

TIPO	MARCA	MODELO	TIPO	ZONA	Q (m <sup>3</sup> /h)
Extracción	S&P	TGT/6	1250/9	Polideportivo	87.521,75
		HXA/P-4	800/L0	Sala de máquinas	2457

Tabla 51: Características de los ventiladores instalados

## 2.7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 2.7.1. ESTUDIO PREVIO

La obra del proyecto requiere de la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 400.000 € euros.
- Que la duración estimada de esta obra es superior a 30 días laborables, empleando en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen estimado de la mano de obra, que se empleara, es inferior a 500 trabajadores/día (suma total de los días de los trabajadores en la obra)
- Esta no es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

### **2.7.2. OBJETO**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud incluye las medidas que se adoptarán en el proyecto y que van encauzadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pudieran ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones para la prevención de la higiene y bienestar de los trabajadores.

Explicamos las directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, y las disposiciones mínimas que se aplicaran en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla siempre con sus obligaciones de prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que deseamos alcanzar con presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Asegurar la buena salud e integridad física de los trabajadores.
- Prevenir las acciones o situaciones que resulten peligrosas improvisadas, o insuficientes por falta de medios.
- Definir y esclarecer las atribuciones y las responsabilidades en materia de seguridad de las personas que pudieran intervenir en el proceso constructivo.
- Determinar cuáles serán los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir que clase de medidas de protección se emplearan en función del riesgo.
- Detectar a tiempo cuáles serán los riesgos que se deriven de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que permitan reducir al máximo estos riesgos.

### **2.7.3. ARGUMENTO DEL EBSS**

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud es indispensable que las normas de seguridad y salud sean aplicables a la obra, contemplando así la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas que sean necesarias para ello, así como la relación de todos los posibles riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y de protección técnica tendentes a controlar y a reducir estos riesgos, valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas de forma alternativa además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud también se contemplan las previsiones y las informaciones que consideramos útiles para efectuar en su día, con las debidas condiciones de seguridad y de salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación y/o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **2. APUNTES GENERALES**

### **2.1. GESTORES**

Entre los gestores que participan en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se detallan:

- El Promotor: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología, Universidad de La Laguna.
- La Autora del proyecto: Raquel Marina López Rodríguez

### **2.2. PARTICULARIDADES GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN**

De la información que se dispone en la fase del proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera más relevante y que pueda servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto de instalación de un Polideportivo
- Plantas: 2 (primera planta y azotea)
- Presupuesto de ejecución material: 201.465,64 €
- Plazo de ejecución: 12 meses
- Núm. máx. operarios: 25

### **2.3. SITUACIÓN Y CONDICIONES DEL ENTORNO**

- En el presente apartado se especificarán, de una forma resumida, cuáles son las condiciones del entorno, que debemos considerar para la adecuada evaluación y la delimitación de los riesgos que pudieran causar.
- Dirección: C/ Moreiba, 38111, Acorán- Santa Cruz de Tenerife
- Accesos a la obra: se realizan a través de viario rodado
- Topografía del terreno: plana
- Edificaciones colindantes: no
- Servidumbres y condicionantes: no
- Condiciones climáticas y ambientales: En Santa Cruz de Tenerife, los veranos son caliente, húmedo y áridos; los inviernos son largos, cómodos y secos y con una temperatura media de 21.8 °C, agosto es el mes más caluroso del año. febrero es el mes más frío, con temperaturas promediando 15.5 °C.

Durante los periodos en los que se originen entradas y salidas de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose las medidas adecuadas y establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar los posibles accidentes de circulación.

Se conservarán todos los bordillos y el pavimento de las aceras limítrofes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier circunstancia, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

#### **2.4. PARTICULARIDADES DE LA OBRA**

Este proyecto se ocupará de los diseños de:

- Elementos para la iluminación tanto del interior como del exterior.
- Instalación eléctrica en baja tensión, considerando todos los componentes de distribución, de diseño de los circuitos, características de los receptores y los mecanismos de las conexiones.
- Medidas de seguridad y de emergencia. Al ser pensado como un local de aforo público, estas medidas serán más restrictivas para poder mantener la seguridad de las personas.
- Instalación del agua caliente sanitaria.
- Instalación fotovoltaica, atendiendo todos los receptores del recinto.
- Instalación de la protección contra incendios, considerando la ocupación del recinto y las salidas de emergencia.

### **3. MEDIO DE ASISTENCIA**

La evacuación de los heridos a los centros sanitarios lo llevarán a cabo exclusivamente personal especializado, en ambulancia. Solamente los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión de la persona responsable de emergencias de la obra.

Se situará en un lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

#### **3.1. MEDIO DE ASISTENCIA EN LA OBRA**

En la obra se colocará un armario botiquín portátil para primeros auxilios modelo B destinado a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible para los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y esterilizantes
- Apósitos estériles
- Hisopo hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes para desechar

El responsable de las emergencias revisará periódicamente todo el material de primeros auxilios, reponiendo aquellos elementos que se hayan utilizados y sustituyendo los productos caducados.

### 3.2. PROCEDIMIENTOS DE ASISTENCIA EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Se proporciona la información de los centros de salud y hospitales más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias) H. N.S.La Candelaria	C.Salud de Añaza, Rambla Bentacayse, 2 38111-Añaza	1,3 km
	Carret. G. del Rosario 145 Sta.Cruz	7,3 km
Comunicación a los equipos de salvamento	Bomberos Calle Tome Cano, 5 Sta. Cruz Tenerife 922606080	7,4 km
	Policia Local de Santa Cruz, calle Avda Tres de Mayo, 79 922606092	7,9 km

Tabla 52: Centros asistenciales más próximos

La distancia al centro asistencial más próximo Calle Bentacayse, 2 se estima en 3 minutos, en condiciones normales de tráfico.



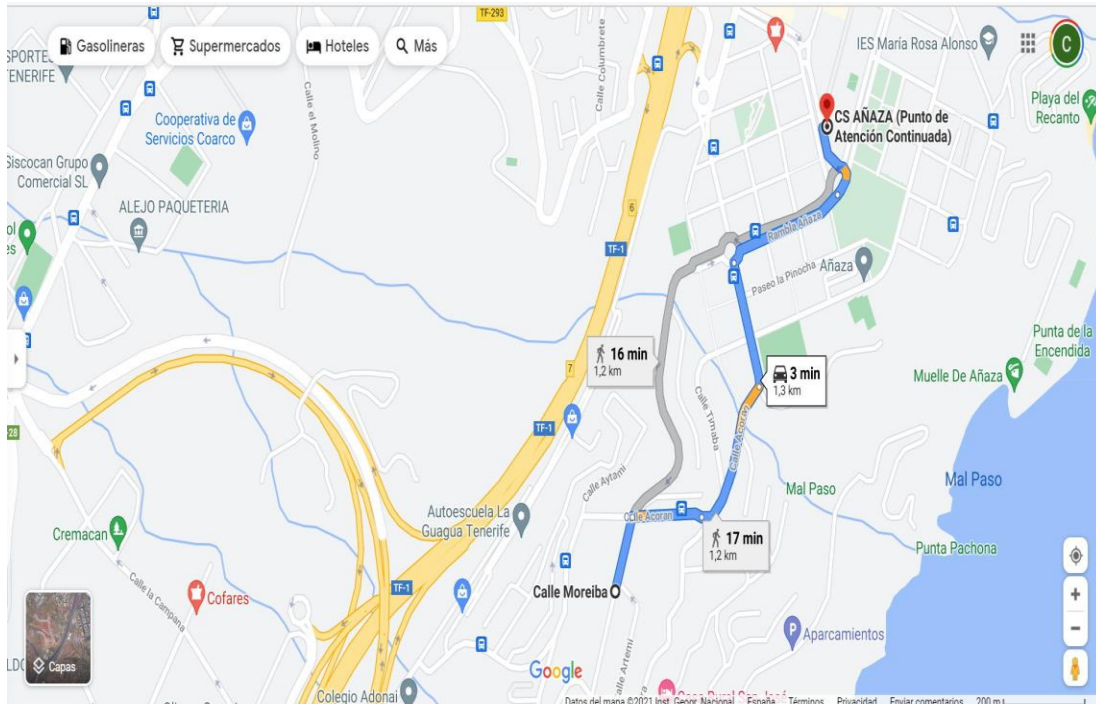


Figura 44: Recorrido al centro asistencial más cercano

#### 4. RECINTO DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios de higiene de esta obra cumplirán todas las "Disposiciones generales necesarias y relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en esta materia.

Dadas las características y el volumen de esta obra, se ha previsto la colocación de algunas instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada de vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar también zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución así lo permitan.

##### 4.1. VESTUARIOS

Los vestuarios se distribuirán en una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo también bancos y asientos suficientes, además se incluirán taquillas dotadas de llave y con capacidad suficiente para guardar ropa y el calzado.

##### 4.2. ASEOS

La asignación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fragmentación que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 váter por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada váter.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fragmentación.
- 1 secador de manos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 dosificador de jabón por cada uno de los lavabos.
- 1 recipiente o papelera para recogida del papel sanitario.
- 1 portarrollos con papel sanitario por cada váter.

#### 4. RECONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS Y ADOPCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Aquí se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pudieran surgir durante las distintas fases de la obra, con todas las medidas preventivas y de protección colectiva que adoptaremos con el fin de eliminar o reducir al máximo los posibles riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar todas las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Desplome de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Derrumbe de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas medioambientales extremas.
- Exposición a las vibraciones y al ruido.
- Cortes y /o golpes en cabeza y /o extremidades.
- Cortes y /o heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, y/o movimientos repetitivos y/o posturas inadecuadas.
- Electrocuci3nes por contacto directo y/o indirecto
- Dermatitis producidas por contacto con yesos o escayola, cementos, pinturas, o pegamentos, etc.
- Intoxicaci3n por la inhalaci3n de humos y /o gases

Medidas preventivas y de protecci3n colectiva de car3cter general

- La zona de trabajo estar3 siempre ordenada, libre de cualquier obst3culo, limpia y bien iluminada.
- Se colocarn carteles ilustrativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Quedar3 prohibir3 la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos de prevenci3n de la obra tendr3n presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Aquellas operaciones que impliquen riesgos especiales se realizar3n bajo la supervisi3n de una persona cualificada, debidamente instruida.
- En caso de tormentas se suspender3n los trabajos y /o cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitar3, trabajar en la medida de lo posible, durante las horas de mayor insolaci3n.
- La carga y descarga de los materiales se realizar3 con la m3xima precauci3n y cautela, preferentemente por medios mec3nicos, evitando movimientos bruscos que puedan provocar su ca3da.
- La manipulaci3n de los elementos pesados se realizar3 con personal cualificado, utilizando siempre medios mec3nicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.

- Ante la presencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se ejecutarán trabajos dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no llevarán a cabo trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o limitarán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas en firme para el descenso y el ascenso a las zonas excavadas.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
- Dentro del recinto de obra, los vehículos y las máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

Equipos de protección individual (EPI) a emplear en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barbiquejo.
- Cinturón de seguridad con un dispositivo anticaída.
- Cinturón con portaherramientas.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Calzado con la puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con las suelas aislantes y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma.
- Mascarilla con un filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Ropa de faena impermeable.
- Faja anti-lumbago.
- Gafas de seguridad anti-impactos.
- Protectores auditivos tales como: orejeras, protectores no pasivos o tapones.

### **5.1. EN EL TRANCURSO DE LOS TRABAJOS PRELIMINARES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Se enuncia la relación de los riesgos más frecuentes que pueden aparecer en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

En la instalación eléctrica provisional, los riesgos con mayor posibilidad de frecuencia son:

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos afilados
- Alcance de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de los posibles contactos eléctricos indirectos, mediante algunos de los sistemas de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
- Se cumplirá una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas soterradas.
- Se constatará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.

- Se posicionarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con una toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de una puerta, una llave y visera.
- Se emplearán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de desplegar líneas eléctricas sobre las zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Los cables soterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se efectuarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente vetadas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, utilizándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

## **5.2. EN LAS FASES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras ocasionadas por descargas eléctricas
- Intoxicación por los vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar las tareas en instalaciones estará formado y entrenado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se emplearán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se manejarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con la suela aislante para contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

### **5.3. EN EL TIEMPO DE EMPLEO DE MEDIOS AUXILIARES**

La prevención de los riesgos derivados del uso de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá el empleo de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se emplearán modelos normalizados, que dispongan de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares que se dispondrá en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### **5.3.1. ESCALERA DE MANO**

- Periódicamente se revisará el estado de conservación de las escaleras.
- Contarán con zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se trasladarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planicidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido su uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas u otros elementos similares.
- Los travesaños deberán permanecer en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- La parte superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), asegurándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se eludirá el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se necesite trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### **5.3.2. ANDAMIO DE BORRIQUETAS**

- Se apoyarán los andamios de borriqueta en superficies firmes, estables y niveladas.
- Se usará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibida la instalación de un andamio de borriquetas encima de otro.

### **5.3.3. TARIMA SUSPENDIDA**

- Antes de comenzar cualquier actividad, se efectuará una inspección en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se usarán pasarelas de tablones entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

### **5.3.4. TARIMA MOTORIZADA**

- Se desmontarán aquellos elementos que muestren algún fallo técnico o mal funcionamiento de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se abalazará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las instrucciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se aceptarán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

## **5.4. CUANDO SE USE LA MAQUINARIA Y LAS HERRAMIENTAS**

Las medidas de prevención que se deben adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de los riesgos debidos al uso de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se usen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente los riesgos que entraña su uso para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) Queda prohibido el uso de máquina, mecanismo o arteificio mecánico sin reglamentación específica.

Herramientas manuales varias:

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en entornos húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- Sólo las personas autorizadas, tendrán acceso a las herramientas y podrán hacer uso de ellas.
- No se eliminarán las protecciones diseñadas por el fabricante de las herramientas.

- Durante el trabajo con herramientas, queda prohibido el uso de pulseras, de relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas tendrán doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se preservará el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Se conservarán las herramientas en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, preservando su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Estarán apagadas las herramientas eléctricas cuando no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- Cuando se superen los valores de exposición al ruido adecuados según la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

### **5.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES**

Se examinará en este apartado la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

#### **5.5.1. CAÍDAS AL MISMO NIVEL**

- Se mantendrá ordenada la zona de trabajo, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de almacenamiento de materiales.

#### **5.5.2. CAÍDAS DISTINTO NIVEL**

- Se colocarán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Se protegerán por medio de barandillas y redes homologadas los huecos horizontales y los bordes de los forjados.
- Las protecciones de los huecos y los desniveles se mantendrán en buen estado.
- Se mantendrán las escaleras de acceso sujetas y bien amarradas.

#### **5.5.3. POLVO Y PARTÍCULAS**

- Se regará de manera periódica la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en todos aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

#### **5.5.4. RUIDO**

- Se valorarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios adecuados para eliminar o amortiguar los ruidos.

#### **5.5.5. ESFUERZOS**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

#### **5.5.6. INCENDIOS**

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.
- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

#### **5.5.7. INTOXICACIÓN POR EMANACIONES**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

### **6. LISTA DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE**

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

#### **6.1. DESCENSO O CAÍDA DE OBJETOS**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- En los accesos, se montarán marquesinas.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Sobre los andamios, se evitará el amontonamiento de materiales u objetos.
- Desde los andamios, no se lanzarán cascotes ni restos de materiales.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

#### **6.2. DERMOPATÍAS**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.



### **6.3. DESCARGAS ELÉCTRICAS (ELECTROCUCIÓN)**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará la instalación eléctrica periódicamente.
- Quedará fijado a los parámetros verticales el tendido eléctrico.
- Los alargadores portátiles incluirán un mango aislante.
- Toda la maquinaria portátil tendrá protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará dotada de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

### **6.4. QUEMADURAS**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo se mantendrá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

### **6.5. IMPACTOS Y CORTES EN EXTREMIDADES**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

## **7. SITUACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD, EN LOS TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En este apartado se proporciona la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos venideros de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

### **7.1. TRABAJOS EN CIERRES EXTERIORES Y CUBIERTAS**

Para los trabajos de cierres, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, se utilizarán andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Cuando los trabajos afecten a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

## **7.2. TRABAJOS EN LA INSTALACIÓN**

Los trabajos que correspondan a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, las realizará el personal cualificado, cumpliendo con las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Con antelación a la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, se elaborará un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

## **8. TRABAJOS QUE COMPORTAN RIESGOS ESPECIALES**

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud confluyen los riesgos especiales que a menudo se presentan en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Realización de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Se protegerán con barandillas y redes homologadas los huecos horizontales y los bordes de los forjados.
- Colocación de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la realización de las fachadas.

## **9. MEDIDAS DE EMERGENCIA**

El contratista reflejará en el correspondiente plan de seguridad y salud las probables situaciones de emergencia, estableciendo las medidas convenientes en caso de primeros auxilios y designando personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores que sean responsables de las medidas de emergencia tendrán derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia sanitaria.

## **10. DISPOSICIÓN DE RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA**

Dadas las características de la obra y los riesgos supuestos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista asignará la presencia de recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia. A tal efecto, el contratista concretará los recursos de prevención asignados a la obra con la capacitación necesaria para disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Esta vigilancia incluirá el reconocimiento de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de dichas actividades y los riesgos que pretenden prevenirse o la aparición de riesgos no previstos y procedentes de la situación que determina la necesidad de la exigencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se percibe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignadas darán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, poniendo tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas corrigiendo las deficiencias observadas.

## **11. REGLAMENTO Y LEGISLACIÓN APLICABLES**

### **11.1. SEGURIDAD Y SALUD**

#### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: núm. 269, 10/11/1995 REF. BOE-1995-24292

Edición Actualizada abril de 2007 modificaciones recogidas en Ley Orgánica 3/2007, 22 marzo

para la igualdad efectiva de mujeres y hombres Completada por:

#### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: núm. 124, 24/05/1997 REF: BOE-A-1997-11145 Modificada por:

#### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: núm. 313 31 de diciembre de 2002 pág 46086 a 46191 (106 págs.)

BOE-A-2002-25412

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal**

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.:

núm 47, 24/02/1999 REF: BOE-A-1999-4525 Completada por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: núm. 104 de 1 de mayo de 2001, págs 15893 a 15899 (7 páginas) REF:

BOE-A-2001-8436

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo**

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: núm 145, 18 de junio de 2003, páginas 23341 a 23345 (5 págs)

REF: BOE-A-2003-12099

Modificada por:

**Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: núm 298, de 13 de diciembre de 2003, páginas 44408 a 44415 (8 págs)

REF: BOE-A-2003-22861

Desarrollada por:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.:

núm. 27, de 31/01/2004 REF: BOE-A-2004-1848 Completada por:

**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 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.:

núm. 265, 5 de noviembre de 2005, páginas 36385 a 36390 (6 páginas) Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.:

núm. 60, de 11 de marzo de 2006 REF: BOE-A-2006-4414 Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.:

núm 86, de 11/04/2006 REF: BOE-A-2006-6474 Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: núm. 308, de 23 de diciembre de 2009, páginas 108507 a 108578 (72 páginas)

REF:BOE-A-2009-20725

**Aprobación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.:

núm. 27, del 31/03/1997 REF:BOE-A-1997-1853 Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: núm. 124, de 24/05/1997 REF: BOE-A-1997-11145 Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.:

núm. 104, de 1 de mayo de 1998, páginas 14698 a 14700 (3 págs)

REF: BOE-A-1998-10209

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: núm. 104, de 1/05/2001 REF- BOE-A-2001-8436 Completado por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: núm. 148, de 21/06/2001 REF: BOE-A.2001-11881

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración. B.O.E.: núm. 71, 23 de marzo de 2010, páginas 27962 a 27976 (15 págs) REF: BOE-A-2010-4765

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, el R.D. 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 y el R.D. 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 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: núm 97, de 23/04/1997 BOE-A-1997-8669

### **Manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbres, para trabajadores.**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: núm 97, 23/04/1997 REF: BOE-A-1997-8670

### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: núm 124, 24/05/1997 REF: BOE-A-1997-11145 Modificado por:

Modificación del 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, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: núm 82, 5 de abril de 2003, páginas 13297 a 13298 (2 págs.) REF: BOE-A-2003-6934

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: núm 86, 11 de abril de 2006 REF: BOE-A-2006-6474 Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos

Raquel Marina López Rodríguez

durante el trabajo y el R.D. 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 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: núm 159, de 4 de julio de 2015, páginas 55096 a 55101 (6 págs.)

REF: BOE-A-2015-7458

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: núm. 188, de 7 de agosto de 1997 REF: BOE-A-1997-17824

Modificado por:

Modificación del 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

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 29 de mayo de 2006



Raquel Marina López Rodríguez

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997. B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

## **11.2. YC. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

YCU. Protección contra incendios

**Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión**

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: núm 210, 2 de septiembre de 2015

**Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas 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 sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

**Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 y el R.D. 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 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **11.3. YI. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Real Decreto 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 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del 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 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el 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

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el 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

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

### **Utilización de equipos de protección individual**

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

#### **11.4. YM. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

YMM. Material médico

**Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social**

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E.: 11 de octubre de 2007

#### **11.5. YP. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

##### **DB-HS SALUBRIDAD**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

**Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

**Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis** Real De-

creto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo. B.O.E.: 18 de julio

de 2003

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. B.O.E.:

Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002 Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial. B.O.E.:

19 de febrero de 1988

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas 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 sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

**Real Decreto 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**

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

**Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital**

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

### **11.6. YS. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS**

YSB. Balizamiento

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.:

18 de septiembre de 1987

#### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 y el R.D. 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 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

YSH. Señalización horizontal

**Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.:

18 de septiembre de 1987

**11.6.1. YSV. SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

**Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.:

18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

**Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E.:

18 de septiembre de 1987

YSS. Señalización de seguridad y salud

**Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006



Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 y el R.D. 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 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

## **12. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **12.1. PRECEPTOS GENERALES**

#### **12.1.1. OBJETIVO DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

El presente Pliego contiene las condiciones que conjuntamente con las disposiciones que contiene el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen el objetivo de delimitar las atribuciones y las obligaciones de los agentes intervinientes en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que se deben cumplir para la prevención, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "POLIDEPORTIVO", situada en Santa Cruz de Tenerife (Santa Cruz de Tenerife), según el proyecto redactado por la AUTORA DEL PROYECTO. Ello, con el fin de evitar los posibles accidentes o enfermedades profesionales, que pudieran ocasionarse durante de la ejecución de la obra o en los siguientes trabajos de conservación, de reparación y/o mantenimiento.

#### **12.1.2. PRECEPTOS FACULTATIVOS**

##### Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de esta edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación y los aspectos generales se regulan por la ley 38/1999. "Ley de Ordenación de la Edificación".

##### El promotor

Es una persona física o jurídica, pública o privada, que individual o de forma colectiva, decide o impulsa el programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar técnicos y redactores del Estudio de Seguridad y Salud y/o Estudio Básico, en su caso al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando las copias necesarias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista siempre y cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

##### El proyectista

Es la persona que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principales criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo siempre con la legislación vigente.

### El contratista y subcontratista

El Contratista es la persona física o jurídica que será el encargado ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, tendrá el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, sujeto al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica responsable contractualmente ante el contratista y/o empresario principal, y tiene el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista informará a la autoridad laboral competente el comienzo del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas de prevención que cumplan las disposiciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, elaborando el correspondiente Plan de Seguridad y salud y cumpliendo al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y otorgando al personal el equipamiento de seguridad exigible, ejecutando las órdenes dadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Controlará de manera continua el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, sustituyendo de su puesto a todos aquellos que pudieran deslustrar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Proporcionará la información adecuada al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se confirme la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, sus funciones, los procesos, procedimientos y los recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar la adecuada actuación preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe distinguir:

- Aplicar los principios de prevención que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir al personal lo dispuesto en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir las normativas en materia de prevención de riesgos laborales, considerando las obligaciones sobre regulación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y facilitar las instrucciones adecuadas y necesarias a los trabajadores autónomos sobre las medidas que debieran adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y órdenes del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante el tiempo de ejecución de la obra.

- Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.
- Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### La Dirección de Obra:

Se entiende como Dirección de Obra o Facultativa:

El técnico o los técnicos que, designados por el promotor, se encargan de la dirección y del control técnico de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección de obra o dirección facultativa y del promotor, no eximen nunca de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

#### Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor que debe coordinar, durante la fase de la elaboración del proyecto, la aplicación de los principios generales preventivos en materia de seguridad y salud.

#### Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

Es un técnico competente que forma parte de la Dirección de obra, designado por el promotor para elaborar y aprobar el plan de seguridad y salud en su caso.

Asumirá además las tareas y responsabilidades que estén asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios en materia de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y/o organizativas, con el fin de planificar los diferentes trabajos o fases que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, valorando que duración requieren la ejecución de las mismas.
- Coordinar las tareas de la obra para garantizar que los contratistas y/o los subcontratistas y los trabajadores autónomos, adopten de manera coherente y responsable los principios en materia de prevención recogidos en la legislación vigente.
- Organizar y coordinar las actividades empresariales.
- Coordinar los trabajos y las funciones de control para la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Acoger las medidas necesarias para que únicamente el personal autorizado tenga acceso a la obra. La Dirección de obra o facultativa asumirá esta función si no fuera necesario asignar un coordinador.

### Trabajadores Autónomos

Es una persona física, distinta al contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa todas las actividades profesionales, y no está sujeto a un contrato de trabajo y asume un pacto contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el deber de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo contrate para la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos se registrarán por lo establecido en el plan de seguridad y salud.

### Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas garantizarán que los trabajadores reciben la información adecuada de todas las medidas que deban de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista proporcionará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de todas las posibles modificaciones

### Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y herramientas de trabajo, facilitarán la información que indique la correcta utilización por parte de los trabajadores, las medidas de prevención adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleve el uso normal así como la manipulación o empleo inadecuado.

### Recursos preventivos

Con el fin de revisar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario destinará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores escogidos por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios para prevención ajenos.

Las personas nombradas para esta vigilancia darán las instrucciones necesarias para el correcto cumplimiento de las actividades de prevención. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o la ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las normas, se informará al empresario para que el adopte las medidas necesarias para su correcta ejecución, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos de prevención sea necesaria, especificándose el nombre de la persona o personas encargadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### **12.1.3. FORMACIÓN EN SEGURIDAD**

Con el fin de que el personal que acceda a la obra disponga de la adecuada en materia de prevención de seguridad y salud, la empresa se hará cargo de su formación para la adecuada previsión de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Esta formación se dirigirá a todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, englobando a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### **12.1.4. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS**

El cuidado del estado de salud de los trabajadores se garantizará por parte de la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo designado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Este control, será voluntario, excepto cuando la ejecución de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no implica peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### **12.1.5. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

#### Primeros auxilios

El empresario nombrará al personal responsable de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, para garantizar la asistencia de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se habilitará, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín totalmente equipado con el material sanitario destinado a los primeros auxilios.

El contratista colocará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se aporte a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer contacto rápido con el centro sanitario más próximo.

#### Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán únicamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. No se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le procurará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le provisionará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario comunicará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

### **12.1.6. DOCUMENTACIÓN DE OBRA**

#### Estudio Básico de Seguridad y Salud

El documento lo elaborará el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello. Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los pre-visibles trabajos posteriores.

#### Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el plan de seguridad y salud que corresponda en el trabajo en el, analizará, estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no implicarán la disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra será el que apruebe el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista dependiendo del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan aparecer durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos que tengan responsabilidad en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias o alternativas que crean oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

#### Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud realizado por el contratista lo aprobará el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa o la Administración en el caso de obras públicas, quien emitirá un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### Comunicación de apertura de centro de trabajo

Previo al comienzo de los trabajos, se realizará la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente y será presentada únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

#### Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

#### Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en la obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

### Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

#### **12.1.7. DISPOSICIONES ECONÓMICAS**

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

#### **12.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

##### **12.2.1. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.



### **12.2.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### **12.2.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos

#### Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

### Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

### Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

### **13. FICHAS DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **13.1. INTRODUCCIÓN**

Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.

Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.

Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.

Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.

Se han clasificado según:

- Maquinaria
- Andamiajes
- Pequeña maquinaria
- Equipos auxiliares
- Herramientas manuales
- Protecciones individuales (EPIs)
- Protecciones colectivas
- Oficios previstos
- Unidades de obra

**Advertencia importante:**

Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.

**13.2. MAQUINARIA**

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.

Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.




Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.




Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.

**Advertencia importante:**

**Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**

**13.2.1. MAQUINARIA EN GENERAL**

<b>MAQUINARIA EN GENERAL</b>		
<b>Requisitos exigibles a la máquina</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.</li> <li>• Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria.</li> </ul>		
<b>Uso de normas de carácter general</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento.</li> <li>• No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente.</li> <li>• No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante.</li> <li>• Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.</li> </ul>		
<b>Normas de mantenimiento de carácter general</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados.</li> </ul>		
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>
	Choque con objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se verificará que no hay personas en el radio de acción de la máquina.</li> </ul>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se utilizará ropa holgada ni joyas.</li> </ul>

	<p>Aplastamiento por vuelco de máquinas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.</li> </ul>
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.</li> </ul>
	<p>Exposición a agentes químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.</li> </ul>

### 13.2.2. MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR

<p><b>MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR</b></p>	
<p><b>Requisitos exigibles al vehículo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles.</li> </ul>	
<p><b>Requisitos exigibles al conductor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.</li> </ul>	
<p><b>Normas de uso de carácter general</b></p> <p>Antes de subir a la máquina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente.</li> <li>El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo.</li> <li>Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento.</li> </ul>	

Antes de iniciar los trabajos:



- Se verificará la existencia de un extintor en la máquina.
- Se verificará que todos los mandos están en punto muerto.
- Se verificará que las indicaciones de los controles son normales.
- Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor.
- Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos.
- Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque.
- No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo.



Durante el desarrollo de los trabajos:


- El conductor utilizará el cinturón de seguridad.
- Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.
- Se circulará con la luz giratoria encendida.
- Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.
- La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.
- El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.
- No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.
- No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.
- No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.
- En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta.
- Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina. Al  
aparcar la máquina:



- No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
- Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
- Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas.
- No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.





<p>En operaciones de transporte de la máquina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.</li> <li>• Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.</li> <li>• Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.</li> </ul>		
<p><b>Normas de mantenimiento de carácter general</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.</li> </ul>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.</li> <li>• El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano.</li> <li>• Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma.</li> <li>• No se transportarán personas.</li> <li>• Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.</li> </ul>
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.</li> </ul>

	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra.</li><li>• La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.</li></ul>
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada.</li><li>• Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.</li></ul>

	<p>Aplastamiento por vuelco de máquinas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias.</li><li>• En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros.</li><li>• No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta.</li><li>• Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación.</li><li>• Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos.</li><li>• Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.</li></ul>
---	--	--

	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora.</li> <li>• Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos.</li> <li>• No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico.</li> <li>• En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad.</li> <li>• Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo.</li> <li>• Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad.</li> <li>• En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.</li> </ul>
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio.</li> <li>• No se soldará ni se aplicará calor cerca del</li> <li>• depósito de combustible y se evitará la presencia</li> <li>• de trapos impregnados de grasa, combustible,</li> <li>• aceite u otros líquidos inflamables</li> </ul>

	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado.</li> <li>• Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina.</li> <li>• No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.</li> <li>• Se respetarán las distancias de seguridad.</li> </ul>
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.</li> </ul>

### 13.3. EQUIPOS AUXILIARES

Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de las fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, el uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas de prevención a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.


Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.






#### Advertencia importante:

Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.

#### 13.3.1. ESCALERA MANUAL DE TIJERA.


<p><b>00aux020</b></p> <p>Escalera manual de tijera.</p>	
--	---

<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.</li> <li>• El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.</li> <li>• La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.</li> <li>• La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El ángulo de abertura será de 30° como máximo.</li> <li>• El tensor quedará completamente estirado.</li> <li>• En ningún caso se colocarán en zonas de paso.</li> <li>• Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera.</li> <li>• El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.</li> <li>• No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.</li> <li>• El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.</li> <li>• No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.</li> <li>• Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.</li> </ul>		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos, ni ventanas.</li> </ul>



	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.</li> </ul>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.</li> </ul>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras.</li> <li>• Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.</li> </ul>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.</li> </ul>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>• No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.</li> </ul>

### 13.3.2. ANDAMIO DE MECHINALES.

<p><b>00aux105</b></p> <p>Andamio de mechinales.</p>	
--	---

<p><b>Condiciones técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La altura de la plataforma de trabajo no superará los 5 m desde la superficie de apoyo.</li> <li>• El ancho de la plataforma de trabajo será, como mínimo, de 60 cm, siendo recomendable para los trabajos de albañilería 1 m y para el resto de los trabajos 80 cm.</li> </ul> <p><b>Normas de instalación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tablones que forman la plataforma de trabajo se sujetarán unos a otros y todos ellos a los travesaños.</li> </ul> <p><b>Normas de uso y mantenimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma.</li> <li>• Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</b></p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	<p>Caídas de personas a distinto nivel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de menos 0,9 m de altura.</li> <li>• En caso de utilizar tablones de madera como plataforma de trabajo, éstos sobrepasarán en 10 cm como mínimo y en 20 cm como máximo el eje de apoyo.</li> <li>• No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados.</li> <li>• En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.</li> </ul>



	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> </ul>

### 13.4. HERRAMIENTAS MANUALES

Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.

También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.

**Advertencia importante:**





**Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

#### 13.4.1. HERRAMIENTAS MANUALES DE GOLPE: MARTILLOS, CINCELES, MACETAS Y PIQUETAS.











<p><b>00hma010</b></p> <p>Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.</p>				
--	---	--	---	---




**Normas de uso**

- Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro.
- Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°.
- Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados.
- Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca.
- El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear.
- Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La pieza para golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes.
- Los martillos se sujetarán por el extremo del mango.



Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>
	Golpe y corte por objetos o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>• Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>• Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>




**13.4.2. HERRAMIENTAS MANUALES DE CORTE: TENAZAS, ALICATES, TIJERAS, CUCHILLOS, CUCHILLAS RETRÁCTILES, SERRUCHOS, CIZALLAS, GARLOPAS Y LLAVES DE GRIFA.**

<p><b>00hma020</b></p> <p>Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.</p>									
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo.</li> <li>• No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas.</li> <li>• Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca.</li> <li>• Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos.</li> <li>• No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas.</li> <li>• Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos.</li> <li>• Las tijeras no se utilizarán como punzón.</li> <li>• Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas.</li> <li>• Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas.</li> <li>• No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado.</li> </ul>									
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>							
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>							

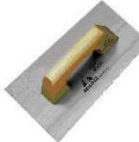





	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>




### 13.4.3. HERRAMIENTAS MANUALES DE TORSIÓN: DESTORNILLADORES Y LLAVES.

<p><b>00hma030</b></p> <p>Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.</p> <p><b>Normas de uso</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>La pieza de trabajo no se sujetará con las manos.</li> <li>Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca.</li> <li>Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca.</li> </ul>		
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible.</li> <li>Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>

#### 13.4.4. HERRAMIENTAS MANUALES DE ACABADO: LLANAS, PALETAS, PALETINES Y LIJADRAS.



<p><b>00hma040</b></p> <p>Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.</p>					
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes.</li> <li>Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios.</li> </ul>					
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>			
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>			


	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se transportarán ni en los bolsillos ni en las manos.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitarán posturas inadecuadas y forzadas.</li> <li>Siempre que sea posible se mantendrá la espalda recta durante su utilización.</li> <li>Durante la actividad se realizarán pausas.</li> </ul>

#### 13.4.5. HERRAMIENTAS MANUALES DE MEDICIÓN Y REPLANTEO: FLEXÓMETROS Y NIVELES.

<p><b>00hma050</b></p> <p>Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.</p>				
---	---	---	---	---




<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para evitar cortes los flexómetros se enrollarán lentamente.</li> </ul>
--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante su manipulación no se realizarán movimientos bruscos.</li> </ul>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se transportarán ni en los bolsillos ni en las manos.</li> </ul>

	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitarán posturas inadecuadas y forzadas.</li> <li>• Siempre que sea posible se mantendrá la espalda recta durante su utilización.</li> <li>• Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>
---	-----------------------	---

### 13.4.6. HERRAMIENTAS MANUALES PARA RASCAR: ESPÁTULAS, RASQUETAS, RASCADORES Y RASPADORES.

<p><b>00hma060</b></p> <p>Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.</p>				
<p><b>Normas de uso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para evitar cortes la mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo.</li> <li>• No se utilizarán como palanca ni espátulas, ni rasquetas, ni rascadores, ni raspadores.</li> <li>• No se utilizarán para golpear ni espátulas, ni rasquetas, ni rascadores, ni raspadores.</li> <li>• Se verificará el buen estado de las láminas metálicas antes de iniciar los trabajos.</li> <li>• Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados.</li> <li>• Se limpiará la lámina metálica al finalizar los trabajos.</li> </ul>				
<p><b>Cód.</b></p>	<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas a adoptar</b></p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.</li> </ul>		

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se transportarán ni en los bolsillos ni en las manos.</li> </ul>
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.</li> </ul>
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitarán posturas inadecuadas y forzadas.</li> <li>Siempre que sea posible se mantendrá la espalda recta durante su utilización.</li> <li>Se realizarán pausas durante la actividad.</li> </ul>

### 13.5. OFICIOS PREVISTOS

Todo aquel trabajador interviniente en esta obra estará expuesto a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del puesto de trabajo a desempeñar u del oficio. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para disminuir sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.

Se muestra a continuación una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIS), para disminuir sus efectos y disponer de un trabajo más seguro.




#### Advertencia importante:






De ninguna manera estas fichas pretenden reemplazar la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.






#### 13.5.1. MANO DE OBRA EN GENERAL



<b>Mano de obra en general</b>		
<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b>		
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>




	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En trabajos en alturas superiores a 5 m se usarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras.</li> <li>• En caso de utilizar andamios, no se improvisarán con elementos tales como bidones, ajas bovedillas.</li> <li>• Se utilizará un arnés anticaídas fijado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, instalado previamente, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura.</li> <li>• Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores.</li> <li>• No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.</li> </ul>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La zona de trabajo se mantendrá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.</li> <li>• Las herramientas y los materiales necesarios para trabajar se mantendrán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.</li> <li>• En las zonas de trabajo se mantendrá un nivel de iluminación adecuado.</li> </ul>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se verificará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar.</li> <li>• Se evitará el tránsito de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> <li>• Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en la obra y se evitará el tránsito bajo plataformas de andamios.</li> <li>• No se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.</li> </ul>



	<p>Pisadas sobre objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>
	<p>Choque con objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajadores se mantendrán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas.</li> <li>• Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras áreas de trabajo.</li> </ul>
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se trasladarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos.</li> <li>• Se hará uso de las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.</li> </ul>
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.</li> <li>• Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se trasladarán utilizando medios mecánicos.</li> <li>• Se contará con el apoyo de otro operario para la manipulación de piezas pesadas.</li> <li>• Para coger peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y la cabeza levantada, y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo y con las rodillas ligeramente flexionadas.</li> <li>• Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran desplazamientos repetidos.</li> </ul>
	<p>Exposición a temperaturas ambientales extremas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando los trabajos sean al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno.</li> <li>• Cuando el trabajador, realice trabajos donde se vea expuesto a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.</li> </ul>

	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se trabajará en recintos cerrados sin buena ventilación.</li> <li>• Se seguirán siempre las instrucciones del fabricante para la utilización de los artículos.</li> </ul>
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se verificará la presencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio.</li> <li>• estará prohibido fumar en la zona de trabajo.</li> </ul>
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los operarios no se situarán en las inmediaciones de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.</li> </ul>
	<p>Exposición a agentes psicosociales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se distribuirán los trabajos por actividades afines.</li> <li>• Se indicará la prioridad de las diferentes tareas, para evitar el solapamiento entre los trabajadores.</li> <li>• Se evitarán que se produzcan conductas competitivas entre trabajadores.</li> <li>• Se informará a los trabajadores del nivel de calidad del trabajo que han realizado.</li> <li>• Se motivará al trabajador responsabilizándolo de su tarea.</li> </ul>
	<p>Derivado de las exigencias del trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se prolongará de forma desmedida la jornada laboral, para evitar el estrés.</li> <li>• Se planificarán las diferentes tareas de la jornada, teniendo en cuenta una parte de esta para posibles imprevistos.</li> <li>• El trabajador no realizará actividades para las que no esté cualificado.</li> </ul>

	<p>Personal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se incentivará el uso de las medidas de seguridad.</li> <li>• Se informará a los trabajadores sobre los posibles riesgos laborales que se pueden encontrar.</li> <li>• Se informará de las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados.</li> <li>• Se programará con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo.</li> <li>• Se concienciará a los trabajadores sobre su propia seguridad y la responsabilidad de salvaguardar la seguridad de sus compañeros.</li> </ul>
	<p>Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comprobará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores.</li> <li>• La situación del material de primeros auxilios será clave para garantizar una prestación rápida y eficaz.</li> <li>• El material de primeros auxilios será revisado y repuesto periódicamente.</li> </ul>

**13.5.2. INSTALADOR DE PANELES FOTOVOLTAICOS.**

<p><b>Instalador de paneles fotovoltaicos.</b></p> <p>mo009</p> <p>mo108</p>	
<p><b>Identificación de las tareas a desarrollar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos de instalación de módulos solares fotovoltaicos, que permitan el aprovechamiento de la radiación solar para generar electricidad.</li> </ul>	

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se accederá a la cubierta por un lugar seguro y habilitado para tal fin.</li> <li>• Antes de comenzar los trabajos, se comprobará si existen huecos desprotegidos.</li> <li>• En cubiertas inclinadas, se situará una pasarela peatonal de circulación, provista de escalones.</li> </ul>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si existen líneas eléctricas aéreas, se protegerán para evitar el posible contacto con ellas.</li> </ul>

### 13.6. UNIDADES DE OBRA

A continuación, se expone una lista, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, analizándose los riesgos laborales inevitables por no poder eliminarlos y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, detallándose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de producirse el accidente.

A su vez, cada una de estas fichas recoge, como resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados en el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.

Los riesgos inherentes al uso de los equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los que se describen en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo pretendemos evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos quedarán detallados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.


#### Advertencia importante:

**Esta exhaustiva identificación de riesgos no puede ser considerada una evaluación de riesgos ni una planificación preventiva, sólo es información que pretende ser de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que la empresa evaluará las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.**

El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la prevención, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, en función del propio sistema de ejecución de la obra. En este plan se incluirán, todas las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.

**13.6.1. PANELES FOTOVOLTAICOS INSTALACIÓN SOBRE CUBIERTA.**

<b>IEF001</b>				para instalación de módulo solar fotovoltaico
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>		<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>		<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo del conjunto.</li> <li>• Colocación de la estructura soporte.</li> <li>• Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte.</li> <li>• Conexionado con la red de conducción de agua.</li> <li>• Llenado del circuito.</li> </ul>
Durante las fases de ejecución.				
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>		<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>

	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.</li> <li>• No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, heladas o exceso de calor.</li> <li>• Los antepechos se realizarán antes de la instalación del captador.</li> <li>• Se montará antes de depositarlo en la cubierta.</li> </ul>	
---	--	---	--

**13.6.2. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA, INSTALADA EN PEANA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO, EN VIVIENDA UNIFAMILIAR O LOCAL.**

<p><b>IEC020</b></p> <p>Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles.</p>		
<p><b>FICHAS RELACIONADAS</b></p>	<p><b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b></p>	<p><b>Fases de ejecución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.</li> <li>• Fijación.</li> <li>• Colocación de tubos y piezas especiales.</li> <li>• Conexionado.</li> </ul>

**13.6.3. MÓDULO FOTOVOLTAICO PARA INTEGRACIÓN EN EDIFICIO.**

<p><b>IEF010</b></p>	<p>Módulo fotovoltaico para integración en edificio.</p>
----------------------	--

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación y fijación del módulo.</li> <li>• Conexionado con la red eléctrica.</li> </ul>
----------------------------	---	---

**13.6.4. CABLE TRIFÁSICA DE COBRE RZ1-K(AS) Y CABLE MONOFÁSICA H07V-K, CON AISLAMIENTO.**

<p><b>IEH010</b> Cable para instalación monofásica, H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, sección 1,5 mm<sup>2</sup>.</p> <p><b>IEH010B</b> Cable instalación monofásica, H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, sección 2,5 mm<sup>2</sup>.</p> <p><b>IEH012</b> Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x10 mm<sup>2</sup></p>		
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendido del cable.</li> <li>• Conexionado.</li> </ul>

**13.6.5. RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR EN LOCAL DE USO COMÚN PARA COMUNIDAD DE PROPIETARIOS, CON CIRCUITOS INTERIORES CON CABLEADO BAJO TUBO PROTECTOR DE PVC FLEXIBLE Y MECANISMOS.**

<p><b>IEI050</b> Red eléctrica de distribución interior en local de uso común para comunidad de propietarios, con circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible y mecanismos.</p>		
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo y trazado de conductos.</li> <li>• Colocación y fijación de los tubos.</li> </ul>





		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendido y conexionado de cables.</li> <li>• Colocación de mecanismos.</li> </ul>
--	--	---

**13.6.6. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN ENTERRADA FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE COBRE, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED.**

<b>IEL010</b>		Línea general de alimentación soterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared.	
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y INTERVINIENTES</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo y trazado de la zanja.</li> <li>• Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.</li> <li>• Colocación del tubo en la zanja.</li> <li>• Tendido de cables.</li> <li>• Conexionado.</li> <li>• Ejecución del relleno envolvente.</li> </ul>
Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la zanja.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.</li> </ul>	

Fase de ejecución		Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>



	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>	
Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>	YCB060

**13.6.7. BASE DE TOMA DE CORRIENTE CON CONTACTO DE TIERRA, MONOFÁSICOS 20 A, CON GRADOS DE PROTECCIÓN IP40 E IK07, GAMA MEDIA, CON TAPA Y MARCO EMBELLECEDOR PARA UN ELEMENTO, EMPOTRADA.**

<b>IEM062</b>	Base de toma de corriente con contacto de tierra, monofásico 20 A , con grados de protección IP40 e IK07, gama media, con tapa y marco embellecedor para un elemento, empotrada.	
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conexionado y montaje del elemento.</li> </ul>

**13.6.8. INSTALACIÓN ENTERRADA DE CANALIZACIÓN DE TUBO CURVABLE, SUMINISTRADO EN ROLLO, DE POLIETILENO DE DOBLE PARED (INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADO).**

<b>IEO010</b>	Instalación soterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior
<b>IEO010b</b>	corrugada).

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>		<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>		<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo.</li> <li>• Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.</li> <li>• Colocación del tubo.</li> <li>• Colocación de la cinta de señalización.</li> <li>• Ejecución del relleno envolvente de arena.</li> </ul>
Fase de ejecución		Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.		
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales.</li> </ul>		
Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente de arena.		
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.</li> </ul>	YCB060	


### 13.6.9. BANDEJA DE 200X60

<b>mt35une001d</b> Bandeja 200x60 grupo electrógeno.		
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Replanteo.</li><li>• Fijación del soporte.</li><li>• Colocación y fijación de la bandeja.</li></ul>

### 13.6.10. RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN DEL EDIFICIO CON CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO Y PICAS SEPARADAS 4 METROS.

<b>IEP010</b>	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 38 picas.
---------------	--

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>		<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>		<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo.</li> <li>• Conexionado del electrodo y la línea de enlace.</li> <li>• Montaje del punto de puesta a tierra.</li> <li>• Trazado de la línea principal de tierra.</li> <li>• Sujeción.</li> <li>• Trazado de derivaciones de tierra.</li> <li>• Conexionado de las derivaciones.</li> <li>• Conexión a masa de la red.</li> <li>• Realización de pruebas de servicio.</li> </ul>
Fase de ejecución			Realización de pruebas de servicio.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>	

	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se Comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, Manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	
---	--------	---	--

**13.6.11. GRUPO ELECTRÓGENO.**

<b>IER010</b> Grupo electrógeno.		
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje, fijación y nivelación.</li> <li>• Conexiónado y puesta en marcha.</li> </ul>


**13.6.13. LUMINARIA EMERGENCIA; INSTALACIÓN EMPOTRADA.**

<b>HYDRA1-3</b> Luminaria tipo Hydra N3 Y N2 con señalización; instalación empotrada.		
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo.</li> <li>• Montaje, conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento.</li> </ul>

**13.6.13. LUMINARIA PHILIPS; INSTALACIÓN EMPOTRADA y TRILUX MIRONA.**

<b>PH01-06</b> Luminaria tipo Philips; instalación empotrada y TRILUX para cancha.		
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo.</li> <li>• Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</li> </ul>

**13.6.14. CENTRAL DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS, CONVENCIONAL.**

<b>IOD100</b> Central de detección automática de incendios analógica, multiprocesada, con módulo de supervisión de sirena.			
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo.</li> <li>• Fijación al paramento.</li> <li>• Colocación de las baterías.</li> <li>• Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</li> </ul>	
Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li> </ul>	



**13.6.15. DETECTOR CONVENCIONAL.**

<b>IOD002</b> Detectores ópticos		
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo.</li> <li>• Fijación de la base.</li> <li>• Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</li> </ul>

**13.6.17. CANALIZACIÓN DE PROTECCIÓN DE CABLEADO, FORMADA POR TUBO DE PVC RÍGIDO, BLINDADO, ENCHUFABLE; INSTALACIÓN EN SUPERFICIE.**


<b>IOD020</b> Canalización de protección de cableado, formada por tubo de PVC rígido, blindado, enchufable; instalación en superficie.		
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo y trazado de la línea.</li> <li>• Colocación y fijación de tubos.</li> </ul>

**13.6.18. CAJA DE DERIVACIÓN ESTANCA; INSTALACIÓN EN SUPERFICIE.**

<b>MOD025</b> Caja de derivación estanca; instalación en superficie.		
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo.</li> <li>• Fijación al paramento.</li> <li>• Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</li> </ul>

**13.6.19. CABLEADO.**

<b>MOD030</b> Cableado.		
<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</b>	<b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendido de cables.</li> </ul>

<b>FICHAS RELACIONADAS</b>	<b>AGENTES Y INTERVINIENTES</b>	<b>EQUIPOS</b> <b>Fases de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo.</li> <li>• Fijación al paramento.</li> <li>• Colocación de las baterías.</li> <li>• Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</li> </ul>	
Fase de ejecución	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li> </ul>	

## 2.8. FICHAS TÉCNICAS.

# 3P GAMA PORTÁTIL GASOLINA

La gama portátil de grupos electrógenos esta destinada al suministro eléctrico en aplicaciones tales como construcción, obras publicas (municipales), casas rurales, casas de montaña, autocaravanas, agricultura, etc.

Se caracteriza principalmente por su poco peso y posibilidad de traslado. Su funcionamiento resulta óptimo en aquellos lugares donde se requiere suministro eléctrico ocasionalmente. Esto junto a una gran variedad de opciones tales como sistemas de Kit. de enchufes, Kit. de desplazamiento para el transporte, etc., construyen un equipo perfecto de trabajo.

## Alcance de suministro

Motor 4 tiempos, refrigerado por aire

Chasis tubular metálico con sinenblocks anti-vibratorios de caucho

Silencioso bajo normativa de emisiones acústicas con protector en partes calientes

Alternador auto excitado y auto regulado con aislamiento clase H

Versión arranque eléctrico: Batería de arranque con cableado y accesorios de montaje

Opcional (Versión arranque eléctrico): Panel de control automático con transferencia "Conmutación"

Grupo monofásico (230 V 50 Hz / 120 V 60Hz) con 2 bases monofásicas, protegidas mediante disyuntor térmico.

Grupo trifásico (400/230 V 50 Hz / 220/127 V 60 Hz) con base trifásica y base monofásica, protegidas mediante disyuntor térmico.

Arranque manual por cuerda o eléctrico según modelo.

### OPCIONES:

Cuadro eléctrico con voltímetro y cuentahoras.

Cuadro eléctrico con DSE 3110 con arranque por señal.

Kit de ruedas y asas

## 3P GAMA PORTÁTIL REFRIGERADO POR AIRE 3000 rpm 50Hz



# KOHLER



### GASOLINA

MODELO	MOTOR	POTENCIA (KVA)	TENSION (V)	PESO (kg)	CAPACIDAD TANQUE (L)	DIMENSIONES (mm) LARGOXANCHOXALTO	DIMENSIONES EMBALAJE (CAJA CARTON)	GRUPO ARRANQUE MANUAL	GRUPO ARRANQUE ELECTRICO	GRUPO ARRANQUE AUTOM.POR FALLO DE RED
								P. NETO	P. NETO	P. NETO
AK-400	CH-270	3,5	230	43	4,1	560x430x480	562x432x482	392 €	-	-
AK-500	CH-395	5	230	67	7,3	740x530x520	742x532x522	531 €	-	-
AK-550	CH-395	5,5	400/230	72	7,3	740x530x520	742x532x522	680 €	-	-
AK-700	CH-440	7	230	86	7,3	740x530x520	742x532x522	667 €	810 €	1.654 €
AK-900	CH-440	9	400/230	86	7,3	740x530x520	742x532x522	821 €	961 €	1.771 €
AK-1300	CH-18GS	12,5	400/230	143	15	940x545x640	942x545x642	-	1.490 €	2.322 €
AK-1500	CH-730	15	400/230	164	15	940x545x640	942x545x642	-	1.709 €	2.539 €

### OPCIONALES

	PNETO
Kit de ruedas y asas	26 €
Cuadro eléctrico monofásico con voltímetro y cuentahoras	231 €
Cuadro eléctrico trifásico con voltímetro y cuentahoras	214 €

**EXTRACTORES HELICOIDALES TUBULARES CON HÉLICE DE ÁNGULO VARIABLE** 

## Serie TGT



Configuración de camisa corta



Configuración de camisa larga

**NUEVOS MODELOS**

Ventiladores axiales tubulares con **camisa con protección anticorrosiva mediante galvanizado en caliente**, álabes de aluminio tipo "aerofoil", con **casquillo de arrastre de acero**, y motor trifásico **IP55. Clase F**. Pueden instalarse en posición horizontal o vertical.

Camisa corta o larga, según necesidades de aplicación.

Los modelos de camisa larga incorporan caja de bombes exterior, fuera del flujo de aire, y **visor de inspección del sentido de aire de la hélice**.

**Motores**  
De 2, 4, 6 ó 8 polos, según versiones.  
De 2 velocidades (2/4, 4/8 ó 6/12 polos).  
Tensión de alimentación  
Trifásicos  
230/400V-50Hz, hasta 3 kW  
400V-50Hz, para potencias superiores (Ver cuadro de características)  
Monofásicos 230V-50Hz, para potencias hasta 2,2 kW, bajo demanda.

**APLICACIONES**



Naves  
Almacenes



Talleres



Locales  
comerciales



Parings

**Gran versatilidad, por número de álabes e inclinaciones**



TGT

Extractores helicoidales tubulares



**S&P**

---

### CARACTERÍSTICAS

- Carcasa fabricada en acero al carbón, acabado de pintura en polvo poliéster electrostática, con protección anticorrosiva.
- Hélices de aluminio fundido de 3, 6 o 9 palas con ángulos de inclinación variables, permitiendo elegir el motor adecuado a cada instalación y ajustar el consumo de potencia.
- Soporte motor con diseño que reduce el rozamiento al paso del aire.
- Los motores fabricados en armazones de aluminio y hierro fundido a partir de 25HP. Con protección IP55, protección contra ambientes húmedos o polvosos, totalmente cerrados con ventilación exterior. Los sistemas de aislamiento son clase "F", con un incremento de temperatura clase "B".

## TGT Tubulares con hélice de ángulo variable

TGT 1000 y 1250

Extractores tuboaxiales, con álabes de aluminio tipo airfoil y casquillo de arrastre de acero. Pueden instalarse en posición horizontal y vertical con dos tipos de carcasa; camisa corta o larga, según las necesidades de aplicación. Con opciones a modelos de mayores prestaciones bajo pedido especial.

### APLICACIONES

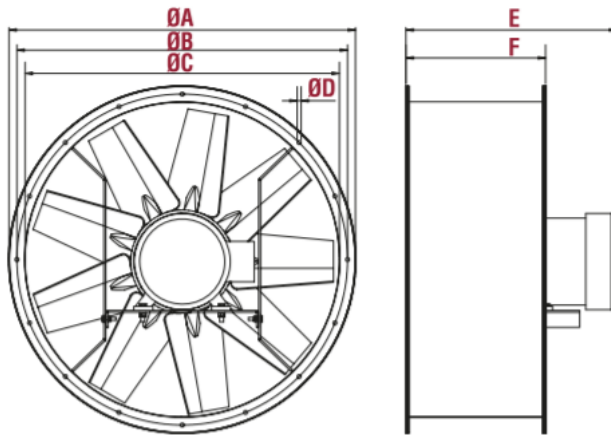


### ACCESORIOS

Consultar pág. 145



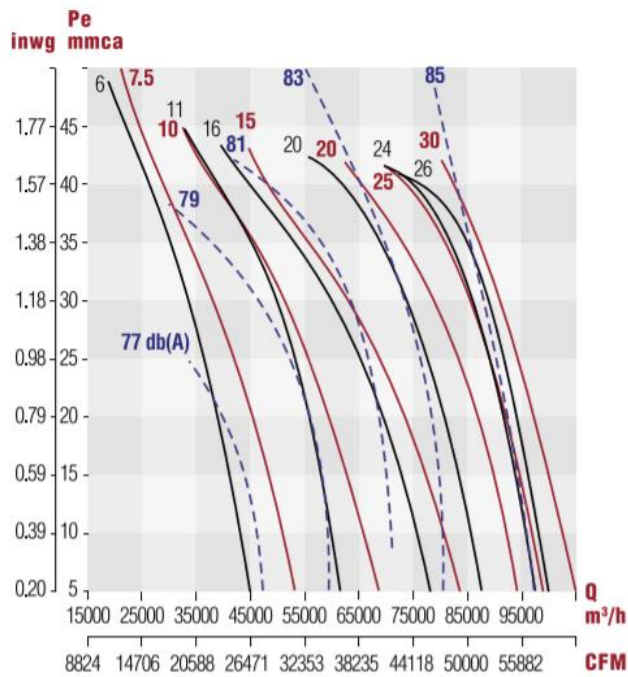
## Dimensiones



Dimensiones en mm

	TGT 1000-3	TGT 1000-6	TGT 1000-9	TGT 1250-3	TGT 1250-6	TGT 1250-9
<b>ØA</b>	1117	1117	1117	1362	1362	1362
<b>ØB</b>	1066	1066	1066	1311	1311	1311
<b>ØC</b>	1013	1113	1113	1250	1250	1250
<b>ØD</b>	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
<b>E</b>	560	560	680	700	773	784
<b>F</b>	450	450	450	500	500	500

TGT/6-1250/9





### ■ Características técnicas - 6 polos - 950 rpm (continuación)

Modelo	Ø Boca (mm)	Potencia motor (kW)	Intensidad máxima absorbida (A)		Caudal máximo (m³/h)	Peso (Kg)	
			230 V	400 V		camisa corta	camisa larga
TGT/6-800-9/-0,75	800	0,75	4,2	2,4	13.747	76	97
TGT/6-800-9/-1,1	800	1,1	5,7	3,3	20.301	79	100
TGT/6-800-9/-1,5	800	1,5	6,8	3,9	23.360	86	107
TGT/6-800-9/-2,2	800	2,2	9,4	5,4	25.639	90	111
TGT/6-800-9/-3	800	3	12	6,9	26.151	106	123
TGT/6-900-6/-1,5	900	1,5	6,8	3,9	26.312	98	121
TGT/6-900-6/-2,2	900	2,2	9,4	5,4	32.378	102	125
TGT/6-900-6/-3	900	3	12	6,9	37.084	118	137
TGT/6-900-6/-4	900	4	-	8,7	39.502	125	144
TGT/6-900-9/-1,5	900	1,5	6,8	3,9	21.444	103	125
TGT/6-900-9/-2,2	900	2,2	9,4	5,4	28.270	107	129
TGT/6-900-9/-3	900	3	12	6,9	34.278	122	141
TGT/6-900-9/-4	900	4	-	8,7	40.156	129	148
TGT/6-900-9/-5,5	900	5,5	-	11,9	42.552	137	156
TGT/6-1000-6/-1,5	1000	1,5	6,8	3,9	30.765	107	131
TGT/6-1000-6/-2,2	1000	2,2	9,4	5,4	36.014	111	135
TGT/6-1000-6/-3	1000	3	12	6,9	41.634	126	147
TGT/6-1000-6/-4	1000	4	-	8,7	49.439	133	154
TGT/6-1000-6/-5,5	1000	5,5	-	11,9	50.413	141	162
TGT/6-1000-6/-7,5	1000	7,5	-	17	52.933	164	185
TGT/6-1000-9/-2,2	1000	2,2	9,4	5,4	30.322	116	140
TGT/6-1000-9/-3	1000	3	12	6,9	38.097	131	152
TGT/6-1000-9/-4	1000	4	-	8,7	44.203	138	159
TGT/6-1000-9/-5,5	1000	5,5	-	11,9	49.764	146	167
TGT/6-1000-9/-7,5	1000	7,5	-	17	54.771	169	190
TGT/6-1250-6/-4	1250	4	-	8,7	56.848	166	208
TGT/6-1250-6/-5,5	1250	5,5	-	11,9	65.943	174	216
TGT/6-1250-6/-7,5	1250	7,5	-	17	73.379	197	239
TGT/6-1250-6/-11	1250	11	-	23	87.548	229	271
TGT/6-1250-6/-15	1250	15	-	31	93.540	269	311
TGT/6-1250-9/-5,5	1250	5,5	-	11,9	62.801	180	222
TGT/6-1250-9/-7,5	1250	7,5	-	17	73.244	203	245
TGT/6-1250-9/-11	1250	11	-	23	84.013	235	277
TGT/6-1250-9/-15	1250	15	-	31	104.541	275	317
TGT/6-1250-9/-18,5	1250	18,5	-	37	107.075	318	360
TGT/6-1250-9/-22	1250	22	-	45	109.216	328	370

Nos reservamos el derecho a utilizar distintos fabricantes de motores y por lo tanto, los datos indicados pueden variar.

TGT

Extractores helicoidales tubulares





## HXA/P Axiales de alta eficiencia

HXA/P 800 y 1000

Diseño de álabes con perfil aerodinámico en el cual el flujo de aire se distribuye uniformemente en un área efectiva de trabajo mayor que los extractores convencionales, dando como resultado menor turbulencia y mayor eficiencia sobre los demás diseños de álabes.

### Características

#### Motores:

Desde el armazón 143T al 213T, están diseñados para operar a 60Hz, 208-230/460.

Todos los motores pueden ser arrancados directos en línea de alimentación y capaces de soportar variaciones de  $\pm 5\%$  de forma constante, sin presentar variaciones en su operación.

Cuentan con protección IP55, lo cual garantiza la protección contra ambientes húmedos o polvosos.

#### Hélice:

Fabricadas en dos tipos de materiales que disminuyen el peso del extractor y aumentan su resistencia mecánica:

##### Termoplástico reforzado con fibra de vidrio

Material antichispa, resistente a la corrosión para aplicaciones con alta vibración o con altas velocidades.

##### Aluminio inyectado

Material antichispa, resistente a la corrosión, con excelente acabado.

##### Cubos de alta resistencia mecánica:

Los cubos de los extractores son fabricados en aluminio inyectado, logrando un menor peso y resistencia a esfuerzos mecánicos.

Su bajo peso da como resultado un menor momento de inercia, se reduce el desgaste de las partes mecánicas en movimiento, existe menor esfuerzo en el motor y en los rodamientos.

##### Álabe de inclinación ajustable:

###### Diseño flexible

Se obtiene el ángulo de mayor eficiencia para optimizar su desempeño y minimizar las pérdidas de energía.

##### Componentes estándares

Sistema de fabricación que emplea un solo tipo de pala con diferentes tamaños.

##### Versátil

Se ajustan a diferentes casos de aplicación.

### Accesorios



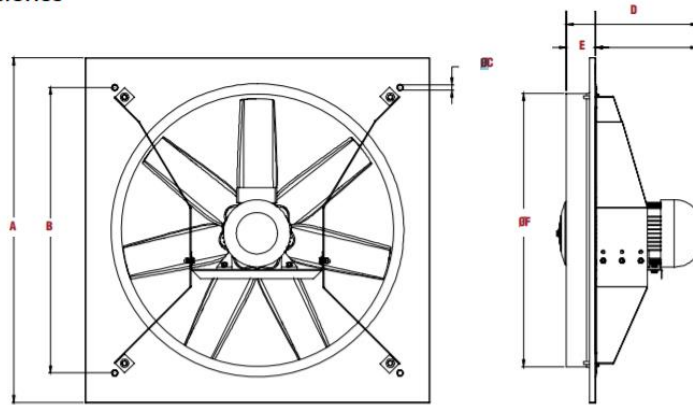
#### HÉLICE HXA



#### HÉLICE HXP

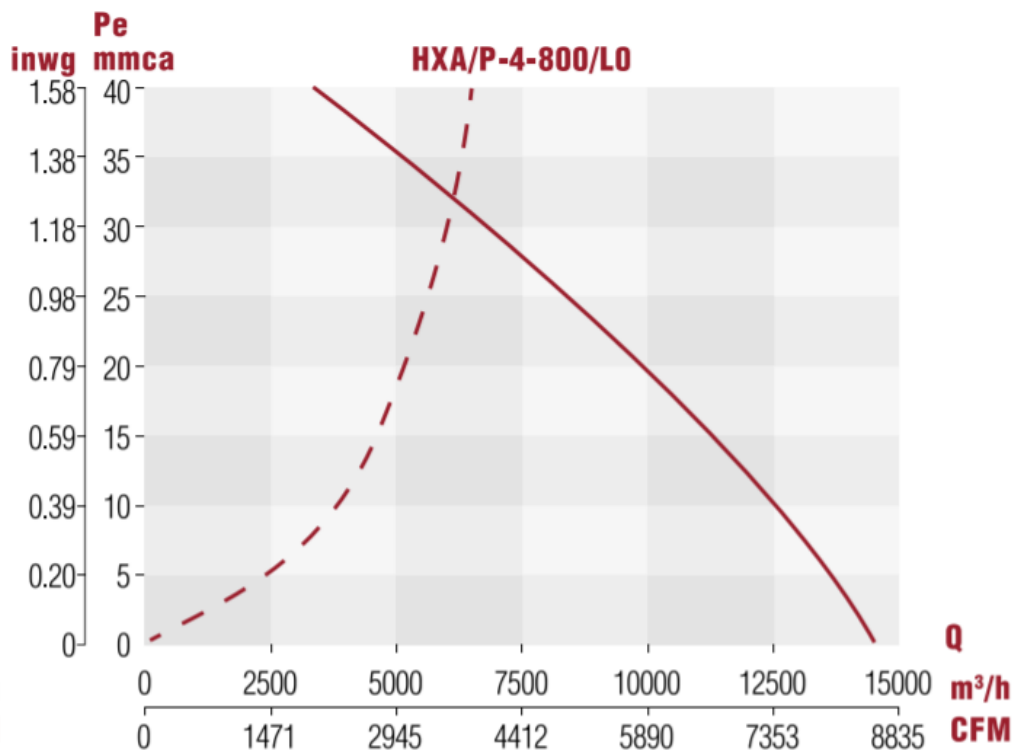


Dimensiones



Dimensiones en mm

Modelo	A	B	BC	D								E	DF
				4 POLOS				6 POLOS		8 POLOS			
				LO	L1	L	H	L	H	L	H		
HXA/P-800	1008	835	15.9	336	336	360	360	314	336	-	-	90	800
HXA/P-1000	1175	973	15.9	-	-	400	389	357	401	401	357	100	1013



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los valores de velocidad, potencia, voltaje e intensidad son nominales.

\*Nivel sonoro medido de acuerdo con las normas AMCA 300/05 y 301/05

Modelo	Velocidad RPM	Potencia HP	Tensión Volts	Intensidad A	Caudal a descarga libre m <sup>3</sup> /hr / CFM	Presión sonora dB (A)*	Peso aprox. kg
HXA/P-4-800/L0	1755	1 1/2	208 -230 / 460	4.5 - 4.06 / 2.03	14,500 / 8,529	73	38.2
HXA/P-4-800/L1	1760	2	208 -230 / 460	6.8 - 6.2 / 3.1	16,250 / 9,559	74	31.7
HXA/P-4-800/L	1765	3	208 -230 / 460	8.6 - 7.8 / 3.9	24,270 / 14,276	79	35
HXA/P-4-800/H	1755	5	208 -230 / 460	14.8 - 13.4 / 6.7	31,240 / 18,376	82	48.5
HXA/P-6-800/L	1135	3/4	208 -230 / 460	2.8 - 2.5 / 1.32	19,210 / 11,300	70	31.5
HXA/P-6-800/H	1150	1	208 -230 / 460	3.66 - 3.32 / 1.66	21,086 / 12,411	72	32
HXA/P-4-1000/L	1755	5	208 -230 / 460	14.8 - 13.4 / 6.7	39,690 / 23,347	84	62.8
HXA/P-4-1000/H	1765	7 1/2	230 / 460	18.1 / 9.1	52,500 / 30,882	87	89.8
HXA/P-6-1000/L	1165	1 1/2	208 -230 / 460	5.19 - 4.7 / 2.35	29,160 / 17,153	75	62.4
HXA/P-6-1000/H	1165	2	208 -230 / 460	7.07 - 6.4 / 3.2	35,970 / 21,747	78	65.8
HXA/P-8-1000/L	850	1/2	208 -230 / 460	2.65 - 2.4 / 1.2	21,500 / 12,647	68	45.8
HXA/P-8-1000/H	875	1	208 -230 / 460	3.0 - 1.6 / 2.3	25,920 / 15,247	72	59.2

\*L: Hélices con ángulo de menor ataque

\*H: Hélices con ángulo de mayor ataque

#### Advertencias:

- Mantener lejos del agua.
- No golpear el motor
- No perforar el tubo del motor
- Mantener alejado de productos corrosivos.

#### Características técnicas.

Par motor (Nm)	30
Velocidad (rpm)	15
Diámetro (mm)	45
Voltaje (V)	230
Frecuencia (Hz)	50
Potencia (W)	191
Intensidad (A)	2,31
Tiempo de funcionamiento continuado	4
Protección (IP)	IP44
Número máximo de vueltas	45
Longitud (L1/L2) (mm)	525/514

#### Cableado.

El cableado del motor se compone de:

- Cable azul -> Común. (Neutro)
- Cable negro -> Subida/Bajada.
- Cable marrón -> Bajada/Subida.

**Nota:** El cableado aparece explicado en los manuales de los elementos pertinentes.

#### Montaje y puesta en marcha paso a paso.

##### Ajustar la corona al motor.

**Nota:** Es muy importante que este elemento esté bien colocado, puesto que se encarga de contar las vueltas que realiza el motor, y permite la función de los finales de carrera.

**Nota:** NO configure los finales de carrera con el motor fuera del eje, puesto que de hacerlo, la corona no contará las vueltas y no podrá ajustarlos.

##### Ajustar la rueda motriz al eje.

Debe unir la rueda motriz al motor, y encajarla con un clip adjunto al kit del motor.

##### Instalación del motor dentro del eje.

Introduzca el motor en el eje para hacer que este pueda girar. Tenga en cuenta que el diámetro del motor, y el del eje metálico, deben ser compatibles.

##### Inserción del eje en la caja de la persiana.

Una vez tenga el motor preparado, debe introducirlo en la caja de la persiana. Asegúrese que el eje queda bien sujeto y que NO entorpecerá el giro.

**Nota:** Una mala colocación puede dañar los finales de carrera o incluso el mismo motor.

**Accione** el motor de la persiana para que realice un movimiento de bajada antes de pasar a la inserción de los flejes, para así, dejar configurado el final de carrera de bajada.

**Nota:** Si el motor no tiene la corona correctamente insertada, y el motor dentro del eje, no podrá realizar la configuración de los finales de carrera.

##### Inserción de los flejes al eje del motor.

Inserte los flejes en el eje del motor, de manera que la persiana quede totalmente cerrada, aprovechando que en el paso anterior, ha realizado la configuración del final de carrera de bajada.

##### Ajuste de los finales de carrera.

En el cabezal de este motor hay dos orificios.

Para realizar los ajustes de final de carrera, introduzca la varilla que acompaña al kit de montaje, en el interior de los orificios, y hacerlo girar, según si queremos acortar el recorrido para el final de carrera (-) o alargar el recorrido (+).

**NOTA: Independientemente del color que tengan** estos orificios de final de carrera, su configuración será la misma, aunque lo que Sí que debe tener en cuenta es la orientación del motor y su posición.



Para más información, consulte la página <http://www.motoresypersianas.com>



/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging



# FRONIUS ECO

El inversor compacto para proyectos con el máximo rendimiento





Tecnología  
SnapInverter



Comunicación  
de datos integrada



Seguimiento  
Inteligente GMPP



Smart Grid  
Ready



Inyección cero

El inversor trifásico Fronius Eco con las categorías de potencia entre 25,0 y 27,0 kW, ha sido especialmente diseñado para instalaciones de gran potencia. Este inversor sin transformador, con un peso muy ligero y sistema de montaje SnapInverter, permite una instalación muy rápida y sencilla tanto Indoor como Outdoor.

Este inversor contiene un tipo de protección IP 66. Gracias al portafusibles y a la protección contra sobretensiones (opcional) integrados, no se necesitan cajas de conexión CC o de concentración.

### DATOS TÉCNICOS FRONIUS ECO

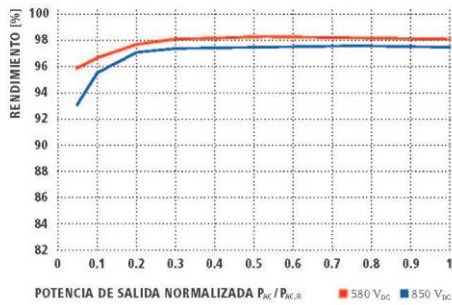
DATOS DE ENTRADA	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Número de seguidores MPP		1
Máx. corriente de entrada ( $I_{SC, máx.}$ )	44,2 A	47,7 A
Máx. corriente de cortocircuito		71,6 A
Rango de tensión de entrada CC ( $U_{DC, mín.} - U_{DC, máx.}$ )		580 - 1.000 V
Tensión de puesta en servicio ( $U_{DC, arranque}$ )		650 V
Rango de tensión MPP		580 - 850 V
Número de entradas CC		6
Máx. salida del generador FV ( $P_{DC, máx.}$ )		37,8 kW <sub>plco</sub>

DATOS DE SALIDA	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Potencia nominal CA ( $P_{AC, n}$ )	25.000 W	27.000 W
Máxima potencia de salida	25.000 VA	27.000 VA
Corriente de salida ( $I_{AC, nom}$ )	37,9 A / 36,2 A	40,9 A / 39,1 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 380 V / 220 V or 3-NPE 400 V / 230 V (+20 % / -30 %)	
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)	
Coefficiente de distorsión no lineal	< 2,0 %	
Factor de potencia ( $\cos \varphi_{AC, n}$ )	0 - 1 ind. / cap.	

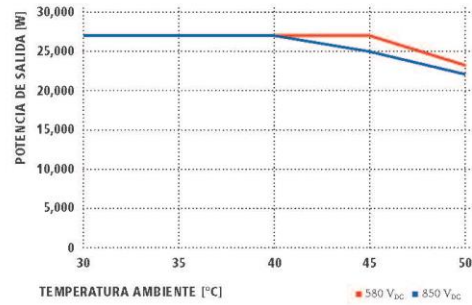
DATOS GENERALES	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm	
Peso	35,7 kg	
Tipo de protección	IP 66	
Clase de protección	1	
Categoría de sobretensión (CC / CA) <sup>1)</sup>	2 / 3	
Consumo nocturno	< 1 W	
Concepto de inversor	Sin transformador	
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada	
Instalación	Instalación interior y exterior	
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C	
Humedad de aire admisible	0 a 100 %	
Máxima altitud	2.000 m	
Tecnología de conexión CC	Conexión de 6x CC- y 6x CC- bornes roscados 2,5 - 16 mm <sup>2</sup>	
Tecnología de conexión principal	Conexión de 5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm <sup>2</sup>	
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G59/3, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21	

<sup>1)</sup> De acuerdo con IEC 62109-1. Carril DIN disponible para protección de sobretensiones de tipo 1 + 2 o tipo 2. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en [www.fronius.es](http://www.fronius.es).

**CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS ECO 27.0.3-S**



**REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS ECO 27.0.3-S**



**DATOS TÉCNICOS FRONIUS ECO**

	FRONIUS ECO 25.0.3-S	FRONIUS ECO 27.0.3-S
<b>RENDIMIENTO</b>		
Máximo rendimiento	98,2 %	98,3 %
Rendimiento europeo (IEC)	98,0 %	98,0 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %	
<b>EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD</b>		
Medición del aislamiento CC	Sí	
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia	
Seccionador CC	Sí	
Portafusibles integrado para a string <sup>1)</sup>	Sí	
Protección contra polaridad inversa	Sí	
<b>INTERFACES</b>		
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solarweb, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)	
6 Inputs y 4 Inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda	
USB (Conector A) <sup>2)</sup>	Datalogging, actualización de inversores vía USB	
2 conectores RJ 45 (RS422) <sup>2)</sup>	Fronius Solar Net	
Salida de aviso <sup>2)</sup>	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)	
Datalogger y Servidor web	Incluido	
Input externo <sup>2)</sup>	Conexión S0-Meter / Evaluación para la protección contra sobretensión	
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador	

<sup>1)</sup>Opcionalmente equipado con 6 fusibles 15 A / 1.000 V en el lado positivo. <sup>2)</sup> También disponible en la versión light. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en [www.fronius.es](http://www.fronius.es).

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

**TRES UNIDADES DE NEGOCIO, UNA MISMA PASIÓN: TECNOLOGÍA QUE ESTABLECE ESTÁNDARES.**

Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca los estándares tecnológicos en los sectores de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica y carga de baterías. En la actualidad contamos en todo el mundo con 4.550 empleados y 1.241 patentes concedidas por desarrollos de productos, poniendo de manifiesto nuestro innovador espíritu. La expresión „desarrollo sostenible“ significa para nosotros fomentar aspectos sociales y relevantes para el medio ambiente, teniendo en cuenta los factores económicos. Nuestro objetivo siempre ha sido el mismo: ser líderes en innovación.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite [www.fronius.com](http://www.fronius.com) v09 May 2018 ES

Fronius España S.L.U.  
Parque Empresarial LA CARPETANIA  
Miguel Faraday 2  
28906 Getafe (Madrid)  
España  
Teléfono +34 91 649 60 40  
pv-sales-spain@fronius.com  
www.fronius.es

Fronius International GmbH  
Froniusplatz 1  
4600 Wels  
Austria  
Teléfono +43 7242 241-0  
Fax +43 7242 241-953940  
pv-sales@fronius.com  
www.fronius.com

Todos los derechos reservados. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. Copyright © 2011 Fronius. Todos los derechos reservados.

M.06.018.2ES v14 Jun 2021

## Hidro compresor

GAMMA



**Precio:**

Precio de venta: 20205,71 \$

### Descripción

#### Características

<b>Aislación</b>	IPX5
<b>Capacidad Tanque</b>	5,7 litros
<b>Caudal</b>	6 Litros/minuto - 360 Litros/hora
<b>Dimensiones</b>	990 x 350 x 400 mm
<b>Peso</b>	20 Kg
<b>Potencia</b>	1.500/2.000 W
<b>Presión Como Compresor</b>	0,7 MPa   100 Lib./pulg <sup>2</sup>
<b>Presión De Trabajo</b>	7~13 MPa / 70~130 Bar
<b>Presión Máx.</b>	12~18 MPa / 120~180 Bar
<b>Presión Máx. Agua</b>	0,4 Mpa - 4 Bar
<b>Temperatura Máx. Agua</b>	35 °C
<b>Tensión</b>	220 V / 50 Hz

MISTRAL+ H70 /

Dimensions and weight



Height	1830 mm
Width	710 mm
Depth	890 mm
Weight	234-305 Kg

Capacity configuration

Maximum trays	8
Maximum channels per tray	8
Maximum selections	64

Product capacity

Number of configurable trays	5
Number of selections	38
Number of sandwiches	30
Number of adjustable trays	1
Number of snacks	244
Number of drinks	96

Colours



Black





Selections and pre-selections



Alphanumeric Keypad

Selections 38

Sensors and filters

- iDetect product dispensing control
- Temperature sensor control






Power

Voltage	230 V
Maximum power	520 ww
Idle mode consumption	261 wh/h



**TP672P - 320 / 325 / 330W**  
 Polycrystalline Solar Module  
 72-Cell Series

**KEY FEATURES**

- 
**Maximize limited space**  
 Maximum power output 330W
- 
**Excellent Anti-PID performance**  
 2 times of industry standard Anti-PID test by TUV Rheinland
- 
**Highly reliable due to stringent quality control**  
 In-house testing goes well beyond certification requirements
- 
**Certified to withstand the most challenging environmental conditions**  
 2400 Pa wind load · 5400 Pa snow load · 25 mm hail stones at 82 km/h
- 
**IP68 junction box**  
 The highest waterproof level
- 
**Lower temperature coefficients**  
 Enhance power generation

**ABOUT TALESUN SOLAR**

TALESUN Solar is one of the world's largest integrated clean energy providers with 4 GW cell and 5 GW module production capacity globally. Its standard and high-efficiency product offerings are among the most powerful and cost-effective in the industry. Talesun Solar is committed to provide customers with customized; systematized and trustworthy turnkey solutions. Till now, Talesun Solar has accumulatively shipped more than 10 GW modules globally.

**SYSTEM & PRODUCT CERTIFICATES**

- IEC 61215 / IEC 61730 / UL 1703
- ISO 9001 : 2008 Quality Management System
- ISO 14001 : 2004 Environment Mangement System
- OHSAS 18001 : 2007 Occupational Health and Safety Management System



**QUALITY WARRANTY**

TALESUN guarantees that defects will not appear in materials and workmanship defined by IEC61215, IEC61730 or UL1703 under normal installation, use and maintenance as specified in Talesun's installation manual for 10 years from the warranty starting date.



**PERFORMANCE WARRANTY**



**TALESUN**


 Web: [www.talesun.com](http://www.talesun.com)  
 Tel: +86 400 885 1008  
 Add: No.11 Talesun Road, Shajiang, Chengde, P.R.China

**ELECTRICAL PARAMETERS**

**Performance at STC (Power Tolerance 0 – +3%)**

Maximum Power (Pmax/W)	320	325	330
Operating Voltage (Vmpp/V)	37.1	37.4	37.7
Operating Current (Imp/A)	8.63	8.70	8.76
Open-Circuit Voltage (Voc/V)	45.5	45.7	45.9
Short-Circuit Current (Isc/A)	9.16	9.22	9.27
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	16.5	16.7	17.0

**Performance at NOCT**

Maximum Power (Pmax/W)	236	240	243
Operating Voltage (Vmpp/V)	34.1	34.4	34.6
Operating Current (Imp/A)	6.92	6.98	7.04
Open-Circuit Voltage (Voc/V)	42.0	42.2	42.3
Short-Circuit Current (Isc/A)	7.42	7.46	7.51

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>; Cell Temperature 25° C, Air Mass AM1.5 NOCT: Irradiance at 800W/m<sup>2</sup>; Ambient Temperature 20° C, Wind Speed 1m/s

**MECHANICAL SPECIFICATION**

Cell Type	Poly
Cell Dimensions	156.75*156.75mm(6inch)
Cell Arrangement	72(6*12)
Weight	22kg(48.5lbs)
Module Dimensions	1960*992*35mm(77.17*39.06*1.38inch)
Cable Length	1200mm(47.24inch)
Cable Cross Section Size	4mm <sup>2</sup> (0.006sq.in)
Front Glass	3.2mm High Transmission, Tempered Glass
No. of Bypass Diodes	3/6
Packing Configuration (1)	30pcs/Pallet, 720pcs/40hq
Packing Configuration (2)	30pcs+5pcs/Pallet, 780pcs/40hq
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68

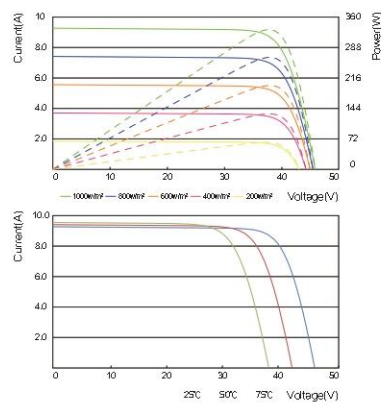
**OPERATING CONDITIONS**

Maximum System Voltage	1000VDC(IEC)/1500VDC(IEC)
Operating Temp	-40°C – +85°C
Maximum Series Fuse	15A
Static Loading	5400Pa
Conductivity at Ground	≤ 0.1Ω
Safety Class	II
Resistance	≥ 100MΩ
Connector	MC4 Compatible

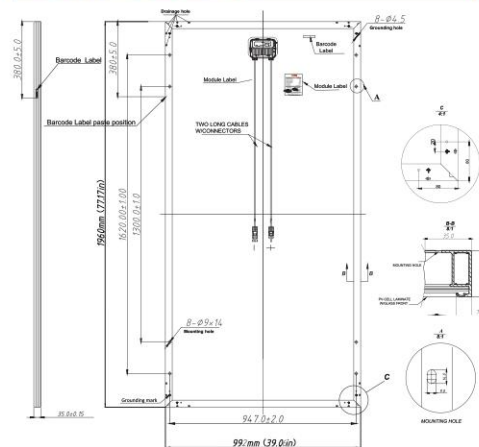
**TEMPERATURE COEFFICIENT**

Temperature Coefficient Pmax	-0.40%/°C
Temperature Coefficient Voc	-0.31%/°C
Temperature Coefficient Isc	+0.06%/°C
NOCT	45 ± 2°C

**I-V CURVE**



**TECHNICAL DRAWINGS**



The specification and key features described in this datasheet may deviate slightly and are not guaranteed. Due to ongoing innovation, BLD or its subsidiaries, Sun You (Talesun Solar) Technologies Co., Ltd. reserves the right to make any adjustment to the information described herein at any time without notice. Please always obtain the most recent version of this datasheet which shall be duly incorporated into the binding contract made by the parties governing all transactions related to the purchase and sale of the products described herein. 20180226 EN

**TALESUN**



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y  
FOTOVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

AUTORA:

RAQUEL MARINA LÓPEZ RODRÍGUEZ

3.PLANOS

TUTORES:

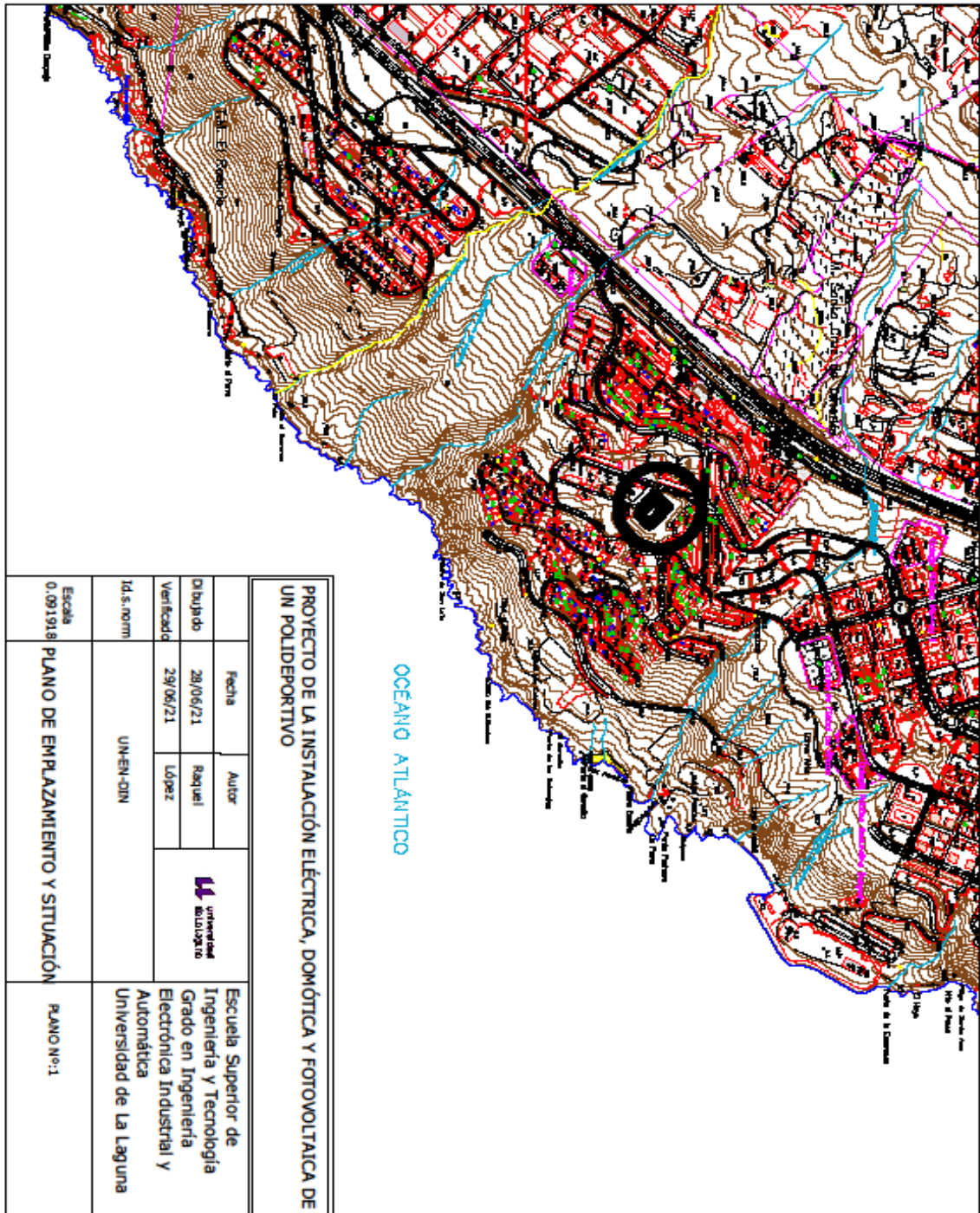
SILVIA ALAYÓN MIRANDA  
BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

FECHA:

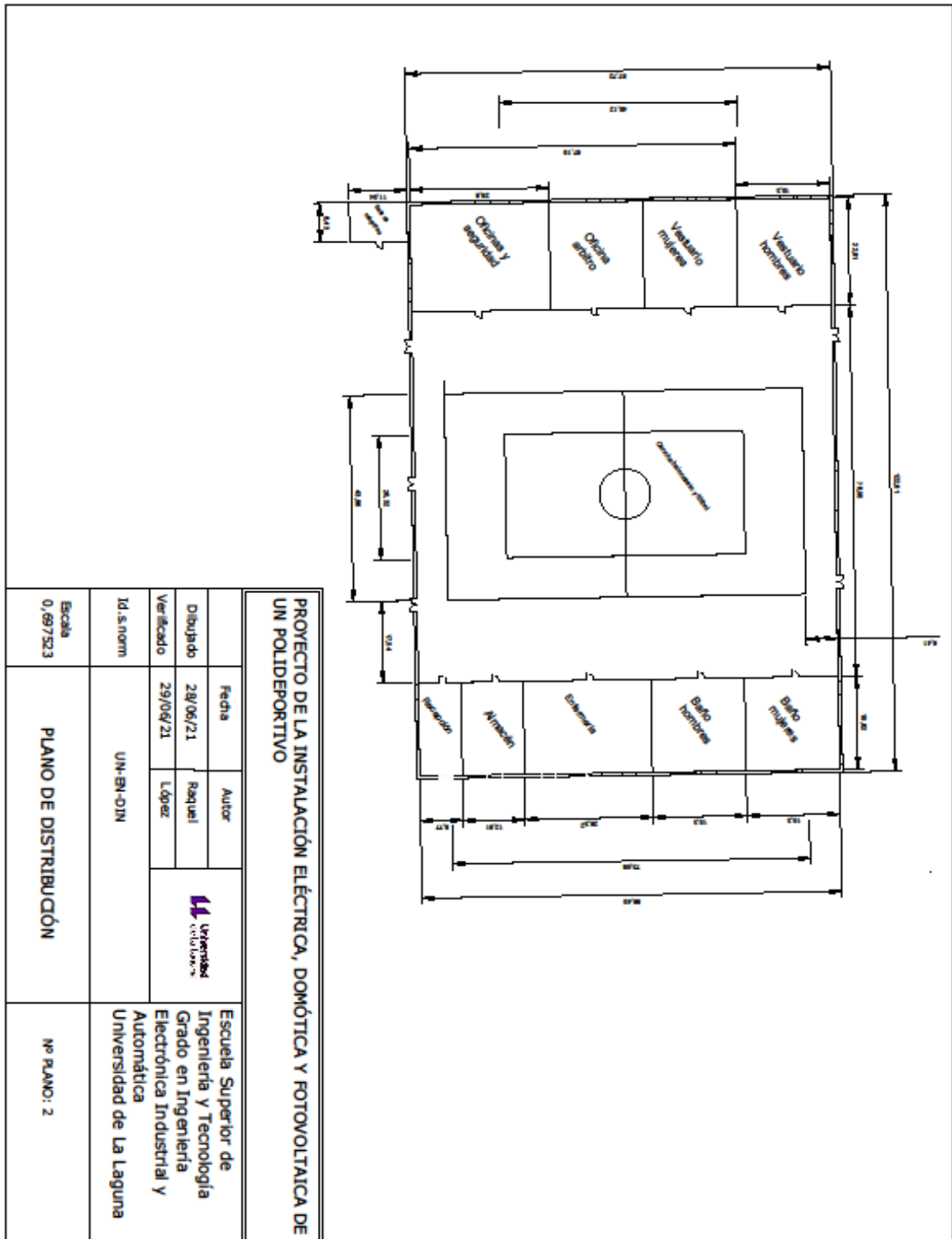
Julio 2021

### 3. PLANOS

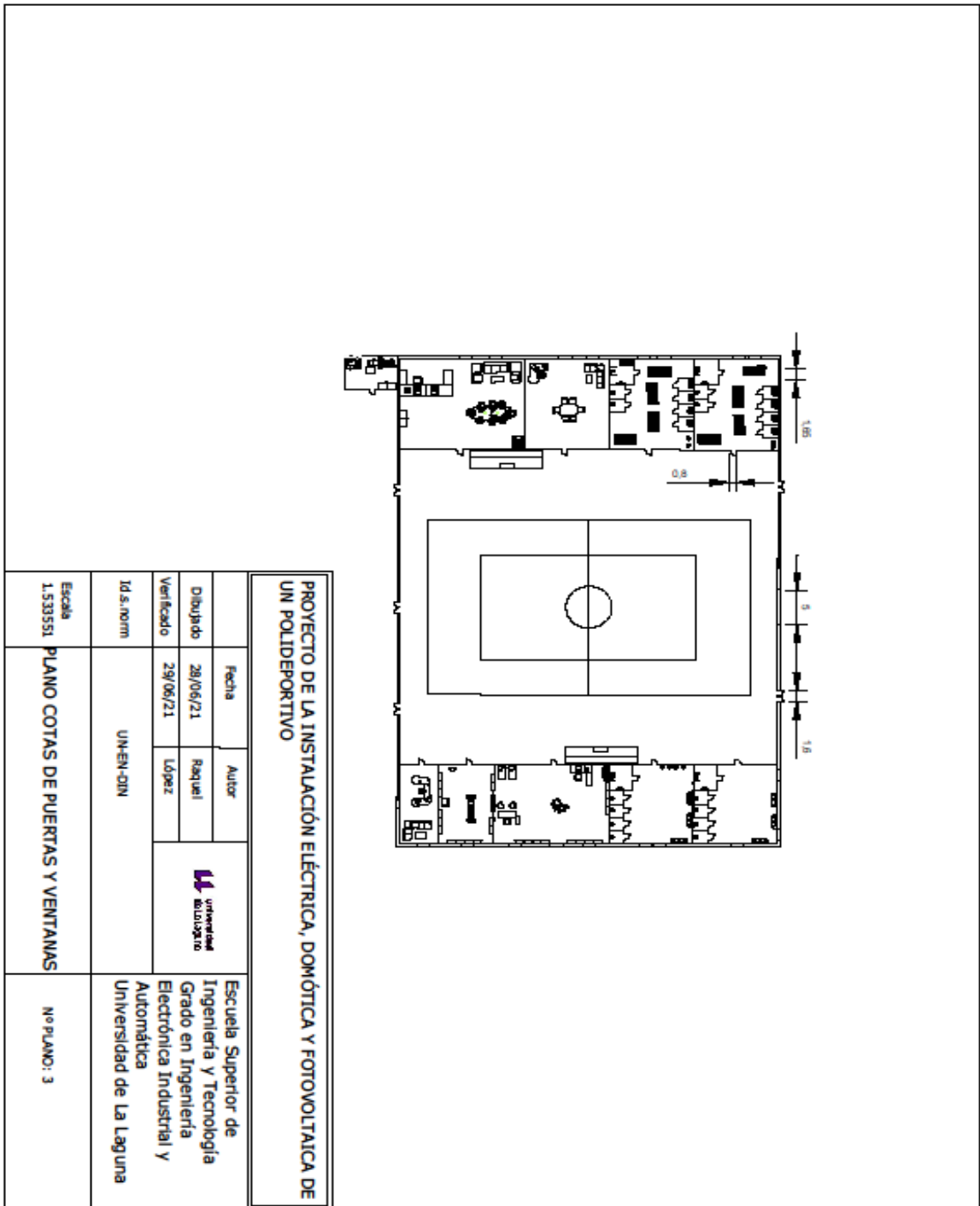
#### 3.1. PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN



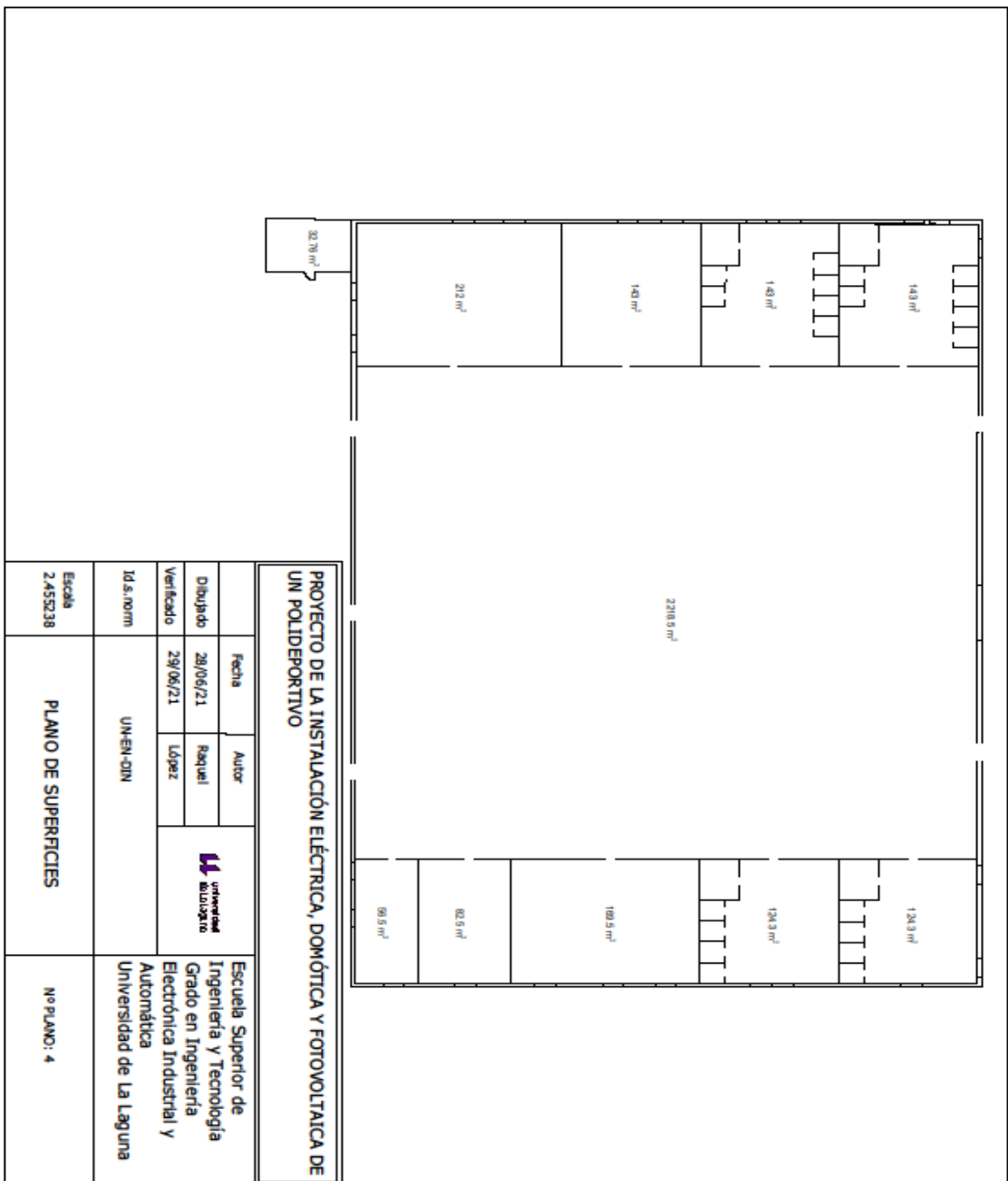
### 3.2. PLANO DE DISTRIBUCIÓN



### 3.3. PLANO COTAS DE PUERTAS Y VENTANAS

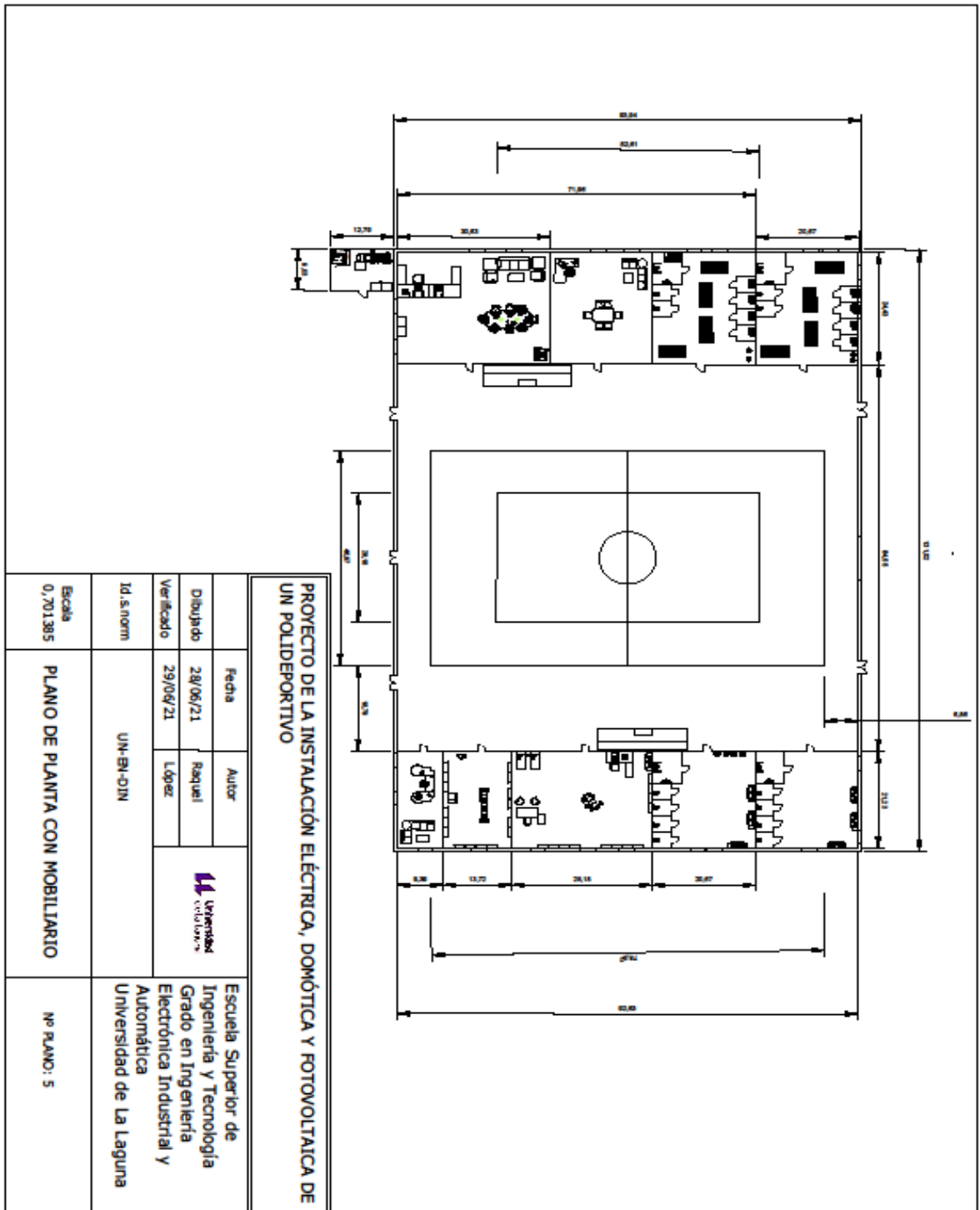


### 3.4. PLANO DE SUPERFICIES

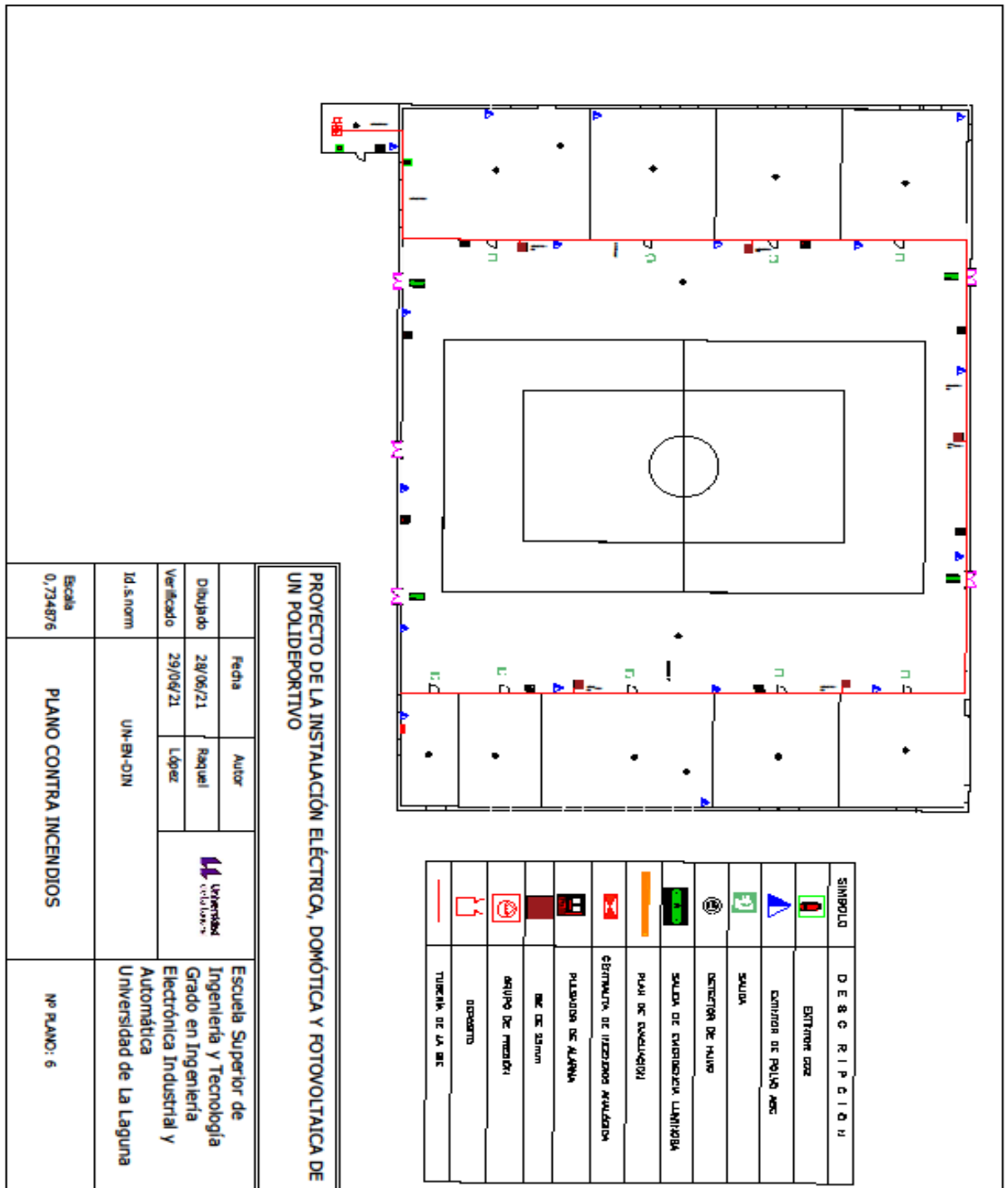




### 3.5. PLANO DE PLANTA CON MOBILIARIO



### 3.6. PLANO CONTRA INCENDIOS





### 3.8. PLANO CANALIZACIONES

**Local en centímetros**

**Local en centímetros**

**Red Equipamental Cuarto de Baño**

**Red Equipamental Cuarto de Baño**

**Habitación Tipo**

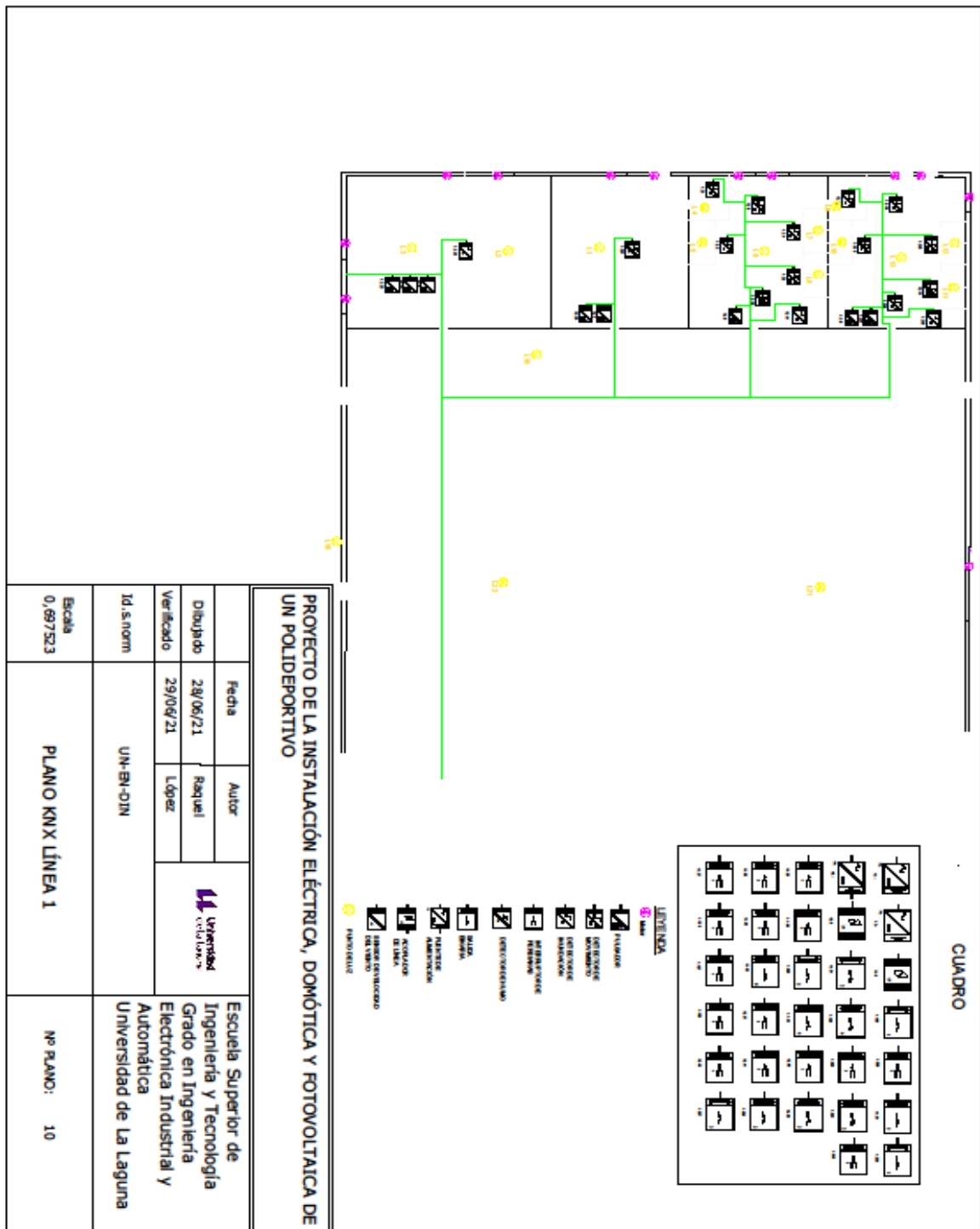
**Habitación Tipo**

**PROYECTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y FOTOVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO**

Fecha	Autor		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Grado en Ingeniería Industrial y Automática Universidad de La Laguna
Dibujado	Revisado		
Verificado	Diseño	ESQUEMA CANALIZACIONES	
14.6.2011	UN-EL-011		
Escala		Módulo 8	
0,25/1:50			

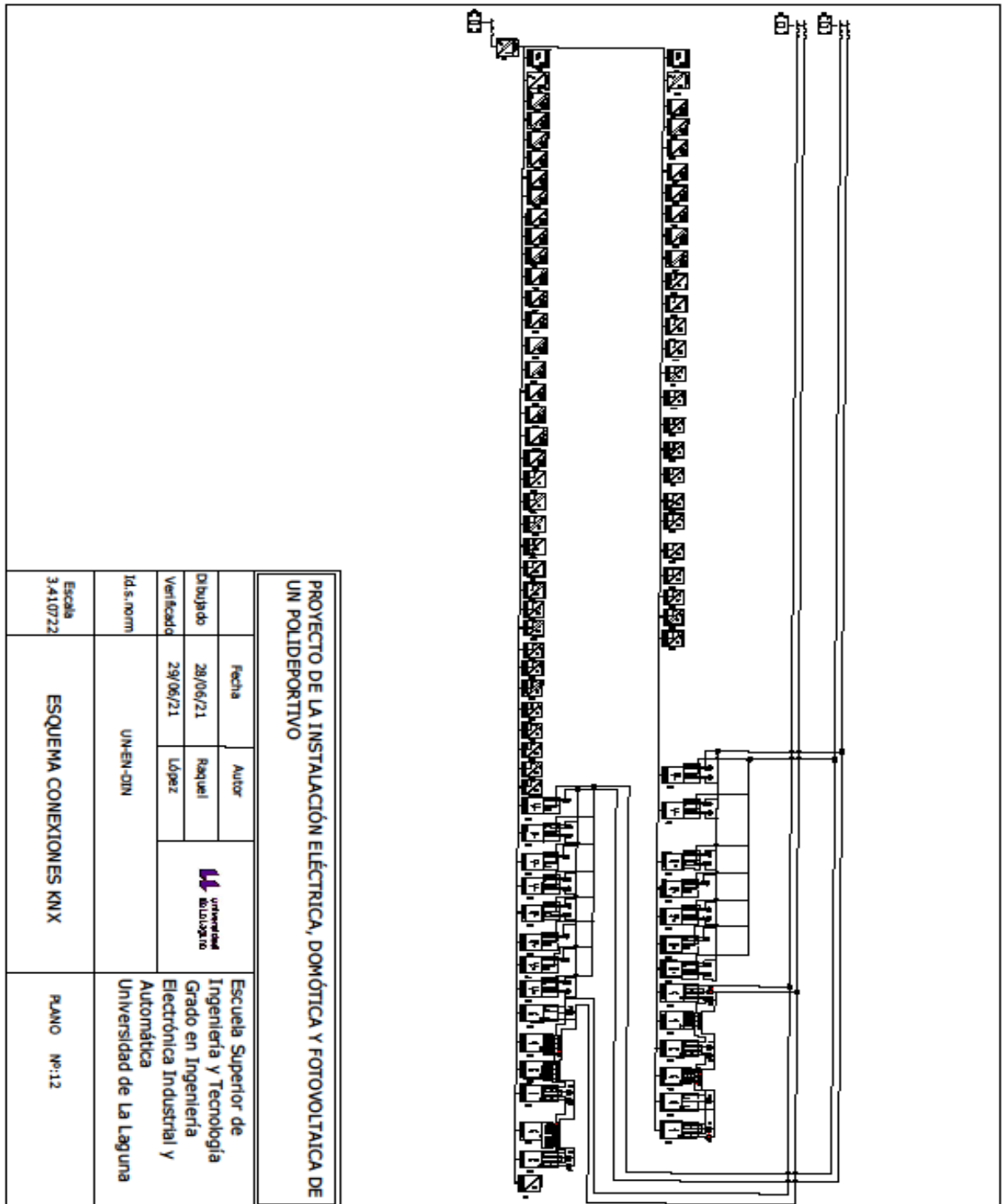


### 3.10. PLANO KNX LÍNEA 1



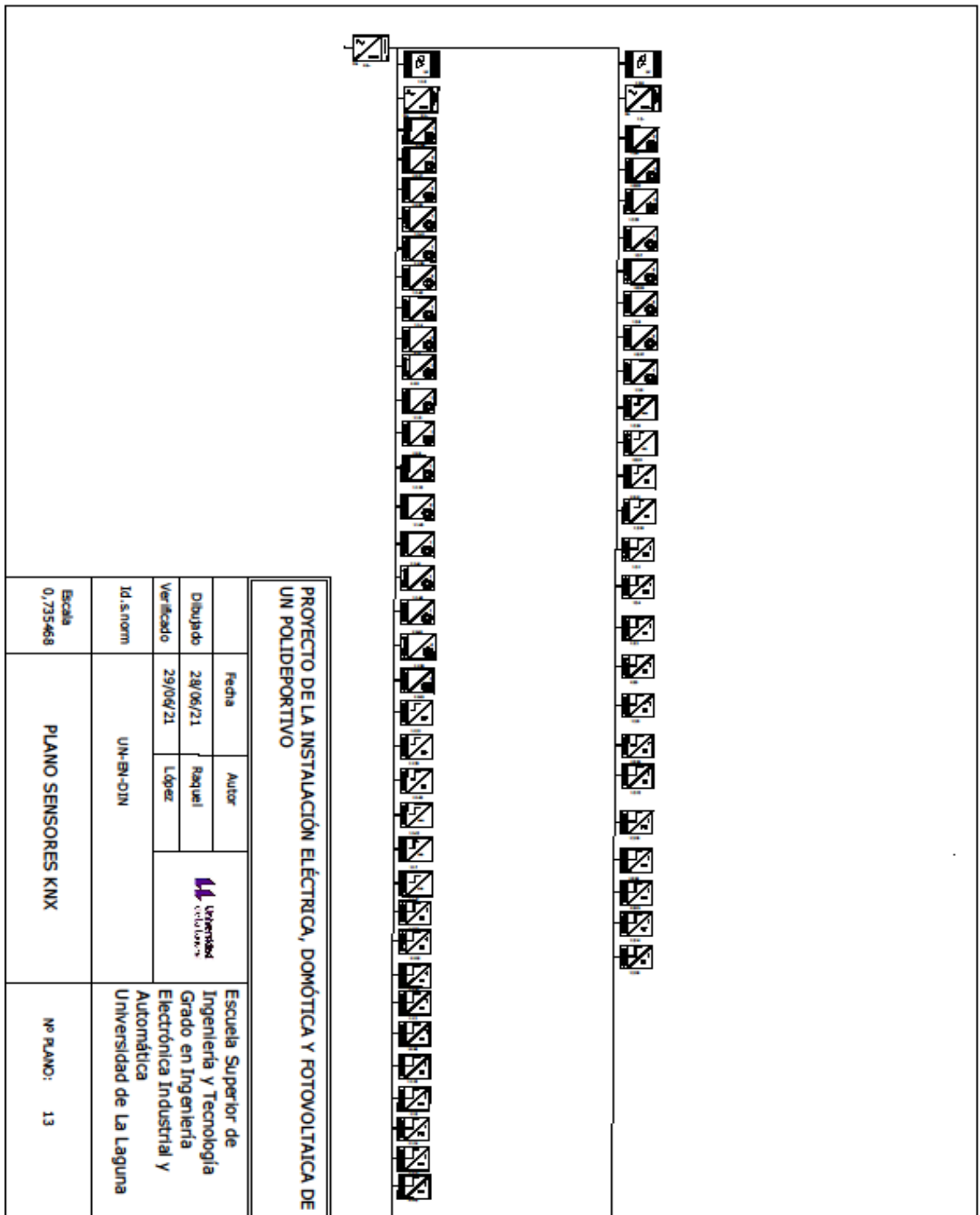


### 3.12. ESQUEMA CONEXIONES KNX

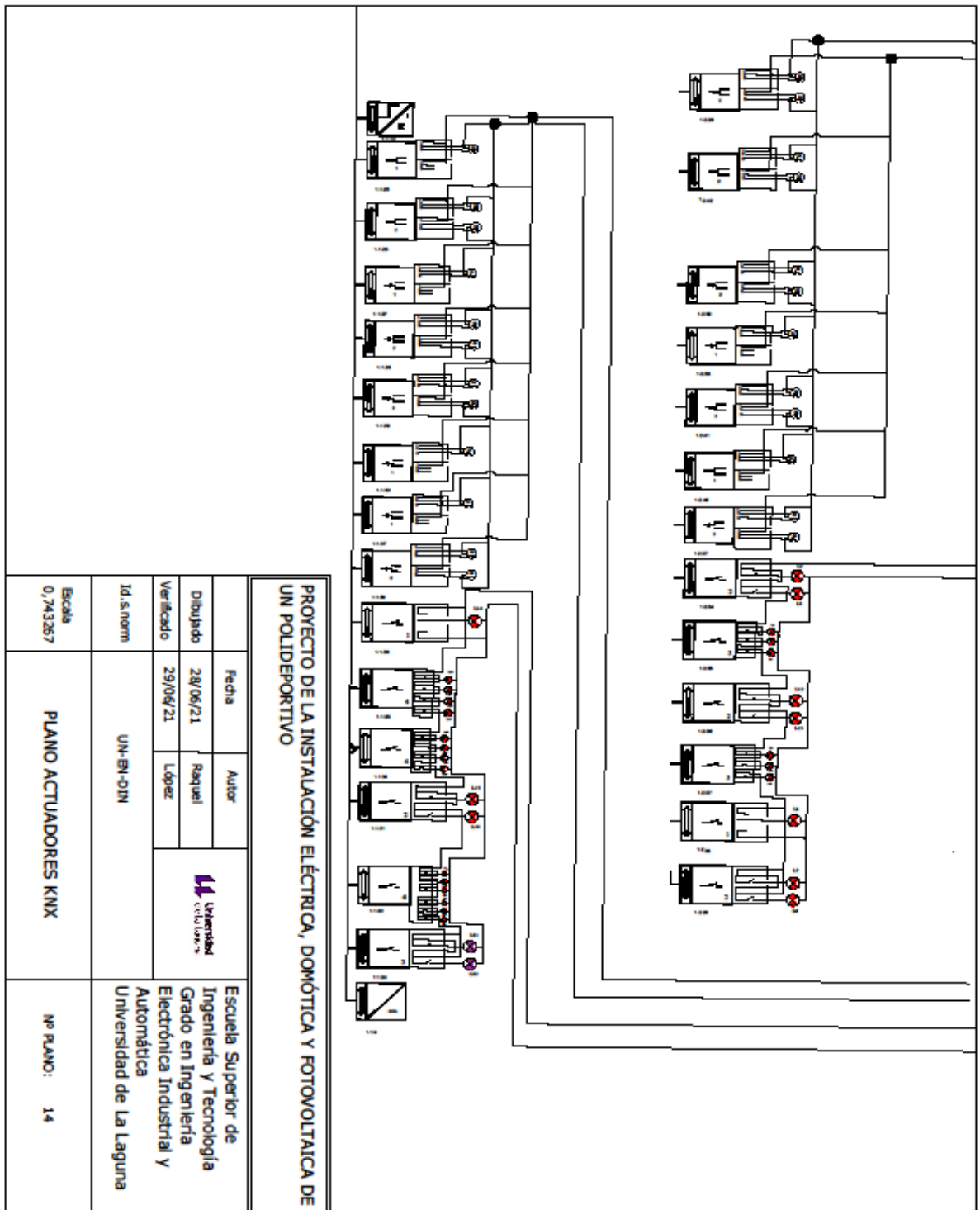




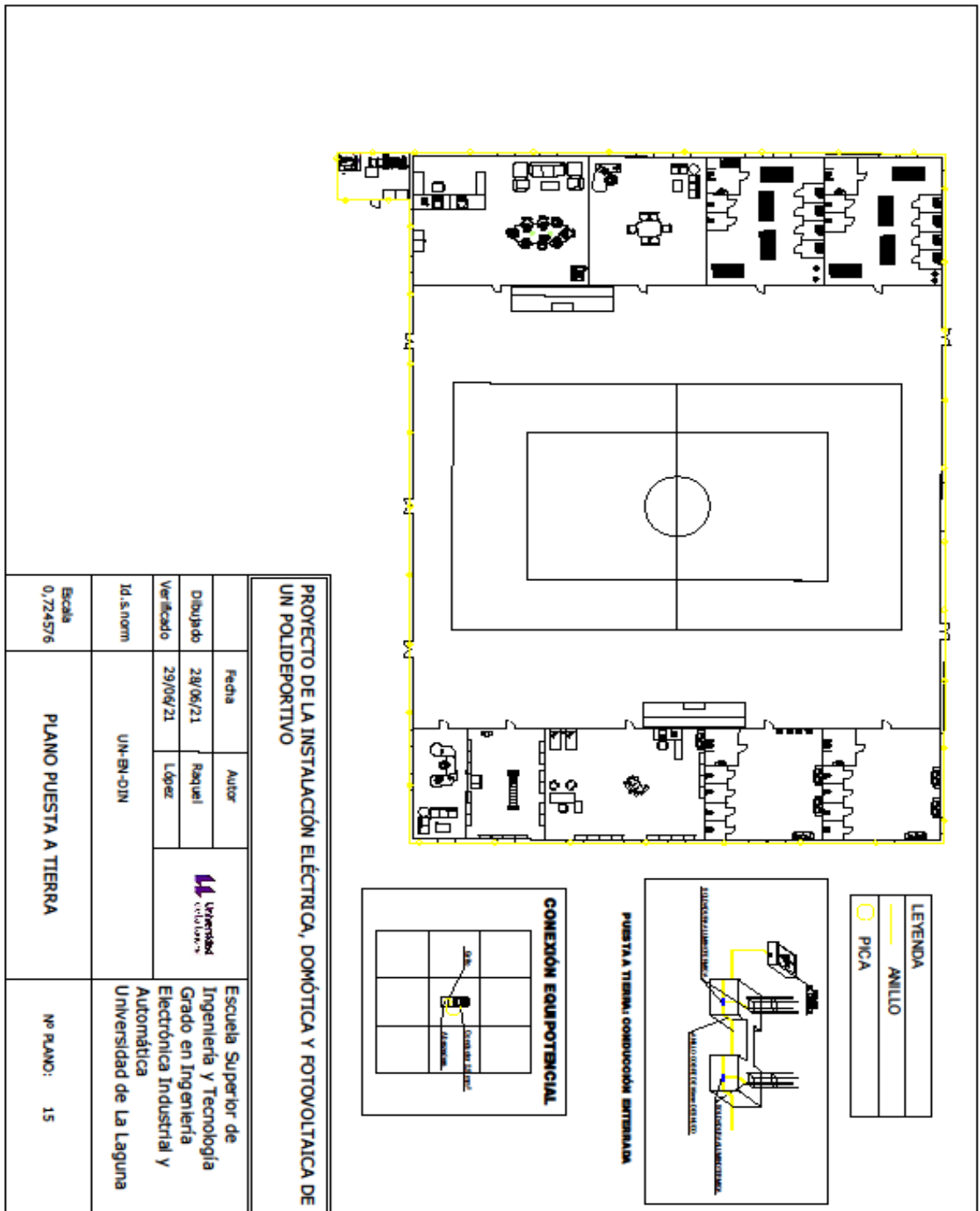
3.13. PLANO DE SENSORES KNX



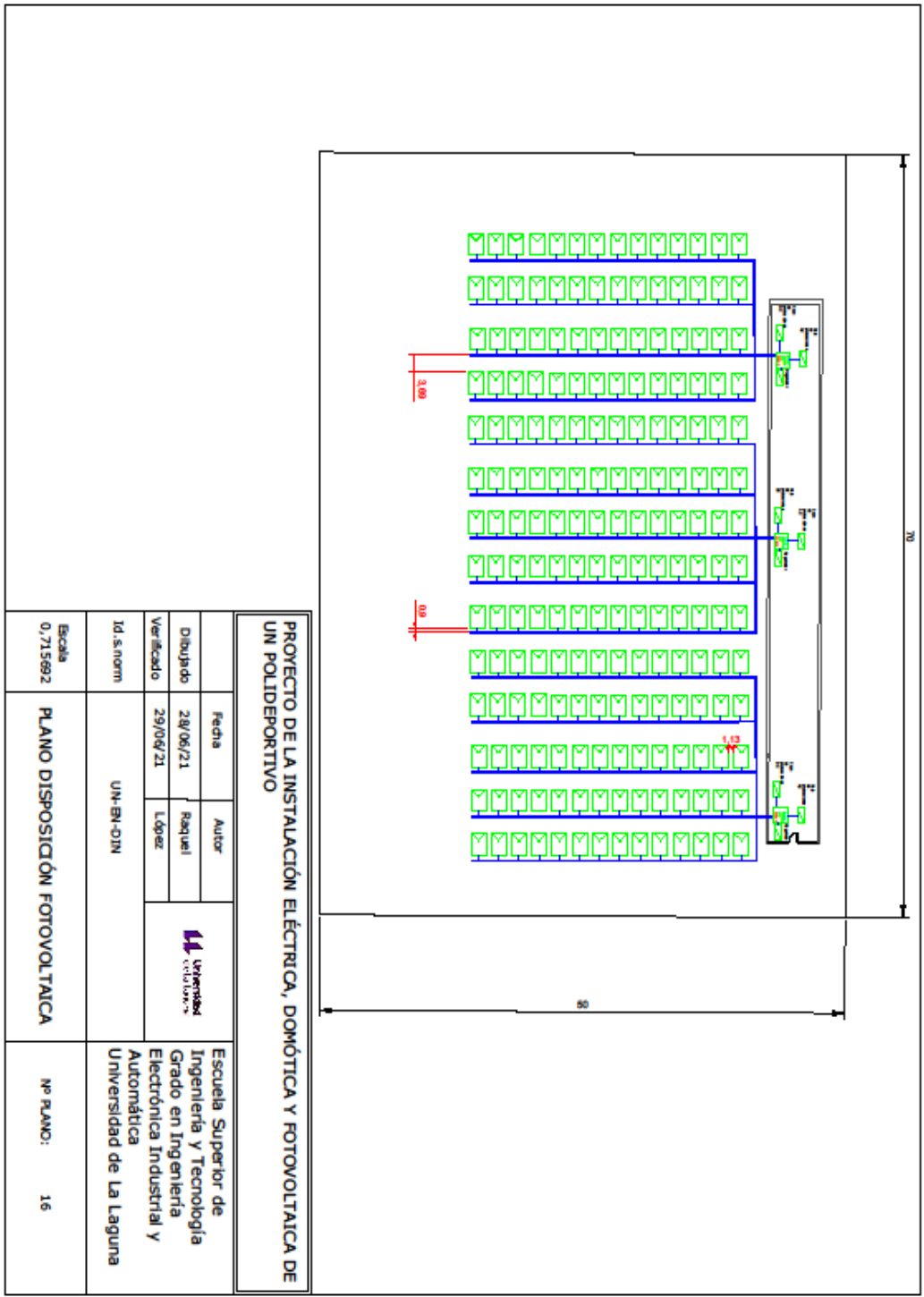
3.14. PLANO DE ACTUADORES KNX



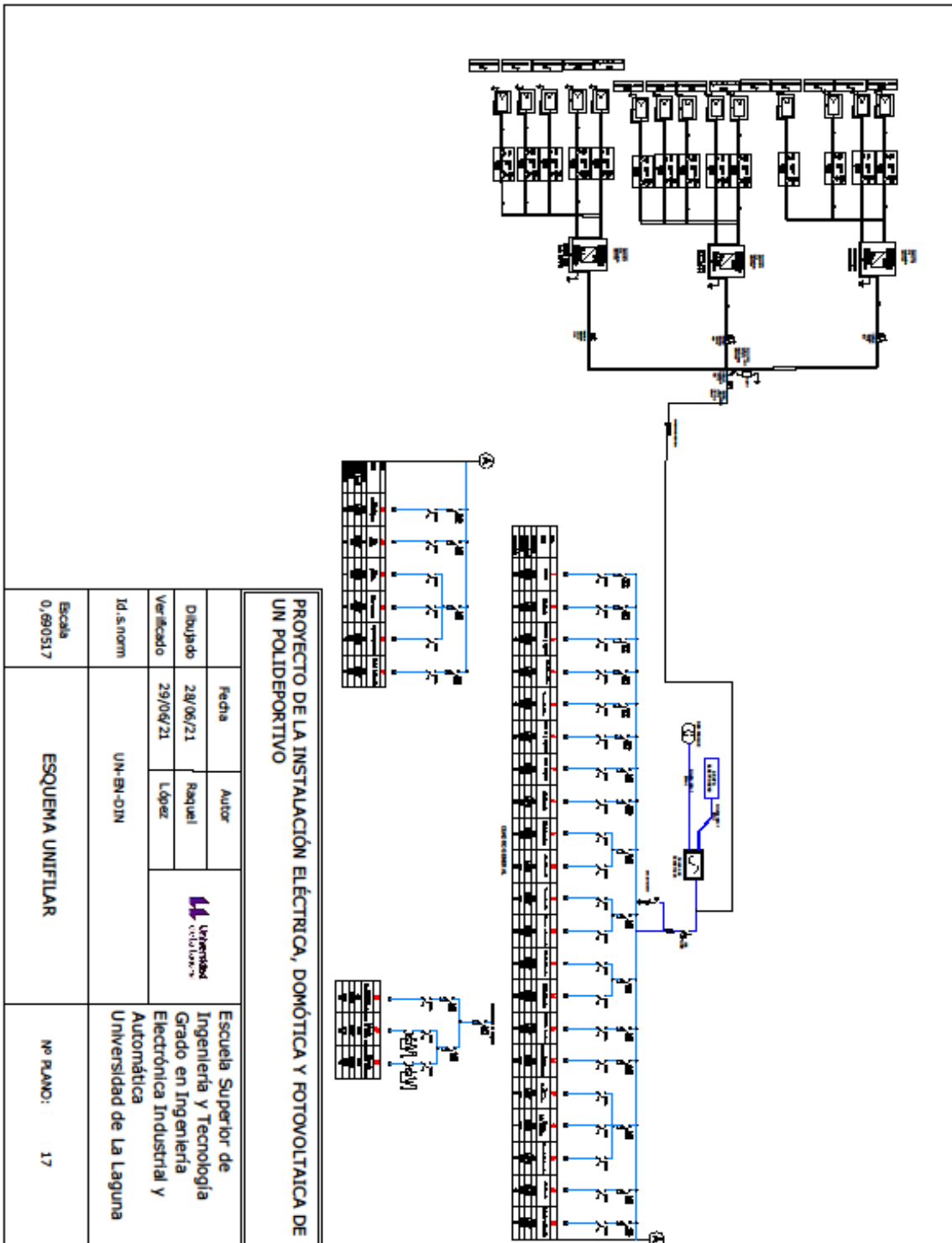
### 3.15. PLANO DE PUESTA A TIERRA

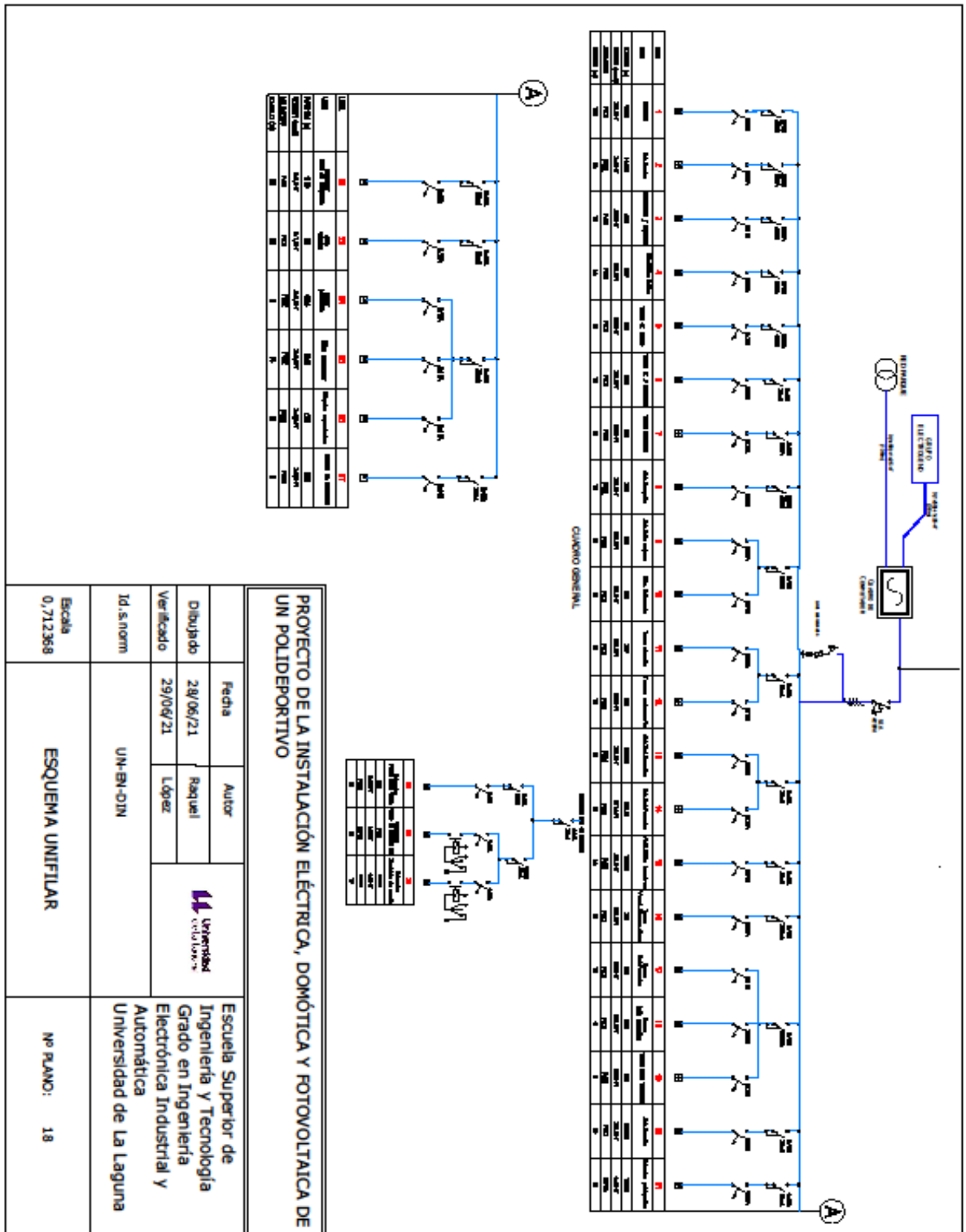


3.16. PLANO DISPOSICIÓN FOTOVOLTAICA



3.17. PLANOS ESQUEMA UNIFILAR



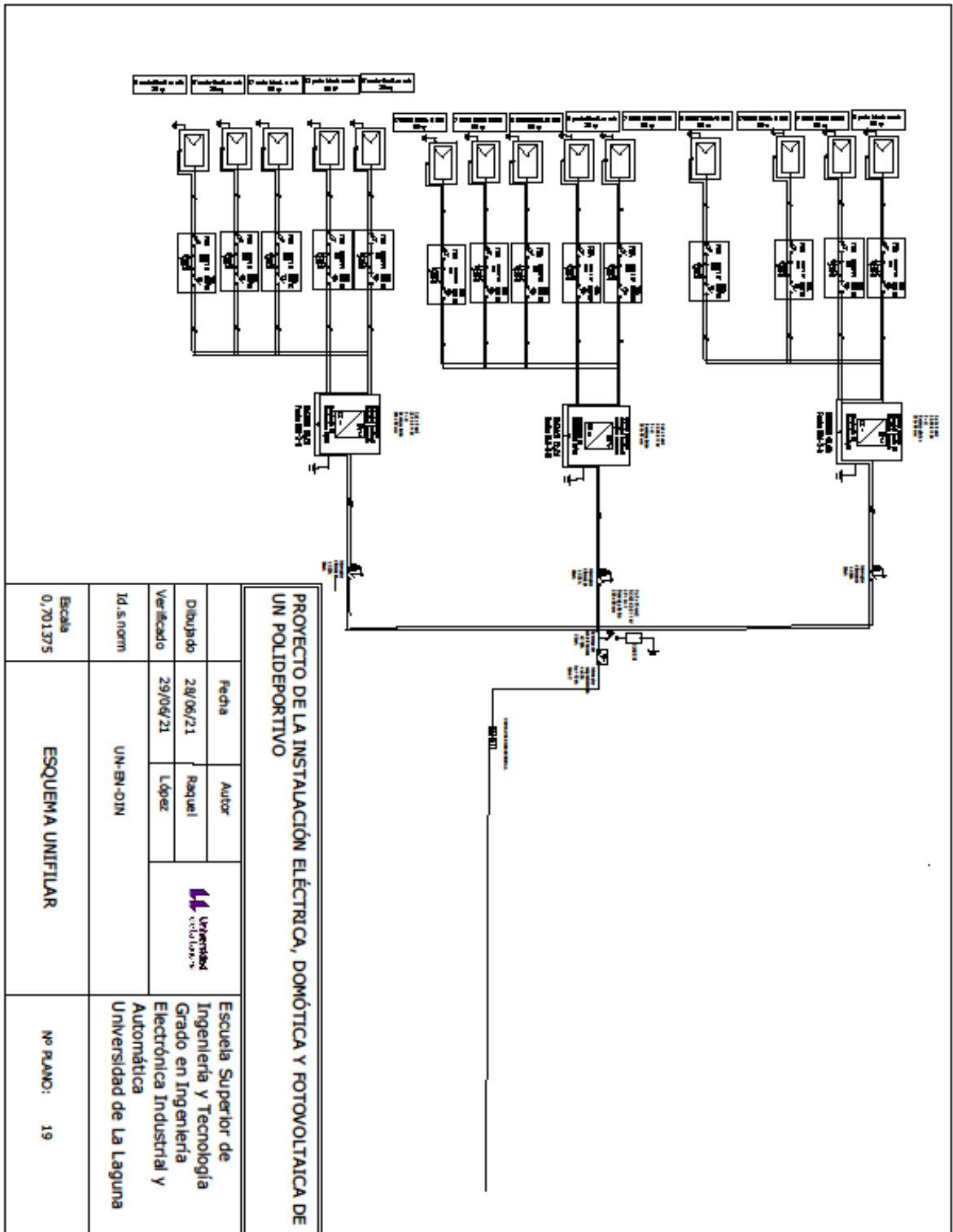


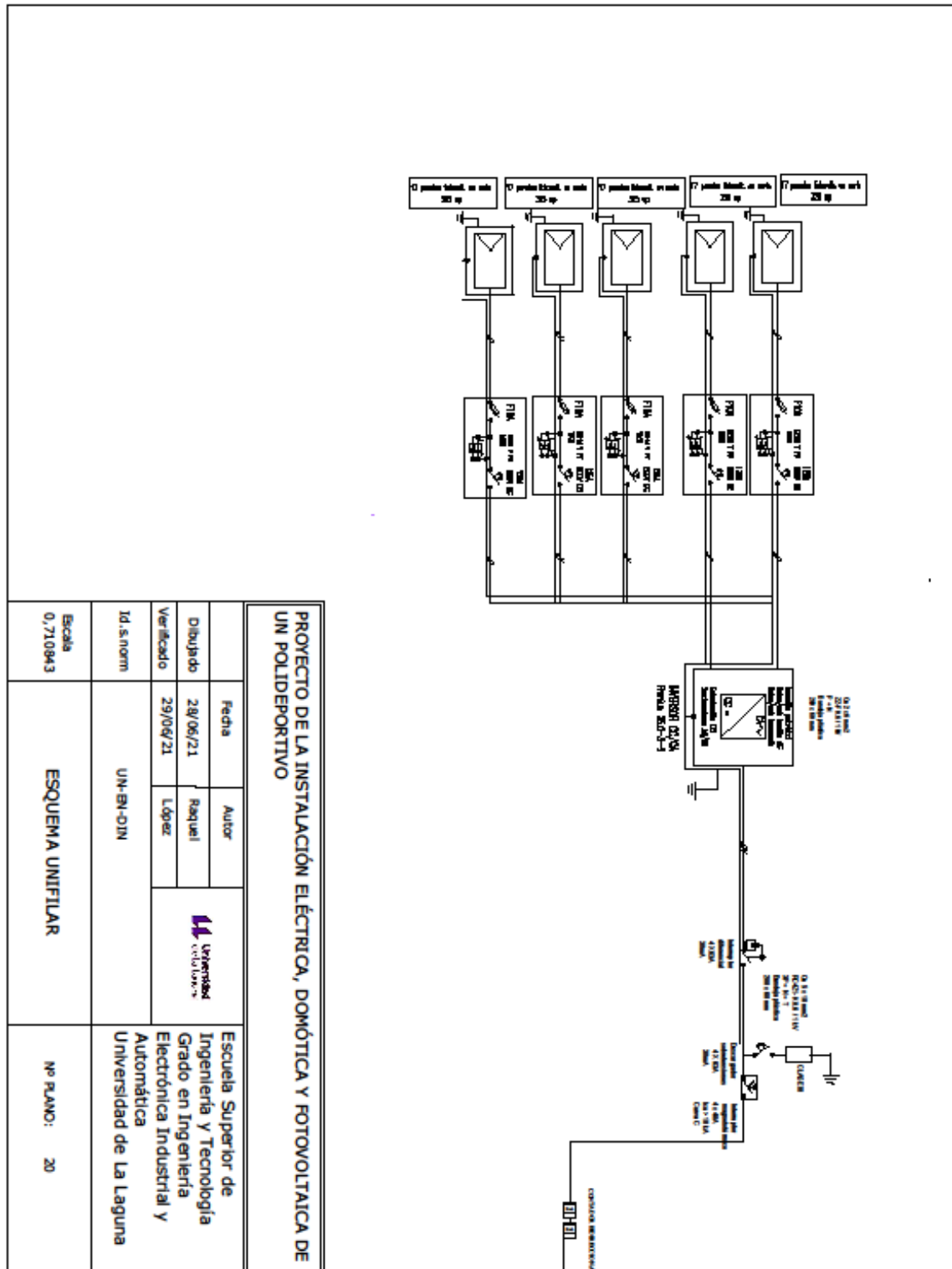
**PROYECTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y FOTOVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO**

Fecha	Autor		
Dibujado	29/06/21	Raquel	
Verificado	29/06/21	López	
Id. s. norm	UN-EN-01N		

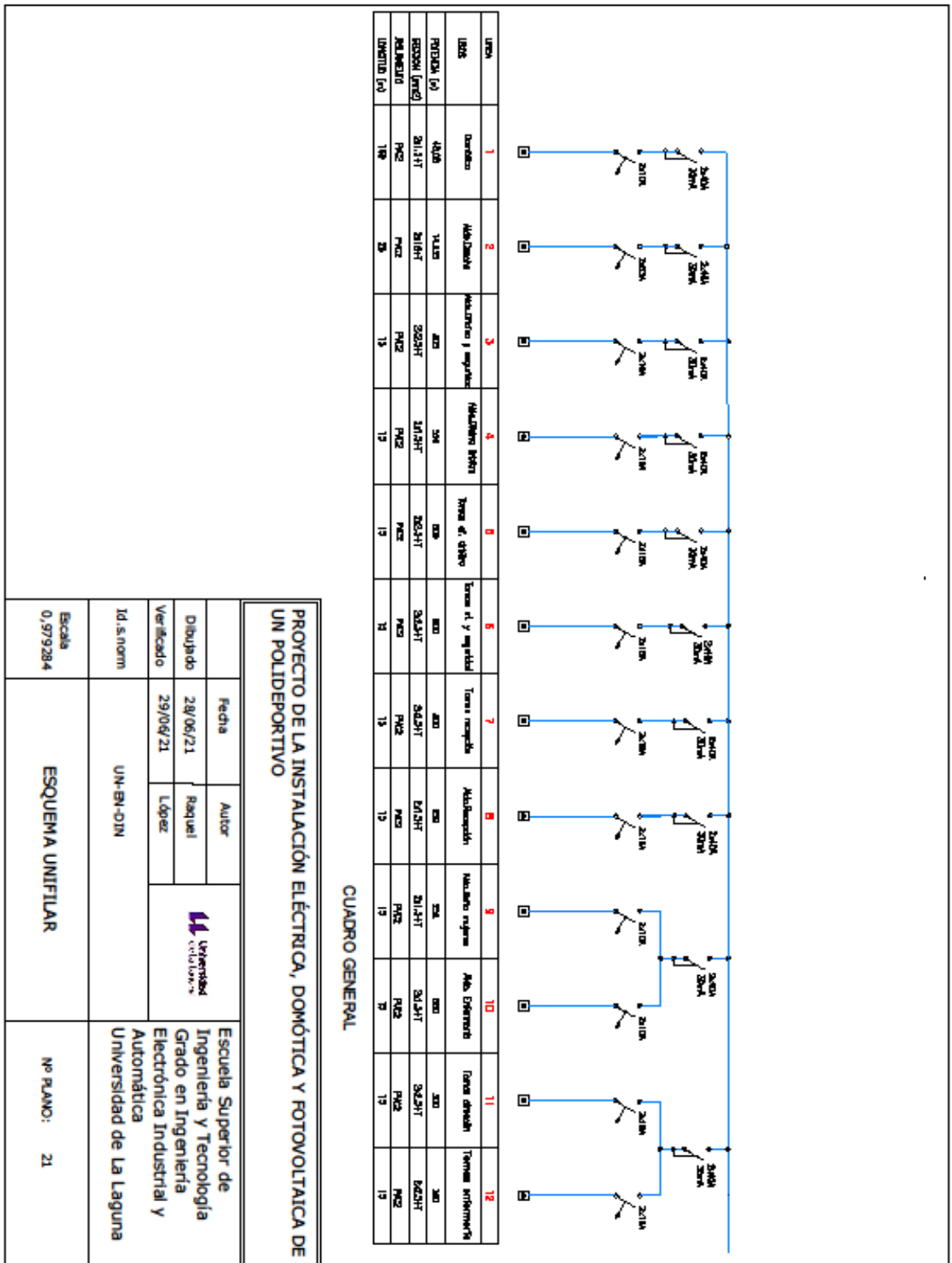
Escaña	ESQUEMA UNIFILAR	Nº PLANO: 18
0,712368		

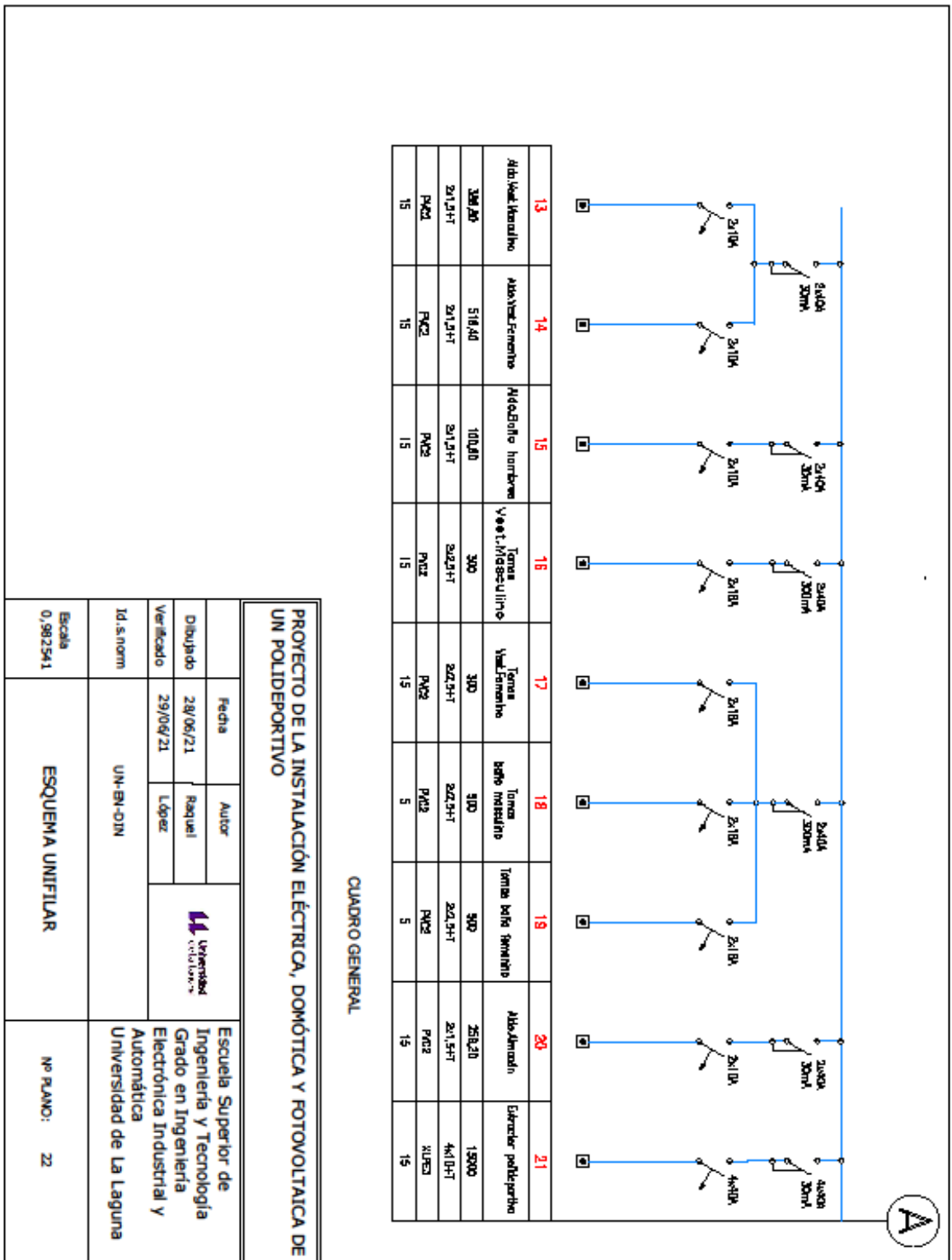
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología  
 Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática  
 Universidad de La Laguna











ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y  
FOTOVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

AUTORA:

RAQUEL MARINA LÓPEZ RODRÍGUEZ

4. PLIEGO DE CONDICIONES

TUTORES:

SILVIA ALAYÓN MIRANDA  
BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

FECHA:

Julio 2021

## **4. PLIEGO DE CONDICIONES**

### **PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES EN BAJA TENSIÓN**

#### **4.1. OBJETO DEL PLIEGO**

En este Pliego se exponen las Condiciones Técnicas Particulares, las cuales forman parte de la documentación del proyecto de referencia y regirá las obras para la realización del mismo, determina el conjunto de 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 realización y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, 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. En todo caso, estas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos diferentes a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales determinadas, ni establecer especificaciones técnicas que beneficien la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

#### **4.2. ÁREA DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Condiciones se entiende que rige para el 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, anunciado con anterioridad, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, necesariamente dichas instalaciones eléctricas se proyectarán, construirán, mantendrán y conservarán de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad. Es decir, del uso o adecuación, 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 un riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual se diseñará y construirá.

#### **4.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

La normativa general y específica de aplicación en la ejecución de este proyecto es la siguiente:

- 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.
- 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 del territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Ordenanzas municipales.
- Normas UNE/EN/ISO/ANSI/DIN de aplicación específica.

#### **4.4. PARTICULARIDADES, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS**

##### **4.4.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como “instalación eléctrica” al conjunto de aparatos y de circuitos asociados que tienen como objetivo la producción, la conversión, la transformación, la distribución o utilización de la energía eléctrica.

Raquel Marina López Rodríguez

Así mismo, y según Art. 3, estas se agrupan y clasifican en:

- Instalación de baja tensión: la instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV.
- Instalación de media tensión: la instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV.
- Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV.

#### **4.4.2. COMPONENTES Y PRODUCTOS QUE CONSTITUYEN LA INSTALACIÓN**

Genéricamente, la instalación contará con:

Caja General de Protección (CGP).

Acometida.

Centralización de Contadores (CC).

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 aislados en el interior de tubos empotrados.
  - Conductores (tres fases y uno neutro) de cobre o aluminio.
  - Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  - 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 tubos en montaje superficial.
  - Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
- Derivación Individual (DI).
- Conductores 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.

Cuadro General de Distribución.

- Interruptor diferencial general.
- Interruptor General Automático de corte omnipolar (IGA).
- Interruptor de Control de Potencia (ICP).

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

- Dispositivos de protección contra sobretensiones.

Instalación Interior.

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

En algunos casos, se incluirá en la instalación incluirá:

Grupo Electrónico.

#### **4.4.3. CONTROL Y ADMISIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

La Dirección Facultativa se asegurará de que 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 además dispongan de los documentos que acrediten 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 se exijan por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa, podrá exigir muestras de los materiales que se emplearán y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, desestimando, apartando, desmontando o sustituyendo dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que considere perjudiciales en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

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

- Identificación del fabricante, representación legal o responsable de comercializarlo.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) atribuidas.
- Cualquier otra información referida al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Para cada elemento tipo, estas serán las indicaciones para su correcta identificación:

##### **Conductores y mecanismos:**

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

##### **Contadores y equipos:**

- Identificación: según se detallan en el 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.

Los demás componentes de la instalación se recibirán en la obra conforme a: las Credenciales del fabricante, marcado de calidad, la normativa si hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Del mismo modo, aquellos materiales no mencionados en el presente proyecto que hayan de ser utilizados para la realización de este, dispondrán de marca de calidad y no se podrán utilizar sin previa aprobación de la Dirección Facultativa.

#### **4.4.4. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN**

Se usan para unir eléctricamente las masas de la 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 elección se determinará a través de los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta lo siguiente:

En algunos casos los conductores de protección también se les llama a aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

De todas formas, los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm<sup>2</sup> (con protección mecánica) o 4 mm<sup>2</sup> (sin protección mecánica).

Cuando el mismo conductor de protección se utilice para varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Pueden utilizarse como conductores de protección, conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que tengan 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 la fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolventes metálicas, estas envolventes se pueden usar como conductores de protección si cumplen, 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 o CPN).

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

Las conexiones deben de estar fácilmente 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.

#### **4.4.5. 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 ICTBT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando 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 deberá cumplir 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.

Quedará prohibida 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 tendrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa

#### **4.4.6. 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.

#### **4.4.7. 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 sí 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 con una anchura máxima correspondiente a el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 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 que no tengan aislamiento interno, se tendrá en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo que deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda prohibido el uso de tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

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

Las canalizaciones estarán siempre protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las probables 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 respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán obligatoriamente cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual modo, 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.

#### **4.4.8. CANALES PROTECTORAS**

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya funcionalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, conforme 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 los canales protectores, 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 efectuará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelos a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica. Las canales con conductividad eléctrica se conectarán a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

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

#### **4.4.9. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)**

Sólo podrá usarse en el presente proyecto la Caja General de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que esté homologada 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. La CGP la constituirá 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.

La CGP dispondrá de un sistema a través del cual la tapa, quede en posición abierta, y unida a el cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos en que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura deberá ser superior a 90º.

El cierre de la tapa se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado.

En el caso de 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.

Estará provista de fusibles cortacircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte que sea al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Una vez instalada, tendrá 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.

#### **4.4.10. INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)**

Se montará 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 que se indica 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.

#### **4.4.11. CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)**

El Cuadro de Mando y Protección (CMP) se construirá 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 de 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 de haber selectividad entre ellos.

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

#### **4.4.12. 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.

Se aplicará 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 empleada y sus dimensiones serán las que se especifican en la memoria del presente proyecto, así como 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 de manera obligatoria, cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

Cuando la LGA discorra 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 y 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).

#### **4.4.13. 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.

#### **4.4.14. 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 ITCBT-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.

#### **4.4.15. 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 que determinamos en la memoria del presente proyecto.

#### **4.4.16. 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 necesarias 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 que definimos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolvantes, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobretensiones adoptadas según ITC-BT-22 e ITCR.

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, para 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 deberán ser 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 protejan.

#### **4.4.17. APARELLAJE ELÉCTRICO**

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida procederán de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo instalarlos si previamente, no han sido examinados por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las adecuadas condiciones de calidad

#### **4.4.18. 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 mejor al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada su conformidad la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda prohibida la sustitución 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 sus 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 someterse a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

#### **4.4.19. 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 cortocircuitos 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 ningún deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

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

#### **4.4.20. CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA**

Lo formará 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, siempre, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT.

#### **4.4.21. LUMINARIAS**

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán de manera obligatoria 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 de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V, el cableado externo de conexión a red dispondrá necesariamente del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas en el 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 dispondrán 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 las condiciones.

#### **4.5. DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN**

##### **4.5.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

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

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

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

##### **4.5.2. PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

El soporte lo constituirán los paramentos horizontales y verticales, y la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a las 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 superior 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 preferiblemente 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 deberá realizarse 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, si ésta es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de estas se alojarán los tubos de aislante flexible.

##### **4.5.3. COMPROBACIONES INICIALES**

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coincidan con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. El instalador autorizado, marcará en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, así como las tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones y 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 según REBT.

#### **4.5.4. FASES DE EJECUCIÓN**

##### **Línea general de alimentación (LGA)**

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. La línea general de alimentación no discurrirá en ningún caso por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

Podrán hacerse derivaciones de una misma línea general de alimentación, 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 se instalarán 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 así que puedan acceder a la entrada animales, roedores, etc.

**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 discorra 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.

##### **Cajas de derivación (CD)**

En el interior de las cajas de derivación solo estarán 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.

##### **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 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 tal 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 se estipula en 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 intensidad superior a 100 A, será la que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.**

**Las CGP de intensidad superior a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm<sup>2</sup>, 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 que les 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 adaptación fácil 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 los mismos 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 el 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 realizará 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 tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

El interior de las CGP deberá estar 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 forma 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 protegerlas de la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. **La parte inferior de la puerta se situará 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 el suministro precise más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

#### **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 ser montado en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.

Los equipos de medidas en los suministros individuales 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 este se instale en monolito nunca ocupará calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc...), salvo con la expresa autorización administrativa 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, 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 9 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La pared en la que se fije el Equipo de Medida no será 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, se colocará en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse cerca de los 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.

Delante del Equipo de Medida espacio libre 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.

Para 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.

#### **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 la 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 m<sup>2</sup> 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 quedarán 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 para este fin únicamente, que podrá ser realizado en montaje

empotrado o adosado al hueco de la escalera o en 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, se definirán en 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).

Se utilizarán los conductores 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, exceptuando las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los cables y sistemas de conducción de cables se instalarán 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 mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm<sup>2</sup> para el hilo de mando.**

#### **5.4.6. 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.

Los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia se colocarán bien 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 del montaje de estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se situará entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje será de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.

Tanto si se trata de locales comerciales e industriales o de viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP con anterioridad a los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse esta caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En la vivienda, queda terminantemente 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, se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos en los locales de pública concurrencia no sean accesibles al público.

#### **Canalizaciones**

En caso de canalizaciones próximas a otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas exista 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 situarán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrá a una distancia suficiente o por medio del uso de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán en paralelo 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 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 medidas 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 que pueda 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 conveniente para la identificación de sus circuitos y elementos, para poder 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, se establecerá 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 tendrá en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferiblemente las líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se realizará 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 secciones 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, estarán protegidas de la corrosión.

- No se permitirá en ningún caso 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, si son metálicos y penetran 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 coloquen 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 ellas 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 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.

### **Señalización**

Toda la instalación eléctrica deberá estar perfectamente señalizada y deberá disponer de las correspondientes advertencias e instrucciones necesarias para impedir los consiguientes errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

Todas las máquinas y aparatos principales, así como paneles de cuadros y circuitos, deberán señalizarse mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiada para diferenciarlos entre sí marcándolos de forma clara para su fácil lectura y comprensión.

De forma particular deberán estar perfectamente 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.

### **Instalación de puesta a tierra**

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de parte del circuito eléctrico o de la 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 debe conseguir que en el conjunto de

instalaciones, edificios y superficie próxima al 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 podrán 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 los 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.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que puedan 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 las que permitan 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 aquellas en las 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 deberán utilizarse 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 se podrán utilizar 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 sitúe. Esta resistividad variará frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

#### **4.6. 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 de acuerdo a las normas y características fijadas en el presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

##### **4.6.1. 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.

##### **4.6.2. 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.

Raquel Marina López Rodríguez

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.

**4.6.3. MEDICIÓN Y ABONO**

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de características iguales, 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 los elementos de la instalación, como la caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

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

#### 4.7. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

##### 4.7.1. RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento, además, 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 han sufrido deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

A su vez, comprobará que la realización de la instalación eléctrica se ha llevado a cabo correctamente, está terminada y rematada 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 y sustituirá el material correspondiente, colocando otro nuevo por cuenta del Contratista.

##### 4.7.2. PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se realizarán 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 distintos 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 los 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 necesario entregarla después de 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 estas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

#### **4.8. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO**

Los mantenimientos 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 está autorizada 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, mantendrá permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento de sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación presentará, 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 la 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 de un año, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento contendrá 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 estas. En este supuesto, quedará justificado el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento mediante la presentación de un Certificado de auto mantenimiento que identifique al responsable de este. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones que sean nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de auto mantenimiento 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 auto mantenimiento.

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, las realizarán los responsables del mantenimiento y 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 registradas 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 ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria justificará que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

#### **4.8.1. 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, su 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 con 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:**

Raquel Marina López Rodríguez

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:**

Anualmente 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.

**4.8.2. REPARACIÓN. REPOSICIÓN**

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

**4.9. 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 100 kW, 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:

1.1.1 Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.

1.1.2 Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.

1.1.3 Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.

1.1.4 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:

2.1.1 Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.

2.1.2 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 Órgano de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

**4.9.1. CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS**

Los certificados de inspección periódica se presentarán según el modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, mencionando expresamente el 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 quedarán 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.

#### **4.9.2. PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA**

Se seguirá el protocolo genérico de inspección y este, 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.

#### **4.9.3. 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 las empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil de acuerdo 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 necesaria 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.

#### **4.9.4. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN**

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

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, referenciarán 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 se someterán 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 estará obligada a comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio de documento con constancia fehaciente, la fecha en la que le 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.

Raquel Marina López Rodríguez

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 estará obligado a custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

#### **4.9.5. DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA**

El OCA hará llegar, al titular de la instalación en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado y entregará copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble en el cuadro principal de mando y protección, 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 que no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detectara 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, esta circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio se considerará 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, consignando y certificando expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

#### **4.9.6. 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", se necesitará 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 corrección 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 los defectos técnicos detectados en una inspección implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerirle, 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 debiendo comunicarlo 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 procediera 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 se adopten 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". Para 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 se deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

#### **4.10. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO**

##### **4.10.1. DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN**

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), con el fin 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 cualesquiera 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 la actuación, 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 estas 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 juntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual acreditará, 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 la empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente los datos del 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 adquirirá 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 auto mantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

#### **4.10.2. 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 la capacidad legal necesaria 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 correspondiente documentación acreditativa sobre 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.

#### **4.10.3. DE LA EMPRESA MANTENEDORA**

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

- a) Mantener siempre 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 lo comunicarán al Centro directivo competente en materia de energía, interrumpiendo el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que hayan causado dicho accidente. Para el resto de las 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.

#### **4.10.4. DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA**

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente asignada 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 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 depósito 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 la legislación 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.

#### **4.10.5. 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 contemplan 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.

#### **4.10.6. 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).

Así mismo 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.

Raquel Marina López Rodríguez

- 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.

#### **4.10.7. 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.

#### **4.10.8. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

##### **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.

##### **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.

##### **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 u 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.

#### 4.10.9. 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.

#### 4.10.10. 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.

#### **4.10.11. 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 concurren 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.

#### **4.10.12. 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.

Raquel Marina López Rodríguez

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 registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

#### **4.10.13. 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.

#### **4.10.14. 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. 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.

#### **4.10.15. 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.

#### **4.10.16. SEGURIDAD**

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

Raquel Marina López Rodríguez

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligatorio cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

#### **PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS**

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares determina las condiciones mínimas adecuadas para la ejecución de las obras de Instalaciones Contra Incendios.

##### **4.11. CAMPO DE APLICACIÓN**

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de los materiales necesarios en la ejecución de Instalaciones Contra Incendios.

##### **4.12. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se observarán las siguientes normas y reglamentos, durante la ejecución de la Obra:

REAL DECRETO 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

ORDEN 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y revisión del anexo I y de los apéndices del mismo.

Código Técnico de la Edificación, Seguridad en Caso de Incendio y Seguridad de Utilización.

ORDEN de 31 de mayo de 1982, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre Extintores de Incendios

ORDEN 23 de octubre de 1983, por la que se modifican los artículos 2, 9 y 10 de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-5 del Reglamento de Aparatos a Presión relativo a extintores de incendio.

ORDEN 31 de mayo de 1985, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-5 del Reglamento de Aparatos a Presión relativo a extintores de incendio.

ORDEN 10 de marzo de 1998, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 sobre extintores de incendios del Reglamento de Aparatos a Presión.

REAL DECRETO 824/1982 de 26 de marzo, que establece los diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión.

Reglas Técnicas de CEPREVEN.

Relación de normas UNE referenciadas en este pliego:

UNE 20062. Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámpara de incandescencia. Prescripciones de funcionamiento.

UNE 20392. Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.

UNE EN 671-1:1995. Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendios equipadas con mangueras semirrigidas.

UNE EN 671-1:1995. Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 2: Bocas de incendios equipadas con mangueras planas.

UNE 23007-1:1996. Sistemas de detección y alarma de incendio. Parte 1: Introducción

UNE 23007-2:1998 Sistemas de detección y de alarma de incendio. Parte 2: Equipos de control e indicación.

UNE 23007-4:1998 Sistemas de detección y de alarma de incendio. Parte 4: Equipos de suministro de alimentación

- UNE 23007-5:1978. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales que contienen un elemento estático.
- UNE 23007-5/1M:1990. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales que contienen un elemento estático.
- UNE 23007-6:1993. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 6: Detectores térmicos termovelocimétricos puntuales sin elemento estático.
- UNE 23007-7:1993. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Detectores puntuales de humos. Detectores que funcionan según el principio de difusión o transmisión de la luz o de ionización
- UNE 23007-8:1993. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Detectores de calor con umbrales de temperatura elevada.
- UNE 23007-9:1993. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 9: Ensayos de sensibilidad ante hogares tipo.
- UNE 23007-10:1996. Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 10: Detectores de llamas.
- UNE 23007-14:1996. Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.
- UNE 23026-1:1980. Tecnología de fuego. Terminología
- UNE 23033-1:1981. Seguridad contra incendios. Señalización.
- UNE 23091-1:1989. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 1: Generalidades.
- UNE 23091-2A:1996. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2 A: Manguera flexible plana para servicio ligero de diámetros 45 milímetros y 70 milímetros.
- UNE 23091-2B:1981. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2 B: Manguera flexible plana para servicio duro de diámetros 25, 45, 70 y 100 milímetros.
- UNE 23091-3A:1996. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 3 A: Manguera semirrígida para servicio normal de 25 milímetros de diámetro.
- UNE 23091-4:1990. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos.
- UNE 23091-4/1M:1994. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos.
- UNE 23091-4/2M:1996. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos.
- UNE 23110-1:1996. Extintores portátiles de incendio. Parte I. Designación. Duración de funcionamiento. Hogares tipo de las clases A y B.
- UNE 23110-2:1996. Extintores portátiles de incendios. Parte 2: Estanquidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23110-3:1994. Extintores portátiles de incendio. Parte 3: Construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos.
- UNE 23110-4:1996. Extintores portátiles de incendios. Parte 4: Cargas, hogares mínimos exigibles
- UNE 23110-5:1996. Extintores portátiles de incendios. Parte 5: Edificaciones y ensayos complementarios
- UNE 23110-5:1997 ERRATUM. Extintores portátiles de incendios. Parte 5: Edificaciones y ensayos complementarios.
- UNE 23110-6:1996. Extintores portátiles de incendios. Parte 6: Procedimiento para la evaluación de la conformidad de los extintores portátiles con la norma EN 3, partes 1 a 5.



Raquel Marina López Rodríguez

UNE 23110-6/1M:2000. Extintores portátiles de incendios. Parte 6: Procedimiento para la evaluación de la conformidad de los extintores portátiles con la norma EN 3, partes 1 a 5.

UNE 23400-1:1998. Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 25 milímetros.

UNE 23400-2:1998. Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 45 milímetros.

UNE 23400-3:1998. Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 70 milímetros.

UNE 23400-4:1998. Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 100 milímetros.

UNE 23400-5:1998. Material de lucha contra incendios. Racores de conexión. Procedimientos de verificación.

UNE 23500:1990. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

UNE 23727:1990. Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

UNE 23806:1981. Ensayo de comportamiento frente al fuego. Ensayo de estabilidad al chorro de agua de los materiales protectores de estructuras metálicas.

UNE-EN 2:1994. Clases de fuegos.

UNE-EN 671-1: 2001. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendios equipadas con mangueras semirrígidas.

UNE-EN 671-2: 2001. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 2: Bocas de incendios equipadas con mangueras planas.

UNE-EN 1363-1:2000. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 1363-2:2000. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos adicionales.

UNE-EN 1634-1:2000. Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos. Parte 1: Puertas y cerramientos para el control de humos.

UNE-EN 1634-3:2000. Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos. Parte 3: Puertas y cerramientos cortafuegos.

#### **4.13. MATERIALES**

##### **4.13.1. CLASE DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS**

Todos los materiales a utilizar en la realización del presente Proyecto serán de Clase M0 y M1, cumpliendo con la Norma UNE 23727.

Los ensayos de determinación de resistencia al fuego de los materiales se verificarán conforme a lo establecido en las Normas UNE-EN 1363 y UNE-EN 1634.

Los certificados de ensayo referentes a puertas u otros elementos de cierre de huecos interiores, indicarán de forma expresa el tiempo durante el cual dichos elementos mantienen sus posibilidades de apertura.

##### **4.13.2. MORTEROS AISLANTES**

Estarán constituidos por un aglomerante; cemento P-350 o yeso Y-12 y agregados minerales ligeros e incombustibles como vermiculita y perlita expandidas y lana mineral.

La conductividad térmica del revestimiento realizado con este mortero será inferior a 0.18kCal/mh°C, a temperatura ambiente.

##### **4.13.3. CHAPAS**

Las chapas utilizadas para estas instalaciones serán de acero galvanizado, desplegada o con perforaciones para favorecer el agarre del mortero de revestimiento que se aplique sobre ella. Su espesor no será menor de 0.3 mm.

##### **4.13.4. REVESTIMIENTOS DE SOPORTES DE ACERO**

Raquel Marina López Rodríguez

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.

#### **4.13.5. REVESTIMIENTOS DE VIGAS DE ACERO**

Se seguirá 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.

#### **4.13.6. PUERTAS CORTAFUEGOS, TRAMPILLAS Y CONDUCTOS**

En general, todas las puertas cortafuegos, tanto de madera como metálicas se ajustarán a la UNE-EN 1634. Se presentarán certificados de ensayos por un laboratorio oficialmente homologado y acreditado.

Las características de las puertas serán las que se establezcan en la memoria, planos y exigencias de la normativa.

Durante la ejecución de estas, se cuidará la verticalidad perfecta de marcos y bastidores.

Todas las puertas a las que se exija cierre permanente o automático se someterán 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.

#### **4.13.7. PINTURAS 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, UNE 23806 y UNE-EN 1363.

La documentación técnica de la pintura acreditará el tiempo por el cual se protege la estructura. 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.

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.

### **4.14. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO**

#### **4.14.1. GENERALIDADES**

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características, especificaciones y 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.

#### 4.14.2. CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE DETECTORES

Estará constituida por central, bloque de alimentación y acumulador. La central hace saltar las alarmas óptico-acústicas instaladas cuando hay una presencia de humo y contiene:

- 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 que señalen que la central permanentemente está en servicio.
- Pilotos que señalen las 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 la 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.

Diámetro (mm)	13	13	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

Tabla 53: El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo

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.

Diámetro (mm)	9	9	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

Tabla 54: El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo.

Raquel Marina López Rodríguez

Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1.5 mm<sup>2</sup> 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.

#### **4.14.3. 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.

#### **4.14.4. 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 detector de humos elegido será óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Las características de un detector óptico lo hacen más apropiado para la detección de incendios de desarrollo lento, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.

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 estos, 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.

### **4.15. SISTEMAS MANUALES DE ALARMAS DE INCENDIO**

#### **4.15.1. GENERALIDADES**

Los sistemas manuales de alarma de incendio lo constituirán 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.

#### **4.15.2. PULSADORES MANUALES DE ALARMA**

La instalación de pulsadores de alarma tiene la misión de producir 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.

Raquel Marina López Rodríguez

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.

#### **4.16. SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS**

Cuando se exija un 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 y presiones de cada uno.

#### **4.17. EXTINTORES DE INCENDIO**

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 el apéndice 3 apartado 8.2 del RD 786/2001, de 6 de julio.

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, sus características y especificaciones, se ajustarán a lo establecido en el vigente Reglamento de Aparatos a Presión y a su Instrucción Técnica complementaria MIE-AP5.

Los extintores de incendios deberán, 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 para 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 estos.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño que llevará grabado los siguientes datos:

- Presión de diseño.
- Número 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

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 55** adjunta:

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010):			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	(2)xxx	x		
Agua a chorro	(2)xx			
Polvo BC (convencional)		xxx	xx	
Polvo ABC (polivalente)	xx	xx	xx	
Polvo específico metales				xx
Espuma física	(2)xx	xx		
Anhídrido carbónico	(1)x	x		
Hidrocarburos halogenados	(1)x	xx		

Raquel Marina López Rodríguez

Siendo:

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 UNE 23.110.

Tabla 55: Clase de fuego según Norma UNE 23110

#### 4.18. SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

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 25 mm.	2	60 min
Medio	DN 45 mm.	2	60 min
Alto	DN 45 mm.	3	90 min

Tabla 56: Condiciones hidráulicas

Las bocas de incendio equipadas serán BIE de 25 mm. 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, antes de su fabricación o importación, deberán 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 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 una boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estarán situadas a la altura citada.

Raquel Marina López Rodríguez

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.

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, esto se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.

Las zonas mecanizadas de la tubería serán protegidas 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.

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



Raquel Marina López Rodríguez

a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 kg/cm<sup>2</sup>), 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/cm<sup>2</sup> 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/cm<sup>2</sup>.

#### 4.19. GRUPO DE PRESIÓN

Deberá ser adaptado a la norma UNE 23500 y a la regla técnica de CEPREVEN R.T.2-ABA 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 el de las correspondientes alarmas ópticas y acústicas.

#### 4.20. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

De acuerdo con el apartado 7 del artículo SI-3 de la CTE que sustituye al artículo 12 de la NBE-CPI/96, apartados 12.1, 12.2 y 12.3; además, deberán cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

- 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.

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, únicamente 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. En el proyecto los medios de protección contra incendios de utilización manual son fáciles de localizar por lo que no requieren señalización.

Para el caso del alumbrado de señalización, los equipos utilizados deberán ajustarse a lo establecido en la Norma UNE 23033.

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 aparentes.

#### **4.21. 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.

##### **4.21.1. EXTINTORES MÓVILES**

La instalación de extintores móviles se someterá 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 12 meses se realizará una verificación y recarga de los extintores por personal especializado.

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.

Se procurará que entre el personal que permanece habitualmente en los lugares donde existan extintores, haya personal debidamente cualificado 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.

##### **4.21.2. DETECTORES**

La instalación de detectores se someterá 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.

##### **4.21.3. BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS**

Raquel Marina López Rodríguez

La instalación de bocas de incendio equipadas se someterá 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/cm<sup>2</sup>.
- La devanadera y la lanza estén debidamente colocadas.
- La manguera esté seca.

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 posibles fugas.

#### **4.21.4. 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.

#### **4.21.5. 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 realizará el pulsado de los pulsadores de alarma, con el fin de comprobar 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.

#### **4.21.6. LÍNEAS DE SEÑALIZACIÓN**

Se realizará 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 anomalía eléctrica o antes si se enciende el piloto de avería de la central de señalización de detectores.

#### **4.21.7. ALUMBRADOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN**

Las instalaciones de alumbrado de emergencia y alumbrado de señalización serán sometidas a inspección al menos una vez al año.

#### **4.21.8. EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA**

Raquel Marina López Rodríguez

Los equipos destinados a la alimentación eléctrica de las instalaciones de protección cumplirán las condiciones de mantenimiento y uso que figuren en las instrucciones técnicas del fabricante.

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y  
FOTOVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

AUTORA:

RAQUEL MARINA LÓPEZ RODRÍGUEZ

5.MEDICIONES Y PRESUPUESTO

TUTORES:

SILVIA ALAYÓN MIRANDA  
BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

FECHA:

Julio 2021

Raquel Marina López Rodríguez

## 5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Cuadro de mano de obra

Página 1

Cuadro de mano de obra					
Num.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1	mo003	Oficial 1ª electricista.	19,56	81,824 h	1.600,48
2	mo011	Oficial 1ª montador.	19,56	3,240 h	63,37
3	mo009	Oficial 1ª instalador de captadores solares.	19,56	0,240 h	4,69
4	mo008	Oficial 1ª fontanero.	19,42	54,065 h	1.049,94
5	mo006	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	19,42	21,700 h	421,41
6	mo020	Oficial 1ª construcción.	19,03	2,940 h	55,95
7	mo038	Oficial 1ª pintor.	18,89	8,679 h	163,95
8	mo080	Ayudante montador.	18,05	3,240 h	58,48
9	mo102	Ayudante electricista.	18,01	71,563 h	1.288,85
10	mo108	Ayudante instalador de captadores solares.	18,01	0,240 h	4,32
11	mo107	Ayudante fontanero.	17,86	58,485 h	1.044,54
12	mo105	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	17,86	21,700 h	387,56
13	mo113	Peón ordinario construcción.	17,67	11,780 h	208,15
14	mo001	Oficial 1ª electricista.	16,18	0,400 h	6,47
15	mo093	Ayudante electricista.	14,68	0,400 h	5,87
16	MOEL01	Oficial de 1ª. Electricista	13,50	313,250 H	4.228,88
17	MOEL02	Oficial de 2ª. Electricista	12,00	559,210 H	6.710,52
Total mano de obra:					17.303,43

Cuadro de maquinaria



Cuadro de maquinaria

Num.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1	mQ04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,45	0,500 h	24,73
2	mQ02cia020j	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,08	0,040 h	1,60
3	MAQ001	Camión cesto de 3,5 Tm. para trabajo en altura hasta 15 mts.	32,50	111,600 H	3.627,00
4	mQ04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27	0,400 h	3,71
5	MAQ005	Vehículo ligero	7,50	102,765 h	770,74
6	mQ02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50	3,040 h	10,64
				Total maquinaria:	4.438,42

Cuadro de materiales

Cuadro de materiales				Página 1	
Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1	mt35geg010...	Grupo electrógeno trifásico de 230/400 V de tensión, de 15 kVA de potencia, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; conmutador motorizado tetrapolar GAWE YL563C301 de 250A. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.	8.505,00	1,000 Ud	8.505,00
2	mt35ifg050a	El Fronius Eco trifásico para los rangos de potencia de entre 25,0 y 27,0 kW sirve para cumplir las exigencias de las grandes instalaciones. Este inversor sin transformador, con un peso muy ligero y el sistema de montaje SnapINverter permite una instalación sencilla y rápida tanto Indoor como Outdoor. Además, presume de un tipo de protección IP 66. Gracias al portafusibles y a la protección contra sobretensiones (opcional) integrados, no se necesitan cajas de conexión CC o de concentración. Potencia máxima de entrada 75 kW, potencia nominal CA (Pac,r)25 kW, máxima potencia de salida (Pac máx)25 kVA, corriente de salida CA (Ica nom) 37,9 / 36,2 A indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación via Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus.	4.630,28	3,000 Ud	13.890,84
3	mt41pig500b	Central de detección automática de incendios, analógica, multiprocesada, de 2 lazos de detección, ampliable hasta 4 lazos, de 128 direcciones de capacidad máxima por lazo, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display retroiluminado, leds indicadores de alarma y avería, teclado de membrana de acceso a menú de control y programación, registro histórico de las últimas 1000 incidencias, hasta 480 zonas totalmente programables e interfaz USB para la comunicación de datos, la programación y el mantenimiento remoto, según UNE 23007-2 y UNE 23007-4.	1.151,24	1,000 Ud	1.151,24
4	mt35rfg040...	Regulador de carga BlueSolar con tecnología MPPT. Permite tener una tensión en el campo fotovoltaico de hasta 100V y una corriente máxima de paso a batería de 15A. Válido para paneles de 60 células, incrementando un 30% la producción.	598,59	3,000 Ud	1.795,77

Cuadro de materiales				Página 2	
Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
5	mt41bae010...	Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar; para instalar en superficie. Coeficiente de descarga K de 42 (métrico). Incluso accesorios y elementos de fijación. Certificada por AENOR según UNE-EN 671-1.	361,34	5,000 Ud	1.806,70
6	mt35amc321...	Protector contra sobretensiones transitorias 4x63A, 30 mA grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	354,12	1,000 Ud	354,12
7	hidroc	Hidro compresor para la limpieza de paneles fotovoltaicos tensión 230 V, 2kW	275,99	1,000 Ud	275,99
8	mt35cgm021...	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), de 100 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	265,83	1,000 Ud	265,83
9	mt35ase876...	Interruptor automático magnético de 40 A, en concreto el modelo A9205463 o similar "SCHNEIDER ELECTRIC" de 4 polos para instalación trifásica.	231,34	1,000 Ud	231,34
10	A1.1	Acoplador de línea zonas N 140/03	230,40	2,000 Ud	460,80
11	PH04.1	Proyector led TRILUX modelo Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona o similar equivalente 4000K 10700 lm DALI OC de aluminio fundido a presión con nervaduras de refrigeración integradas, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	225,00	195,000 Ud.	43.875,00
12	FA1	Fuente de alimentación N 122(230 V)	206,70	3,000 Ud	620,10
13	mt35cgp020...	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 10, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	202,92	1,000 Ud	202,92
14	mt35con050b	Módulo de interruptor general de maniobra de 250 A (III+N), homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	197,73	1,000 Ud	197,73

Cuadro de materiales				Página 3	
Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
15	PH06.1	Luminaria estancia led PHILIPS modelo WT120C G2 LED40S/840 PSU ELB3 I1200 o similar equivalente de 4000K, 4000 lm con fuente de alimentación de emergencia de autonomía 3h, con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	150,00	3,000 Ud.	450,00
16	mt35amc023...	Interruptor seleccionador DC,800V,125A para fotovoltaica, diseño compacto, hasta 1000V con sólo 54 mm de ancho (3TE), el aumento de la seguridad debido a independiente manual de operación, funcionamiento estable en todos los actuales, independiente de la polaridad, la disminución de la pérdida de potencia debido al menor número de polos, DC, 800V, 125, manilla giratoria, IEC 60947-3 DC-PV1	118,37	14,000 Ud	1.657,18
17	D3.	Sensor Movimiento UP 256 DELTA i-system, con un rango de detección en la parte delantera de aprox. 10 m, con un rango de detección al lado de aprox. 6 m.	115,00	6,000 Ud	690,00
18	D2.	Sensor Movimiento UP 255 DELTA i-system, con un rango de detección en la parte delantera de aprox. 10 m, con un rango de detección al lado de aprox. 6 m.	115,00	8,000 Ud	920,00
19	D1.	Detector de humo/incendio AP 256 o similar marca SIEMENS	112,30	9,000 Ud	1.010,70
20	SENVI	Sensor de viento (central meteorológica para 4 sensores) AP 257/11 o similar marca SIEMENS.	112,30	1,000 Ud	112,30
21	mt35wwwig4	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	111,56	3,000 Ud	334,68
22	SALI4	Salida binaria N 562 marca SIEMENS.	111,35	2,000 Ud	222,70
23	SALI2	Salida binaria GE 562 marca SIEMENS.	110,25	2,000 Ud	220,50
24	PH01.1	Panel led PHILIPS modelo coreline RC134B LED27S/830 PSD W60L60 OC o similar equivalente de dimensiones 60x60cm 3000K 2700lm DALI OC de marco de aluminio, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	110,00	35,000 Ud.	3.850,00
25	mt26cgp010	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	110,00	1,000 Ud	110,00
26	D4.	Sensor Movimiento UP 257 DELTA i-system, con un rango de detección en la parte delantera de aprox. 10 m, con un rango de detección al lado de aprox. 6 m.	110,00	4,000 Ud	440,00
27	D5.	Sensor de agua 270 o 271 o 272 o similar marca SIEMENS	109,20	5,000 Ud	546,00
28	PH05.1	Panel led PHILIPS modelo RC125B W60L60 1 xLED36S/840 NOC o similar equivalente 4000K 3600 lm DALI OC de acero recubierto de zinc, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	109,00	11,000 Ud.	1.199,00
29	mt25per020d	Persiana enrollable de lamas de seguridad de aluminio extrusionado, de 60 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, según UNE-EN 13659.	108,13	24,000 Ud.	2.595,12
30	SALI6	Salida binaria N 561 marca SIEMENS.	108,10	1,000 Ud	108,10
31	SALI5	Salida binaria N 566 marca SIEMENS.	108,10	1,000 Ud	108,10

Cuadro de materiales				Página 4	
Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
32	mt35wwwid4	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), de 16 A de intensidad nominal, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	107,85	2,000 Ud	215,70
33	mt35con080	Módulo de embarrado general, homologado por la empresa suministradora. Incluso pletinas de cobre, cortacircuitos, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	106,02	1,000 Ud	106,02
34	SALI3	Salida binaria GE 563 marca SIEMENS.	105,60	2,000 Ud	211,20
35	SALI1	Salida binaria GE 561 marca SIEMENS.	104,60	3,000 Ud	313,80
36	mt35wwwjdh7	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), de 40 A de intensidad nominal, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	102,64	1,000 Ud	102,64
37	mt24per005c	Kit de motor eléctrico, con accesorios y mecanismos para accionamiento automático de persiana enrollable. Este motor tubular (tubo Ø45mm) es un motor eléctrico, con reducciones de revoluciones modelo ES45/30. Uno de los extremos termina con un árbol en el que se pueden montar los casquillos de arrastre. El motor se instala dentro del tubo de la persiana, accionando su subida o bajada. Provisto de un fin de carrera eléctrico interior, que, mediante regulación, interrumpe el movimiento en la posición deseada. El tubo interior de la persiana debe ser OCTOGONAL y de 60mm diámetro exterior. Potencia: 191 W Cable de 2.5mts. Fuerza: 30Nm. Peso de la persiana hasta 70 Kg Fuerza necesaria 30Nm Diámetro del tuboexagonal Ø60mm/70mm Diámetro del motor Ø45mm Aluminio aprox 9 m2 Velocidad: 15 rpm potencia: 191 W	100,00	24,000 Ud	2.400,00
38	INTECUA	Pulsador cuádruple UP 217 DELTA studio marca SIEMENS.	98,65	1,000 Ud.	98,65
39	mt35cgm029...	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,73	27,000 Ud	2.530,71
40	ACTPER1.2	Interruptor de persianas GE 521 cableado y conex.	93,25	6,000 Ud	559,50
41	ACTPER1.1	Interruptor de persianas N 521 cableado y conex.	92,48	10,000 Ud	924,80
42	mt35cgm029...	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	91,27	2,000 Ud	182,54
43	INTEDO	Pulsador doble UP 211 o UP 243 o 244 DELTA studio marca SIEMENS.	90,30	10,000 Ud.	903,00
44	mt35con040a	Módulo de servicios generales, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	86,55	1,000 Ud	86,55
45	mt35wwhdj	Interruptor de corte de carga 350A instalado en sentido del flujo de la CGP y antes de los contadores	85,79	1,000 Ud	85,79
46	mt35con060	Módulo de bornes de salida y puesta a tierra, homologado por la empresa suministradora. Incluso carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	81,14	1,000 Ud	81,14

Cuadro de materiales					Página 5
Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
47	mt41pig501	Módulo de lazo, de 128 direcciones de capacidad máxima.	75,95	1,000 Ud	75,95
48	INTESI	Pulsador simple IKE 281 o UP 210 O 215 O 241 DELTA studio marca SIEMENS.	75,50	15,000 Ud.	1.132,50
49	mt35con010b	Módulo para ubicación de tres contadores trifásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	75,13	1,000 Ud	75,13
50	H1	Panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N2 + KSD828 o similar equivalente, 100 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, Clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	75,00	9,000 Ud.	675,00
51	H2	Panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N2 + KSD800 o similar equivalente, 100 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, Clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	75,00	4,000 Ud.	300,00
52	H3	Panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N3 o similar equivalente, 160 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, Clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	75,00	33,000 Ud.	2.475,00
53	mt35tta010	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,00	8,000 Ud	592,00
54	PH02.1	Panel led PHILIPS modelo SM134V PSD W60L60 LED27S/840 OC o similar equivalente de dimensiones 60x60cm 3000K 2700 lm DALI OC con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	71,40	67,000 Ud.	4.783,80
55	mt35ase300a	DEHN Y PV , un descargador de sobretensiones modular multipolo para instalaciones PV, con dispositivo de conmutación DC de 3 etapas. Resistencia a cortocircuito de 10 kA, tensión PV 150 V.	70,96	28,000 Ud	1.986,88
56	mt35con070	Módulo de fusibles de seguridad, homologado por la empresa suministradora. Incluso fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	70,62	1,000 Ud	70,62
57	mt32exs012a	Extractor sala de máquinas, Soler & Palau modelo HXA/P-4-800/L0 1,12 kW caudal máximo de 104.541 m3/h	68,99	1,000 Ud	68,99
58	mt32exs011a	Extractor polideportivo, Soler & Palau modelo TGT/6 1250/9 15 kW caudal máximo de 104.541 m3/h	68,99	1,000 Ud	68,99
59	mt35wwwjdh6	Limitador de sobretensión del modelo MAXGE o similar, In 20kA	68,89	1,000 Ud	68,89
60	PH03.1	Luminara estancia led PHILIPS modelo WT120C L1200 LED40S/840 o similar equivalente 4000K 4000 lm DALI OC con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	63,00	15,000 Ud.	945,00

Cuadro de materiales					Página 6
Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
61	mt35con010a	Módulo para ubicación de tres contadores monofásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	61,30	1,000 Ud	61,30
62	mt35con020	Módulo de reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores.	59,50	1,000 Ud	59,50
63	mt35sol045...	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, potencia máxima (Mp) 325 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,4 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 7,68 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,7 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9,22 A, eficiencia 16,7%.	54,32	328,000 Ud	17.816,96
64	mt35tta030	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	46,00	1,000 Ud	46,00
65	mt41lixo010a	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	44,25	2,000 Ud	88,50
66	mt41ixi010a	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, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	41,83	17,000 Ud	711,11
67	mt41pig130	Sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA, para instalar en paramento interior, según UNE-EN 54-3. Incluso elementos de fijación.	35,79	1,000 Ud	35,79
68	mt41pig560	Pulsador de alarma analógico direccionable de rearme manual con aislador de cortocircuito, de ABS color rojo, con led de activación e indicador de alarma, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	35,31	9,000 Ud	317,79
69	mt35cgm040m	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	27,98	1,000 Ud	27,98
70	mt33gbg517b	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 20 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris.	27,48	13,000 Ud	357,24
71	mt41rte030c	Batería de 12 V y 7 Ah.	20,86	2,000 Ud	41,72
72	mt41pig070	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal, según UNE-EN 54-7. Incluso elementos de fijación.	19,11	14,000 Ud	267,54
73	mt35tte010b	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,00	38,000 Ud	684,00



Cuadro de materiales				Página 7	
Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
74	mt35ait030...	Bandeja perforada de PVC rígido, de 60x200 mm, para soporte y conducción de cables eléctricos, incluso accesorios. Según UNE-EN 61537.	17,19	3,200 m	55,01
75	mt35cun010...	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm <sup>2</sup> 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). Según UNE 21123-4.	16,19	60,000 m	971,40
76	mt35amc820...	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 250 A, poder de corte 120 kA, tamaño T2, según UNE-EN 60269-1.	15,37	3,000 Ud	46,11
77	mt35cgm021...	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,66	16,000 Ud	202,56
78	mt35cgm021...	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,43	10,000 Ud	124,30
79	mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	4,040 m <sup>3</sup>	48,56
80	mt08tan010...	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,53	45,000 m	473,85
81	mt27pfi030	Imprimación antioxidante con poliuretano.	9,35	2,473 kg	23,12
82	mt35ju7676...	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), de 63 A de intensidad nominal, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	9,00	1,000 Ud	9,00
83	mt41sny020...	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	8,92	13,000 Ud	115,96
84	mt35cun010...	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm <sup>2</sup> 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). Según UNE 21123-4.	8,83	100,000 m	883,00

Cuadro de materiales				Página 8
Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
85 mt35pry025...	Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class Blindex 1000 V (AS) "PRYSMIAN", tipo RC4Z1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 5G10 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, apantallado con trenza de cobre (cobertura superior al 60%), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE 21123-4.	8,82	463,780 m	4.090,54
86 mt35cun010...	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x10 mm <sup>2</sup> 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). Según UNE 21123-4.	8,19	25,380 m	207,86
87 mt08tan010...	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro y 3,6 mm de espesor, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	7,45	115,590 m	861,15
88 mt27ess010e	Esmalte sintético, color rojo RAL 3000, para aplicar sobre superficies metálicas, aspecto brillante.	7,12	5,107 kg	36,36
89 mt35tts010d	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,00	4,000 Ud	28,00
90 mt41pig032	Módulo de supervisión de sirena o campana.	6,69	1,000 Ud	6,69
91 mt41sny010...	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	5,79	10,000 Ud	57,90
92 mt35cgp040h	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,44	3,000 m	16,32
93 PLADELTA2	Placa embellecedor de un hueco	5,26	10,000 Ud	52,60
94 PLADELTA4	Placa embellecedor de un hueco	5,26	1,000 Ud	5,26
95 PLADELTA1	Placa para 3 módulos DELTA studio	5,26	15,000 Ud	78,90
96 mt35cun010...	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> 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). Según UNE 21123-4.	4,75	40,000 m	190,00

Cuadro de materiales				Página 9	
Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
97	mt35amc810a	Base modular para fusibles cilíndricos, unipolar (1P), intensidad nominal 10 A, según UNE-EN 60269-1.	4,29	14,000 Ud	60,06
98	mt35cgp040f	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,73	3,000 m	11,19
99	mt35aia080...	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	3,37	40,000 m	134,80
100	mt35ttc010b	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,81	90,000 m	252,90
101	mt35caj030a	Caja de derivación estanca, rectangular, de 65x65x45 mm, con 6 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta, para instalar en superficie. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación.	2,00	1,000 Ud	2,00
102	mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	18,000 Ud	26,64
103	mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	1,000 Ud	1,15
104	mt35tta040	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,00	76,000 Ud	76,00
105	CABCU6RZ1	cable bus verde KNX EIB EIB-Y(ST)Y 2X2X0,8 para KNX	0,78	578,000 m	450,84
106	mt08tan330f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1 1/2" DN 40 mm.	0,64	45,000 Ud	28,80
107	mt35amc800...	Fusible cilíndrico, curva gG. Se instalará el modelo 414627 o similar con una corriente nominal de 10 A y una tensión máxima admisible de 1000 V. Totalmente montado, conexionado y probado, según UNE-EN 60269-1.	0,63	14,000 Ud	8,82
108	TUBPVCFLX32	Tubo flexible de PVC tipo Reflex de 32 mm de diámetro	0,60	3.950,000 m	2.370,00
109	T06XR0000	Regleta de conexión. Número de elementos: 12, sección mm <sup>2</sup> :4	0,56	7,920 Ud.	4,44
110	mt35pry026e	Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Según DKE/VDE AK 411.2.3.	0,56	1.100,460 m	616,26
111	mt08tan330d	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 2" DN 50 mm de diámetro.	0,51	115,590 Ud	58,95

## Cuadro de materiales

Página 10

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
112	mt35cun040...	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,43	255,600 m	109,91
113	T06CA0152	Caja de derivación empotrar 100x100x50 tapa blanca con garras.	0,42	73,000 Ud.	30,66
114	CJREGEMP	Caja de registro empotrada	0,31	4.474,000 Ud	1.386,94
115	TUBPVCFLX20	Tubo flexible de PVC reflex de 20 mm de diámetro	0,27	1.464,000 m	395,26
116	mt35cun040...	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,26	169,650 m	44,11
117	CABCUFLX1...	Cable rígido PIREPOL III UNE 21031, Tipo H07V-U, 1x1,5m. Marca PIRELLI	0,23	16.448,000 Ml.	3.783,04
				Total materiales:	149.281,22

Cuadro de precios auxiliares

Cuadro de precios auxiliares

Página 1

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
------	--------	----	-------------	-------

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1	Ud. Smtro. e instalación de un acoplador de línea zonas N 140/03	269,76	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2	Ud. Smtro. e instalación de interruptor de persianas GE 521 cableado y conex.	110,76	CIENTO DIEZ EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3	Ud. Smtro. e instalación de interruptor de persianas N 521 cableado y conex.	109,87	CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4	ml. Suministro y enhebrado por canalización subterránea de conductor de protección eléctrica formada por cable unipolar de cobre de sección 1x1,5 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de PVC, designación H07V, cubierta negro, gris, marrón a/v o azul y tensión de aislamiento 450/750 V., incluido transporte.	0,45	CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5	ml. Suministro e instalación de cable Bus Verde KNX EIB EIB- Y(ST)Y 2X2X0,8 Aro100m para KNX	2,38	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
6	ml. Canalización bajo tubo flexible de PVC de 32 mm de diámetro	1,25	UN EURO CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
7	ml. Canalización bajo tubo flexible de PVC empotrado de 20 mm de diámetro	0,87	OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8	Ud. Instalación de detector de movimiento UP 258 DELTA i-system o similar	160,84	CIENTO SESENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9	Ud. Instalación de detector de movimiento UP 255 DELTA i-system o similar	163,97	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10	Ud. Instalación de detector de movimiento UP 258,255,256 y 257 DELTA i-system o similar	163,97	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11	Ud. Instalación de detector de movimiento UP 258,255,256 y 257 DELTA i-system o similar	158,17	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
12	Ud. Instalación de o similar detector de humo/incendio AP 256 o similar marca SIEMENS	160,84	CIENTO SESENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13	Ud. Instalación de sensor de agua 270 o 271 o 272 o similar marca SIEMENS	157,25	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
14	Ud. Smtro. e instalación de fuente de alimentación N 122(230 V, 1 unidad para línea principal, otra para línea uno y otra para línea dos.	242,28	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
15	Ud Hidro compresor para la limpieza de paneles fotovoltaicos	284,27	DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
16	Ud. Suministro de panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N2 + KSBD828 o similar equivalente, 100 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, Clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	109,74	CIENTO NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
17	Ud. Suministro de panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N2 + KSBD800 o similar equivalente, 100 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, Clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	109,74	CIENTO NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18	Ud. Suministro de panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N3 o similar equivalente, 160 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, Clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	109,74	CIENTO NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
19	Ud. Punto luz sencillo sin incluir la luminaria, realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y cable unipolar 1*1.5 mm2.Caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm.con tornillo, interruptor unipolar marca SIEMENS montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.	47,29	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
20	Ud. Punto luz de emergencia realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V.y sección 1,5 mm²., incluido caja registro, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.	92,58	NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
21	Ud. Punto de luz doble sin incluir luminaria,realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y cable unipolar 1*1.5 mm2.Caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm.con tornillo, interruptor unipolar marca SIEMENS montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.	53,56	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
22	Ud. Punto de luz cuádruple, realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y cable unipolar 1*1.5 mm2.Caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm.con tornillo, interruptor unipolar marca SIEMENS montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.	53,56	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
23	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 10, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexiónada y probada.	438,97	CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
24	m Derivación individual trifásica enterrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, R21-K (AS) Cca-slb,d1,a1 3x95+2G50 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los rifones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexiónada y probada.	82,30	OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
25	Ud Inst. Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, potencia máxima (Wp) 325 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,4 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 7,68 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,7 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9,22 A, eficiencia 16,7%.	18.727,96	DIECIOCHO MIL SETECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
26	Ud El Fronius Eco trifásico para los rangos de potencia de entre 25,0 y 27,0 kW sirve para cumplir las exigencias de las grandes instalaciones. Este inversor sin transformador, con un peso muy ligero y el sistema de montaje SnapINverter permite una instalación sencilla y rápida tanto Indoor como Outdoor. Además, presume de un tipo de protección IP 66. Gracias al portafusibles y a la protección contra sobretensiones (opcional) integrados, no se necesitan cajas de conexión CC o de concentración.potencia máxima de entrada 75 kW, potencia nominal CA (Pac,r)25 kW, máxima potencia de salida (Pac máx)25 kVA,corriente de salida CA (Ica nom) 37,9 / 36,2 A	14.659,17	CATORCE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
27	Ud Inst. Regulador de carga BlueSolar con tecnología MPPT. Permite tener una tensión en el campo fotovoltaico de hasta 100V y una corriente máxima de paso a batería de 15A. Válido para paneles de 60 células, incrementando un 30% la producción.	1.896,11	MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
28	Ud Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en armario de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 250 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 1 módulo; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales sin seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.	895,30	OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
29	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	0,67	SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
30	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	0,85	OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
31	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x10 mm <sup>2</sup> 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). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	10,18	DIEZ EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
32	m Inst. Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EMS, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión.	1,29	UN EURO CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
33	m Inst. Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class Blindex 1000 V (AS) "PRYSMIAN", tipo RC4Z1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,al, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 5G10 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, apantallado con trenza de cobre (cobertura superior al 60%), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos.	10,09	DIEZ EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
34	Ud Cuadro general de mando y protección para polideportivo, formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 29 interruptores diferenciales de 40 A, 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 16 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos (4P) tetrapolar de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico (4P) tetrapolar de 40 A, 2 interruptores diferenciales de 40 A. Totalmente montado, conexionado y probado.	3.844,46	TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
35	m Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x50+2G25 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.	49,53	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
36	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 20 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie. Incluye: Montaje, 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.	34,01	TREINTA Y CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO
37	m Canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 60x200 mm. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios.	20,31	VEINTE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
38	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm <sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm <sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 38 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.	2.609,73	DOS MIL SEISCIENTOS NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
39	Ud Inst. Grupo electrógeno trifásico de 230/400 V de tensión, de 15 kVA de potencia, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; conmutador motorizado tetrapolar GAWE YL563C301 de 250A. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.	8.947,55	OCHO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
40	Ud Inst. Interruptor seleccionador DC,800V,125A para fotovoltaica, diseño compacto, hasta 1000V con sólo 54 mm de ancho (3TE), el aumento de la seguridad debido a independiente manual de operación, funcionamiento estable en todos los actuales, independiente de la polaridad, la disminución de la pérdida de potencia debido al menor número de polos, DC, 800V, 125, manilla giratoria, IEC 60947-3 DC-PV1	1.748,23	MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
41	Ud Suministro e instalación de interruptor automático magnético de 40 A, en concreto el modelo A9205463 o similar "SCHNEIDER ELECTRIC" de 4 polos para instalación trifásica. Totalmente montado, conexionado y probado. 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.	248,21	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
42	Ud Inst. DEHN Y PV , un descargador de sobretensiones modular multipolo para instalaciones PV, con dispositivo de conmutación DC de 3 etapas. Resistencia a cortocircuito de 10 kA, tensión PV 150 V.	1.048,85	MIL CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
43	Ud Inst. protector contra sobretensiones transitorias 4x63A, 30 mA grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.	379,24	TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
44	Ud Inst.Conjunto fusible, formado por fusible cilíndrico, curva gG. Se instalará el modelo 414627 o similar con una corriente nominal de 10 A y una tensión máxima admisible de 1000 V. Totalmente montado, conexionado y probado.	76,48	SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
45	<p>m Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 25 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	21,14	VEINTIUN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
46	<p>m Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	28,29	VEINTIOCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
47	<p>Ud Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso, accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	422,71	CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
48	<p>Ud Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación de la base. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	39,67	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
49	<p>Ud Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	57,19	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
50	Ud Suministro e instalación en superficie de caja de derivación estanca, rectangular, de 65x65x45 mm, con 6 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, 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.	6,02	SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
51	m Cableado formado por cable bipolar SO2Z1-K (AS+), reacción al fuego clase Cca-slb,dl,al, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto polímero a base de elastómero vulcanizado libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (S), pantalla de cinta de aluminio y poliéster (O2) con conductor de drenaje de cobre estañado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 300/500 V. Incluso cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Incluye: Tendido de cables. 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.	4,97	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
52	Ud Central de detección automática de incendios, analógica, multiprocesada, de 2 lazos de detección, ampliable hasta 4 lazos, de 128 direcciones de capacidad máxima por lazo, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display retroiluminado, leds indicadores de alarma y avería, teclado de membrana de acceso a menú de control y programación, registro histórico de las últimas 1000 incidencias, hasta 480 zonas totalmente programables e interfaz USB para la comunicación de datos, la programación y el mantenimiento remoto, con módulo de supervisión de sirena. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Colocación de las baterías. Montaje, 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.	1.716,14	MIL SETECIENTOS DIECISEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
53	Ud Pulsador de alarma analógico direccionable de rearme manual con aislador de cortocircuito, de ABS color rojo, con led de activación e indicador de alarma. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexonado 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.	56,68	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
54	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. 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.	11,65	ONCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
55	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. 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.	14,94	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
56	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. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. 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.	45,80	CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
57	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. 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.	48,72	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
58	Ud Incluye: Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red.	78,97	SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
59	Ud Incluye: Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red.	78,97	SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
60	Ud Inst.Interruptor contra incendios, es decir un interruptor de corte de carga de 350A en sentido del flujo de la CGP y antes de los contadores, contará con grado de protección mínimo de IK08 y un IP43.	92,38	NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
61	Ud. Persiana enrollable de lamas de seguridad de aluminio extrusionado de 60 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con accionamiento automático mediante motor eléctrico, en cajón de persiana ya realizado. Totalmente montada y probada.	227,07	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
62	Ud. Suministro o instalación de panel led PHILIPS modelo coreline RC134B LED27S/830 PSD W60L60 OC o similar equivalente de dimensiones 60x60cm 3000K 2700lm DALI OC de marco de aluminio, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	149,13	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
63	Ud. Suministro o instalación de panel led PHILIPS modelo SM134V PSD W60L60 LED27S/840 OC o similar equivalente de dimensiones 60x60cm 3000K 2700 lm DALI OC con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	105,69	CIENTO CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
64	Ud. Suministro o instalación de luminaria estancia led PHILIPS modelo WT120C L1200 LED40S/840 o similar equivalente de 4000K 4000 lm DALI OC con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	96,23	NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
65	Ud. Suministro o instalación de proyector led TRILUX modelo Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona o similar equivalente de 4000K 10700lm DALI OC con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	278,57	DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
66	Ud. Suministro o instalación de panel led PHILIPS modelo RC125B W60L60 LED36S/840 NOC o similar equivalente de 4000K 3600 lm DALI OC de acero recubierto de zinc, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	148,01	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
67	Ud. Suministro o instalación de luminaria estancia led PHILIPS modelo WT120C G2 LED40S/840 PSU ELB3 L1200 o similar equivalente de 4000K, 4000 lm con fuente de alimentación de emergencia de autonomía 3h, con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	194,16	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
68	Ud. Smtro. e instalación de pulsador simple IKE 281 o UP 210 O 215 O 241 DELTA studio marca SIEMENS.	129,08	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
69	Ud. Smtro. e instalación de pulsador doble UP 211 o UP 243 o 244 DELTA studio marca SIEMENS.	146,24	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
70	Ud. Smtro. e instalación de pulsador cuádruple UP 217 DELTA studio marca SIEMENS.	155,93	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
71	Ud. Smtro. e instalación de salida binaria GE 561 marca SIEMENS.	123,91	CIENTO VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
72	Ud. Smtro. e instalación de salida binaria GE 561 marca SIEMENS.	123,91	CIENTO VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
73	Ud. Smtro. e instalación de salida binaria GE 562 marca SIEMENS.	130,47	CIENTO TREINTA EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
74	Ud. Smtro. e instalación de salida binaria GE 563 marca SIEMENS.	125,07	CIENTO VEINTICINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
75	Ud. Smtro. e instalación de salida binaria N 562 marca SIEMENS.	131,75	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
76	Ud. Smtro. e instalación de salida binaria N 566 marca SIEMENS.	127,97	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
77	Ud. Smtro. e instalación de salida binaria N 561 marca SIEMENS.	127,97	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
78	Ud. Instalación de sensor de viento(central meteorológica para 4 sensores) AP 257/11 o similar marca SIEMENS.	160,84	CIENTO SESENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
79	Ud Subcuadro sala de máquinas formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, con los siguientes dispositivos: 1 interruptor automático magnetotérmico bipolar (2P) de 16 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos (4P) tetrapolar de 16 A, 2 interruptores diferenciales (4P) tetrapolar de 40 A, 1 interruptor diferenciales bipolar (2P) de 40 A. Totalmente montado, conexionado y probado.	707,11	SETECIENTOS SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Medición

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>1.1 ALUMBRADO GENERAL</b>							
<b>1.1.1 PH01</b>	<b>Ud.</b>	<b>Suministro o instalación de panel led PHILIPS modelo coreline RC134B LED27S/830 PSD W60L60 OC o similar equivalente de dimensiones 60x60cm 3000K 2700lm DALI OC de marco de aluminio, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.</b>					
Oficina y seguridad	35				35,000		
					Total Ud.....:	35,000	
<b>1.1.2 PH02</b>	<b>Ud.</b>	<b>Suministro o instalación de panel led PHILIPS modelo SM134V PSD W60L60 LED27S/840 OC o similar equivalente de dimensiones 60x60cm 3000K 2700 lm DALI OC con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.</b>					
Almacén	6				6,000		
Recepción	6				6,000		
Enfermería	30				30,000		
Oficina arbitro	25				25,000		
					Total Ud.....:	67,000	
<b>1.1.3 PH03</b>	<b>Ud.</b>	<b>Suministro o instalación de luminaria estancia led PHILIPS modelo WT120C L1200 LED40S/840 o similar equivalente de 4000K 4000 lm DALI OC con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.</b>					
Vestuarios	15				15,000		
					Total Ud.....:	15,000	
<b>1.1.4 PH04</b>	<b>Ud.</b>	<b>Suministro o instalación de proyector led TRILUX modelo Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona o similar equivalente de 4000K 10700lm DALI OC con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.</b>					
Cancha	195				195,000		
					Total Ud.....:	195,000	
<b>1.1.5 PH05</b>	<b>Ud.</b>	<b>Suministro o instalación de panel led PHILIPS modelo RC125B W60L60 LED36S/840 NOC o similar equivalente de 4000K 3600 lm DALI OC de acero recubierto de zinc, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.</b>					
Baños	11				11,000		
					Total Ud.....:	11,000	
<b>1.1.6 PH06</b>	<b>Ud.</b>	<b>Suministro o instalación de luminaria estancia led PHILIPS modelo WT120C G2 LED40S/840 PSU ELB3 L1200 o similar equivalente de 4000K, 4000 lm con fuente de alimentación de emergencia de autonomía 3h, con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.</b>					
Sala de máquinas	3				3,000		
					Total Ud.....:	3,000	
<b>1.1.7 I1</b>	<b>Ud.</b>	<b>Punto luz sencillo sin incluir la luminaria, realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y cable unipolar 1*1.5 mm2.Caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm.con tornillo, interruptor unipolar marca SIEMENS montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.</b>					
Vestuarios masculinos	1				1,000		
Vestuarios femeninos							
Oficina arbitro	1				1,000		
Oficina y seguridad	1				1,000		
Enfermería	2				2,000		
Recepción	7				7,000		
Almacén	1				1,000		
Baño mujeres	1				1,000		
Baños hombres							
					Total Ud.....:	14,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>1.1.8 I2</b>	<b>Ud.</b>	<b>Punto de luz doble sin incluir luminaria, realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y cable unipolar 1*1.5 mm2. Caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm. con tornillo, interruptor unipolar marca SIEMENS montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.</b>					
Vestuarios masculinos	1				1,000		
Vestuarios femeninos	1				1,000		
Oficina arbitro	1				1,000		
Oficina y seguridad	2				2,000		
Enfermería	1				1,000		
Recepción	1				1,000		
Almacén	1				1,000		
Baño mujeres	1				1,000		
Baños hombres							
					<b>Total Ud.....:</b>	<b>9,000</b>	
<b>1.1.9 I4</b>	<b>Ud.</b>	<b>Punto de luz cuádruple, realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y cable unipolar 1*1.5 mm2. Caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm. con tornillo, interruptor unipolar marca SIEMENS montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.</b>					
Recepción	1				1,000		
					<b>Total Ud.....:</b>	<b>1,000</b>	
<b>1.1.10 CAN1</b>	<b>ml.</b>	<b>Canalización bajo tubo flexible de PVC de 32 mm de diámetro</b>					
					<b>Total ml.....:</b>	<b>3.260,000</b>	
<b>1.1.11 CAB1</b>	<b>ml.</b>	<b>Suministro y enhebrado por canalización subterránea de conductor de protección eléctrica formada por cable unipolar de cobre de sección 1x1,5 mm2., con aislamiento de PVC, designación H07V, cubierta negro, gris, marrón a/v o azul y tensión de aislamiento 450/750 V., incluido transporte.</b>					
					<b>Total ml.....:</b>	<b>11.247,000</b>	
<b>1.2 ALUMBRADO EMERGENCIA</b>							
<b>1.2.1 HYDRA1</b>	<b>Ud.</b>	<b>Suministro de panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N2 + KSBD828 o similar equivalente, 100 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, Clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.</b>					
Vestuarios	2				2,000		
Oficina arbitro	1				1,000		
Oficina y seguridad	1				1,000		
Enfermería	1				1,000		
Recepción	1				1,000		
Almacén	1				1,000		
Baños	2				2,000		
					<b>Total Ud.....:</b>	<b>9,000</b>	
<b>1.2.2 HYDRA2</b>	<b>Ud.</b>	<b>Suministro de panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N2 + KSBD800 o similar equivalente, 100 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, Clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.</b>					
Cancha	4				4,000		
					<b>Total Ud.....:</b>	<b>4,000</b>	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>1.2.3 HYDRA3</b>	<b>Ud.</b>	<b>Suministro de panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N3 o similar equivalente, 160 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, Clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.</b>					
Vestuarios		2			2,000		
Oficina arbitro		1			1,000		
Oficina y seguridad		2			2,000		
Enfermería		1			1,000		
Recepción		1			1,000		
Almacén		1			1,000		
Baños		2			2,000		
Cancha		23			23,000		
					<b>Total Ud.....:</b>	<b>33,000</b>	
<b>1.2.4 I1.1</b>	<b>Ud.</b>	<b>Punto luz de emergencia realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V,y sección 1,5 mm<sup>2</sup>., incluido caja registro, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.</b>					
Vestuarios masculinos		1			1,000		
Vestuarios femeninos		1			1,000		
Oficina arbitro		1			1,000		
Oficina y seguridad		1			1,000		
Enfermería		1			1,000		
Recepción		5			5,000		
Almacén		1			1,000		
Baño mujeres		1			1,000		
Baños hombres		1			1,000		
					<b>Total Ud.....:</b>	<b>13,000</b>	
<b>1.2.5 CAN1</b>	<b>ml.</b>	<b>Canalización bajo tubo flexible de PVC de 32 mm de diámetro</b>					
					<b>Total ml.....:</b>	<b>690,000</b>	
<b>1.2.6 CAB1</b>	<b>ml.</b>	<b>Suministro y enhebrado por canalización subterránea de conductor de protección eléctrica formada por cable unipolar de cobre de sección 1x1,5 mm<sup>2</sup>., con aislamiento de PVC, designación H07V, cubierta negro, gris, marrón a/v o azul y tensión de aislamiento 450/750 V., incluido transporte.</b>					
					<b>Total ml.....:</b>	<b>2.381,000</b>	
<b>1.3 FUERZA</b>							
<b>1.3.1 IEM066</b>	<b>Ud</b>	<b>Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 20 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie. Incluye: Montaje, 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.</b>					
					<b>Total Ud.....:</b>	<b>13,000</b>	
<b>1.4 CUADROS DE DISTRIBUCIÓN</b>							
<b>1.4.1 IEI040</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro general de mando y protección para polideportivo, formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 29 interruptores diferenciales de 40 A, 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 16 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos (4P) tetrapolar de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico (4P) tetrapolar de 40 A, 2 interruptores diferenciales de 40 A. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>					
					<b>Total Ud.....:</b>	<b>1,000</b>	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>1.4.2 SUB</b>	<b>Ud</b>	<b>Subcuadro sala de máquinas formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, con los siguientes dispositivos: 1 interruptor automático magnetotérmico bipolar (2P) de 16 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos (4P) tetrapolar de 16 A, 2 interruptores diferenciales (4P) tetrapolar de 40 A, 1 interruptor diferenciales bipolar (2P) de 40 A. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>					
					Total Ud.....:	1,000	
<b>1.5 PUESTA A TIERRA</b>							
<b>1.5.1 IEP010</b>	<b>Ud</b>	<b>Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 38 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.</b>					
					Total Ud.....:	1,000	
<b>1.6 CANALIZACIONES</b>							
<b>1.6.1 IEO010</b>	<b>m</b>	<b>Canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 60x200 mm. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios.</b>					
					Total m.....:	3,200	
<b>1.7 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN</b>							
<b>1.7.1 IEC020</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 10, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.</b>					
					Total Ud.....:	1,000	
<b>1.8 LGA</b>							
<b>1.8.1 IEL010</b>	<b>m</b>	<b>Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x50+2G25 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.</b>					
					Total m.....:	20,000	
<b>1.9 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES</b>							



Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>1.9.1 IEG010</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en armario de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 250 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 1 módulo; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales sin seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.</b>					
					Total Ud.....:	1,000	
<b>1.10 DERIVACIONES INDIVIDUALES</b>							
<b>1.10.1 IED010</b>	<b>m</b>	<b>Derivación individual trifásica enterrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x95+2G50 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada.</b>					
					Total m.....:	20,000	
<b>1.11 INSTALACIONES INTERIORES</b>							
<b>1.11.1 IEH010</b>	<b>m</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b>					
					Total m.....:	169,650	
<b>1.11.2 IEH010b</b>	<b>m</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b>					
					Total m.....:	255,600	
<b>1.11.3 IEH012</b>	<b>m</b>	<b>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x10 mm<sup>2</sup> 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). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b>					
					Total m.....:	25,380	
<b>1.12 CONTRA INCENDIOS</b>							
<b>1.12.1 JH</b>	<b>Ud</b>	<b>Inst.Interruptor contra incendios, es decir un interruptor de corte de carga de 350A en sentido del flujo de la CGP y antes de los contadores, contará con grado de protección mínimo de IK08 y un IP43.</b>					
					Total Ud.....:	1,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
2.1 IEF001	Ud	Inst. Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, potencia máxima (Wp) 325 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,4 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 7,68 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,7 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9,22 A, eficiencia 16,7%.					
					Total Ud.....:	1,000	
2.2 IEF020	Ud	El Fronius Eco trifásico para los rangos de potencia de entre 25,0 y 27,0 kW sirve para cumplir las exigencias de las grandes instalaciones. Este inversor sin transformador, con un peso muy ligero y el sistema de montaje SnapInverter permite una instalación sencilla y rápida tanto Indoor como Outdoor. Además, presume de un tipo de protección IP 66. Gracias al portafusibles y a la protección contra sobretensiones (opcional) integrados, no se necesitan cajas de conexión CC o de concentración.potencia máxima de entrada 75 kW, potencia nominal CA (Pac,r)25 kW, máxima potencia de salida (Pac máx)25 kVA,corriente de salida CA (Ica nom) 37,9 / 36,2 A					
					Total Ud.....:	1,000	
2.3 IEF040	Ud	Inst. Regulador de carga BlueSolar con tecnología MPPT. Permite tener una tensión en el campo fotovoltaico de hasta 100V y una corriente máxima de paso a batería de 15A. Válido para paneles de 60 células, incrementando un 30% la producción.					
					Total Ud.....:	1,000	
2.4 IEH015	m	Inst. Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo E16, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión.					
					Total m.....:	1.100,460	
2.5 IEH015b	m	Inst. Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class Blindex 1000 V (AS) "PRYSMIAN", tipo RC4Z1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 5G10 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, apantallado con trenza de cobre (cobertura superior al 60%), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos.					
					Total m.....:	463,780	
2.6 IEX060	Ud	Inst. DEHN Y PV , un descargador de sobretensiones modular multipolo para instalaciones PV, con dispositivo de conmutación DC de 3 etapas. Resistencia a cortocircuito de 10 kA, tensión PV 150 V.					
					Total Ud.....:	1,000	
2.7 IEX052	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnético de 40 A, en concreto el modelo A9Z05463 o similar "SCHNEIDER ELECTRIC" de 4 polos para instalación trifásica. Totalmente montado, conexionado y probado. 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 Ud.....:	1,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>2.8 IEX300</b>	<b>Ud</b>	<b>Inst.Conjunto fusible, formado por fusible cilíndrico, curva gG. Se instalará el modelo 414627 o similar con una corriente nominal de 10 A y una tensión máxima admisible de 1000 V. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>					
					Total Ud.....:	1,000	
<b>2.9 IEX076</b>	<b>Ud</b>	<b>Inst. protector contra sobretensiones transitorias 4x63A, 30 mA grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</b>					
					Total Ud.....:	1,000	
<b>2.10 IEX060</b>	<b>Ud</b>	<b>Inst. DEHN Y PV , un descargador de sobretensiones modular multipolo para instalaciones PV, con dispositivo de conmutación DC de 3 etapas. Resistencia a cortocircuito de 10 kA, tensión PV 150 V.</b>					
					Total Ud.....:	1,000	
<b>2.11 IEX050</b>	<b>Ud</b>	<b>Inst. Interruptor seleccionador DC,800V,125A para fotovoltaica, diseño compacto, hasta 1000V con sólo 54 mm de ancho (3TE), el aumento de la seguridad debido a independiente manual de operación, funcionamiento estable en todos los actuales, independiente de la polaridad, la disminución de la pérdida de potencia debido al menor número de polos, DC, 800V, 125, manilla giratoria, IEC 60947-3 DC-PV1</b>					
					Total Ud.....:	1,000	
<b>2.12 HIDRO</b>	<b>Ud</b>	<b>Hidro compresor para la limpieza de paneles fotovoltaicos</b>					
					Total Ud.....:	1,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>3.1 ISK011</b>	<b>Ud</b>					
<b>Incluye: Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red.</b>						
					Total Ud.....:	1,000
<b>3.2 ISK012</b>	<b>Ud</b>					
<b>Incluye: Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red.</b>						
					Total Ud.....:	1,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1 CONTROL KNX						
4.1.1 ACTPER1	Ud.	Smtro. e instalación de interruptor de persianas GE 521 cableado y conex.			Total Ud.....:	6,000
4.1.2 ACTPER2	Ud.	Smtro. e instalación de interruptor de persianas N 521 cableado y conex.			Total Ud.....:	10,000
4.1.3 FA	Ud.	Smtro. e instalación de fuente de alimentación N 122(230 V, 1 unidad para línea principal, otra para línea uno y otra para línea dos.			Total Ud.....:	3,000
4.1.4 A1	Ud.	Smtro. e instalación de un acoplador de línea zonas N 140/03			Total Ud.....:	2,000
4.1.5 CAB2	ml.	Suministro e instalación de cable Bus Verde KNX EIB EIB- Y(ST)Y 2X2X0,8 Aro100m para KNX			Total ml.....:	578,000
4.1.6 D1	Ud.	Instalación de detector de movimiento UP 258 DELTA i-system o similar			Total Ud.....:	4,000
4.1.7 D2	Ud.	Instalación de detector de movimiento UP 255 DELTA i-system o similar			Total Ud.....:	8,000
4.1.8 D3	Ud.	Instalación de detector de movimiento UP 258,255,256 y 257 DELTA i-system o similar			Total Ud.....:	6,000
4.1.9 D4	Ud.	Instalación de detector de movimiento UP 258,255,256 y 257 DELTA i-system o similar			Total Ud.....:	4,000
4.1.10 PUL1	Ud.	Smtro. e instalación de pulsador simple IKE 281 o UP 210 O 215 O 241 DELTA studio marca SIEMENS.			Total Ud.....:	15,000
4.1.11 PUL2	Ud.	Smtro. e instalación de pulsador doble UP 211 o UP 243 o 244 DELTA studio marca SIEMENS.			Total Ud.....:	10,000
4.1.12 PUL4	Ud.	Smtro. e instalación de pulsador cuádruple UP 217 DELTA studio marca SIEMENS.			Total Ud.....:	1,000
4.1.13 SENVIENTO	Ud.	Instalación de sensor de viento(central meteorológica para 4 sensores) AP 257/11 o similar marca SIEMENS.			Total Ud.....:	1,000
4.1.14 SALILUZ	Ud.	Smtro. e instalación de salida binaria GE 561 marca SIEMENS.			Total Ud.....:	2,000
4.1.15 SALILUZ1	Ud.	Smtro. e instalación de salida binaria GE 562 marca SIEMENS.			Total Ud.....:	2,000
4.1.16 SALILUZ2	Ud.	Smtro. e instalación de salida binaria GE 563 marca SIEMENS.			Total Ud.....:	2,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>4.1.17 SALILUZ3</b>	<b>Ud.</b>	<b>Smtro. e instalación de salida binaria N 562 marca SIEMENS.</b>				
					Total Ud.....:	2,000
<b>4.1.18 SALILUZ4</b>	<b>Ud.</b>	<b>Smtro. e instalación de salida binaria N 566 marca SIEMENS.</b>				
					Total Ud.....:	1,000
<b>4.1.19 SALILUZ5</b>	<b>Ud.</b>	<b>Smtro. e instalación de salida binaria N 561 marca SIEMENS.</b>				
					Total Ud.....:	1,000
<b>4.1.20 CAN2</b>	<b>ml.</b>	<b>Canalización bajo tubo flexible de PVC empotrado de 20 mm de diametro</b>				
					Total ml.....:	524,000
<b>4.1.21 LSP010</b>	<b>Ud.</b>	<b>Persiana enrollable de lamas de seguridad de aluminio extrusionado de 60 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con accionamiento automático mediante motor eléctrico, en cajón de persiana ya realizado. Totalmente montada y probada.</b>				
					Total Ud.....:	24,000
<b>4.2 DETECCIÓN E INUNDACIÓN KNX</b>						
<b>4.2.1 DHUMO</b>	<b>Ud.</b>	<b>Instalación de o similar detector de humo/incendio AP 256 o similar marca SIEMENS</b>				
Almacén		1			1,000	
Enfermería		1			1,000	
Oficina árbitro		1			1,000	
Oficina y seguridad		1			1,000	
Recepción		1			1,000	
					Total Ud.....:	5,000
<b>4.2.2 DINUN</b>	<b>Ud.</b>	<b>Instalación de sensor de agua 270 o 271 o 272 o similar marca SIEMENS</b>				
Baño hombres		1			1,000	
Baño mujeres		1			1,000	
Vestuarios masculinos		1			1,000	
Vestuarios femeninos		1			1,000	
Enfermería		1			1,000	
					Total Ud.....:	5,000
<b>4.2.3 SALIALAR</b>	<b>Ud.</b>	<b>Smtro. e instalación de salida binaria GE 561 marca SIEMENS.</b>				
					Total Ud.....:	1,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.1 Contra incendios						
5.1.1 Extintores						
5.1.1.1 IOX010	Ud	<b>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. Incluso soporte y accesorios de montaje.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
					Total Ud.....:	17,000
5.1.1.2 IOX010b	Ud	<b>Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
					Total Ud.....:	2,000
5.1.2 Detección y alarma						
5.1.2.1 IOD100	Ud	<b>Central de detección automática de incendios, analógica, multiprocesada, de 2 lazos de detección, ampliable hasta 4 lazos, de 128 direcciones de capacidad máxima por lazo, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display retroiluminado, leds indicadores de alarma y avería, teclado de membrana de acceso a menú de control y programación, registro histórico de las últimas 1000 incidencias, hasta 480 zonas totalmente programables e interfaz USB para la comunicación de datos, la programación y el mantenimiento remoto, con módulo de supervisión de sirena.</b> <b>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Colocación de las baterías. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
					Total Ud.....:	1,000
5.1.2.2 IOD002	Ud	<b>Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación.</b> <b>Incluye: Replanteo. Fijación de la base. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
					Total Ud.....:	14,000
5.1.2.3 IOD104	Ud	<b>Pulsador de alarma analógico direccionable de rearme manual con aislador de cortocircuito, de ABS color rojo, con led de activación e indicador de alarma. Incluso elementos de fijación.</b> <b>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>				
					Total Ud.....:	9,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
5.1.2.5 IOD025	Ud	Suministro e instalación en superficie de caja de derivación estanca, rectangular, de 65x65x45 mm, con 6 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, 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.					
					Total Ud.....:	1,000	
5.1.2.6 IOD005	Ud	Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, 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.					
					Total Ud.....:	1,000	
5.1.3 Señalización							
5.1.3.1 IOS020	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. 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	
5.1.3.2 IOS010	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. 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	
5.1.4 Sistemas de abastecimiento de agua							
5.1.4.1 IOB022	m	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 25 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. 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.....:	115,590	



Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
5.1.4.2 IOB022b	m	<p>Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total m.....:	45,000	
5.1.4.3 IOB030	Ud	<p>Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso, accesorios y elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total Ud.....:	5,000	
5.1.5 Generadores de energía eléctrica							
5.1.5.1 IER010	Ud	<p>Inst. Grupo electrógeno trifásico de 230/400 V de tensión, de 15 kVA de potencia, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; conmutador motorizado tetrapolar GAWE YL563C301 de 250A. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p>					
					Total Ud.....:	1,000	

Análisis porcentual de unidades de obra			
Código	Designación	Importe total	% PEM
PH04	Suministro o instalación de proyector led TRILUX modelo Mirona Fit-TP TB LED10000-840 ETDD Mirona o similar equivalente de 4000K 10700lm DALI OC con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	54.321,15	29,07
IEF001	Inst. Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, potencia máxima (Wp) 325 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,4 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 7,68 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,7 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9,22 A, eficiencia 16,7%.	18.727,96	10,02
IEF020	El Fronius Eco trifásico para los rangos de potencia de entre 25,0 y 27,0 kW sirve para cumplir las exigencias de las grandes instalaciones. Este inversor sin transformador, con un peso muy ligero y el sistema de montaje SnapINverter permite una instalación sencilla y rápida tanto Indoor como Outdoor. Además, presume de un tipo de protección IP 66. Gracias al portafusibles y a la protección contra sobretensiones (opcional) integrados, no se necesitan cajas de conexión CC o de concentración.potencia máxima de entrada 75 kW, potencia nominal CA (Pac,r)25 kW, máxima potencia de salida (Pac máx)25 kVA, corriente de salida CA (Ica nom) 37,9 / 36,2 A	14.659,17	7,84
IER010	Inst. Grupo electrógeno trifásico de 230/400 V de tensión, de 15 kVA de potencia, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; conmutador motorizado tetrapolar GAWE YL563C301 de 250A. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.	8.947,55	4,79
PH02	Suministro o instalación de panel led PHILIPS modelo SM134V PSD W60L60 LED27S/840 OC o similar equivalente de dimensiones 60x60cm 3000K 2700 lm DALI OC con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	7.081,23	3,79
CAB1	Suministro y enhebrado por canalización subterránea de conductor de protección eléctrica formada por cable unipolar de cobre de sección 1x1,5 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de PVC, designación H07V, cubierta negro, gris, marrón a/v o azul y tensión de aislamiento 450/750 V., incluido transporte.	6.132,60	3,28
LSP010	Persiana enrollable de lamas de seguridad de aluminio extrusionado de 60 mm de altura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, con accionamiento automático mediante motor eléctrico, en cajón de persiana ya realizado. Totalmente montada y probada.	5.449,68	2,92
PH01	Suministro o instalación de panel led PHILIPS modelo coreline RC134B LED27S/830 PSD W60L60 OC o similar equivalente de dimensiones 60x60cm 3000K 2700lm DALI OC de marco de aluminio, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	5.219,55	2,79
CAN1	Canalización bajo tubo flexible de PVC de 32 mm de diametro	4.937,50	2,64
IEH015b	Inst. Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class Blindex 1000 V (AS) "PRYSMIAN", tipo RC4Z1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 5G10 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, apantallado con trenza de cobre (cobertura superior al 60%), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos.	4.679,54	2,50

Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y FOTOVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

Página 1

Análisis porcentual de unidades de obra			
Código	Designación	Importe total	% PEM
IEI040	Cuadro general de mando y protección para polideportivo, formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 29 interruptores diferenciales de 40 A, 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 16 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos (4P) tetrapolar de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico (4P) tetrapolar de 40 A, 2 interruptores diferenciales de 40 A. Totalmente montado, conexonado y probado.	3.844,46	2,06
HYDRA3	Suministro de panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N3 o similar equivalente, 160 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	3.621,42	1,94
IEP010	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm <sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm <sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 38 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexonada y probada.	2.609,73	1,40
IOB022	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 25 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. 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.	2.443,57	1,31
IOB030	Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar. Incluso, accesorios y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Colocación del armario. Conexonado. 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.	2.113,55	1,13

Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y FOTVOLTAICA DE UN POLI DEPORTIVO

Página 2

Análisis porcentual de unidades de obra			
Código	Designación	Importe total	% PEM
IEX060	Inst. DEHN Y PV , un descargador de sobretensiones modular multipolo para instalaciones PV, con dispositivo de conmutación DC de 3 etapas. Resistencia a cortocircuito de 10 kA, tensión PV 150 V.	2.097,70	1,12
PUL1	Smtro. e instalación de pulsador simple IKE 281 o UP 210 o 215 o 241 DELTA studio marca SIEMENS.	1.936,20	1,04
IEF040	Inst. Regulador de carga BlueSolar con tecnología MPPT. Permite tener una tensión en el campo fotovoltaico de hasta 100V y una corriente máxima de paso a batería de 15A. Válido para paneles de 60 células, incrementando un 30% la producción.	1.896,11	1,01
IEX050	Inst. Interruptor seleccionador DC,800V,125A para fotovoltaica, diseño compacto, hasta 1000V con sólo 54 mm de ancho (3TE), el aumento de la seguridad debido a independiente manual de operación, funcionamiento estable en todos los actuales, independiente de la polaridad, la disminución de la pérdida de potencia debido al menor número de polos, DC, 800V, 125, manilla giratoria, IEC 60947-3 DC-PV1	1.748,23	0,94
IOD100	Central de detección automática de incendios, analógica, multiprocesada, de 2 lazos de detección, ampliable hasta 4 lazos, de 128 direcciones de capacidad máxima por lazo, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display retroiluminado, leds indicadores de alarma y avería, teclado de membrana de acceso a menú de control y programación, registro histórico de las últimas 1000 incidencias, hasta 480 zonas totalmente programables e interfaz USB para la comunicación de datos, la programación y el mantenimiento remoto, con módulo de supervisión de sirena. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Colocación de las baterías. Montaje, 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.	1.716,14	0,92
IED010	Derivación individual trifásica enterrada para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,al 3x95+2G50 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada.	1.646,00	0,88
PH05	Suministro o instalación de panel led PHILIPS modelo RC125B W60L60 LED36S/840 NOC o similar equivalente de 4000K 3600 lm DALI OC de acero recubierto de zinc, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	1.628,11	0,87
PUL2	Smtro. e instalación de pulsador doble UP 211 o UP 243 o 244 DELTA studio marca SIEMENS.	1.462,40	0,78
PH03	Suministro o instalación de luminaria estancia led PHILIPS modelo WT120C L1200 LED40S/840 o similar equivalente de 4000K 4000 lm DALI OC con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	1.443,45	0,77

Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y FOTVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

Página 3

Análisis porcentual de unidades de obra			
Código	Designación	Importe total	% PEM
IEH015	Inst. Cable eléctrico unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, garantizado por 30 años, tipo ZZ-F, tensión nominal 0,6/1 KV, tensión máxima en corriente continua 1,8 KV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm <sup>2</sup> de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión.	1.419,59	0,76
CAB2	Suministro e instalación de cable Bus Verde KNX EIB EIB- Y(ST)Y 2X2X0,8 Aro100m para KNX	1.375,64	0,74
D2	Instalación de detector de movimiento UP 255 DELTA i-system o similar	1.311,76	0,70
IOB022b	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación de tubos. 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.	1.273,05	0,68
II.1	Punto luz de emergencia realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V.y sección 1,5 mm <sup>2</sup> ., incluido caja registro, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.	1.203,54	0,64
ACTPER2	Smtro. e instalación de interruptor de persianas N 521 cableado y conex.	1.098,70	0,59
IEL010	Línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-slb,d1,al 3x50+2G25 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 KV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 125 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.	990,60	0,53

Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y FOTVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

Página 4

Análisis porcentual de unidades de obra			
Código	Designación	Importe total	% PEM
HYDRA1	Suministro de panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N2 + KSD828 o similar equivalente, 100 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, Clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	987,66	0,53
D3	Instalación de detector de movimiento UP 258,255,256 y 257 DELTA i-system o similar	983,82	0,53
IEG010	Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en armario de contadores, compuesta por: unidad funcional de interruptor general de maniobra de 250 A; unidad funcional de embarrado general de la concentración formada por 1 módulo; unidad funcional de fusibles de seguridad formada por 1 módulo; unidad funcional de medida formada por 1 módulo de contadores monofásicos y 1 módulo de contadores trifásicos y módulo de servicios generales sin seccionamiento; unidad funcional de mando que contiene los dispositivos de mando para el cambio de tarifa de cada suministro; unidad funcional de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra formada por 1 módulo. Incluso conexiones de la línea repartidora y de las derivaciones individuales a sus correspondientes bornes y embarrados, cableado y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.	895,30	0,48
DHUMO	Instalación de o similar detector de humo/incendio AP 256 o similar marca SIEMENS	804,20	0,43
DINUN	Instalación de sensor de agua 270 o 271 o 272 o similar marca SIEMENS	786,25	0,42
IOX010	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. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. 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.	778,60	0,42
FA	Smtro. e instalación de fuente de alimentación N 122(230 V, 1 unidad para línea principal, otra para línea uno y otra para línea dos.	726,84	0,39
SUB	Subcuadro sala de máquinas formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, con los siguientes dispositivos: 1 interruptor automático magnetotérmico bipolar (2P) de 16 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos (4P) tetrapolar de 16 A, 2 interruptores diferenciales (4P) tetrapolar de 40 A, 1 interruptor diferenciales bipolar (2P) de 40 A. Totalmente montado, conexionado y probado.	707,11	0,38
ACTPER1	Smtro. e instalación de interruptor de persianas GE 521 cableado y conex.	664,56	0,36
I1	Punto luz sencillo sin incluir la luminaria, realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y cable unipolar 1*1.5 mm2.Caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm.con tornillo, interruptor unipolar marca SIEMENS montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.	662,06	0,35
D1	Instalación de detector de movimiento UP 258 DELTA i-system o similar	643,36	0,34
D4	Instalación de detector de movimiento UP 258,255,256 y 257 DELTA i-system o similar	632,68	0,34

Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y FOTVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

Página 5

Análisis porcentual de unidades de obra			
Código	Designación	Importe total	% PEM
PH06	Suministro o instalación de luminaria estanca led PHILIPS modelo WT120C G2 LED40S/840 PSU ELB3 L1200 o similar equivalente de 4000K, 4000 lm con fuente de alimentación de emergencia de autonomía 3h, con reflector de policarbonato, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	582,48	0,31
IOD002	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a los humos claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación de la base. Montaje, 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.	555,38	0,30
A1	Smtro. e instalación de un acoplador de línea zonas N 140/03	539,52	0,29
IOD104	Pulsador de alarma analógico direccionable de rearme manual con aislador de cortocircuito, de ABS color rojo, con led de activación e indicador de alarma. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, 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.	510,12	0,27
I2	Punto de luz doble sin incluir luminaria, realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y cable unipolar 1*1.5 mm2. Caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm. con tornillo, interruptor unipolar marca SIEMENS montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.	482,04	0,26
CAN2	Canalización bajo tubo flexible de PVC empotrado de 20 mm de diámetro	455,88	0,24
IEM066	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), estanca, tipo Schuko, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 20 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie. Incluye: Montaje, 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.	442,13	0,24

Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y FOTVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

Página 6

Análisis porcentual de unidades de obra			
Código	Designación	Importe total	% PEM
IEC020	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 10, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexiónada y probada.	438,97	0,23
HYDRA2	Suministro de panel con banderín DAISALUX modelo HYDRA LD N2 + KSB0800 o similar equivalente, 100 lm, con carcasa fabricada en policarbonato, objetivo iluminar 5 lx, con grado de protección IP42, grado de protección mecánica IK04, Clase II, incluso impuestos RAEE. Totalmente terminado y ejecutado según REBT.	438,96	0,23
IEX076	Inst. protector contra sobretensiones transitorias 4x63A, 30 mA grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexiónado y probado.	379,24	0,20
HIDRO	Hidro compresor para la limpieza de paneles fotovoltaicos	284,27	0,15
SALILUZ3	Smtro. e instalación de salida binaria N 562 marca SIEMENS.	263,50	0,14
SALILUZ1	Smtro. e instalación de salida binaria GE 562 marca SIEMENS.	260,94	0,14
IEH012	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,dl,al, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x10 mm <sup>2</sup> 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 (Zl). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	258,37	0,14
SALILUZ2	Smtro. e instalación de salida binaria GE 563 marca SIEMENS.	250,14	0,13
IEX052	Suministro e instalación de interruptor automático magnético de 40 A, en concreto el modelo A9205463 o similar "SCHNEIDER ELECTRIC" de 4 polos para instalación trifásica. Totalmente montado, conexiónado y probado. Incluye: Montaje y conexiónado 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.	248,21	0,13
SALILUZ	Smtro. e instalación de salida binaria GE 561 marca SIEMENS.	247,82	0,13
IEH010b	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	217,26	0,12
IOS020	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. 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.	194,22	0,10

Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y FOTOVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

Página 7



Análisis porcentual de unidades de obra			
Código	Designación	Importe total	% PEM
SENVIENTO	Instalación de sensor de viento(central meteorológica para 4 sensores) AP 257/11 o similar marca SIEMENS.	160,84	0,09
PUL4	Smtro. e instalación de pulsador cuádruple UP 217 DELTA studio marca SIEMENS.	155,93	0,08
SALILUZ5	Smtro. e instalación de salida binaria N 561 marca SIEMENS.	127,97	0,07
SALILUZ4	Smtro. e instalación de salida binaria N 566 marca SIEMENS.	127,97	0,07
SALIALAR	Smtro. e instalación de salida binaria GE 561 marca SIEMENS.	123,91	0,07
IOS010	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. 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.	116,50	0,06
IEH010	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	113,67	0,06
IOX010b	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. 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.	97,44	0,05
JH	Inst.Interruptor contra incendios, es decir un interruptor de corte de carga de 350A en sentido del flujo de la CGP y antes de los contadores, contará con grado de protección mínimo de IK08 y un IP43.	92,38	0,05
ISK012	Incluye: Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red.	78,97	0,04
ISK011	Incluye: Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red.	78,97	0,04
IEX300	Inst.Conjunto fusible, formado por fusible cilíndrico, curva gG. Se instalará el modelo 414627 o similar con una corriente nominal de 10 A y una tensión máxima admisible de 1000 V. Totalmente montado, conexionado y probado.	76,48	0,04
IEO010	Canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 60x200 mm. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios.	64,99	0,03
IOD005	Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 14 mA. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, 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.	57,19	0,03

Proyecto: INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y FOTVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

Página 8

Análisis porcentual de unidades de obra			
Código	Designación	Importe total	% PEM
I4	Punto de luz cuádruple, realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y cable unipolar 1*1.5 mm2.Caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm.con tornillo, interruptor unipolar marca SIEMENS montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, incluso elementos de conexión, parte proporcional de caja de registro y ayudas de albañilería, construido según R.B.T. Totalmente instalado y montado. Medida la unidad instalada desde caja de derivación a mecanismo.	53,56	0,03
IOD025	Suministro e instalación en superficie de caja de derivación estanca, rectangular, de 65x65x45 mm, con 6 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Incluso regletas de conexión y elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexonado 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.	6,02	0,00

Código	Descripción	Precio	Cantidad	Importe	Acumulado
Al.1	Acoplador de línea zonas N 140/...	230,40	2,000 Ud	460,80	460,80
ACTPER1...	Interruptor de persianas N 521 ...	92,48	10,000 Ud	924,80	1.385,60
ACTPER1...	Interruptor de persianas GE 521...	93,25	6,000 Ud	559,50	1.945,10
CABCUG6R...	Cable bus verde KNX EIB EIB- Y(...	0,78	578,000 m	450,84	2.395,94
CABCUFLL...	Cable de cobre flexible libre d...	0,23	16.448,000 Ml.	3.783,04	6.178,98
CJREGEMP	Caja de registro empotrada	0,31	4.474,000 Ud	1.386,94	7.565,92
D1.	Detector de humo/incendio AP 25...	112,30	9,000 Ud	1.010,70	8.576,62
D2.	Sensor Movimiento UP 255 DELTA ...	115,00	8,000 Ud	920,00	9.496,62
D3.	Sensor Movimiento UP 256 DELTA ...	115,00	6,000 Ud	690,00	10.186,62
D4.	Sensor Movimiento UP 257 DELTA ...	110,00	4,000 Ud	440,00	10.626,62
D5.	Sensor de agua 270 o 271 o 272 ...	109,20	5,000 Ud	546,00	11.172,62
FA1	Fuente de alimentación N 122(23...	206,70	3,000 Ud	620,10	11.792,72
H1	Panel con banderín DAISALUX mod...	75,00	9,000 Ud.	675,00	12.467,72
H2	Panel con banderín DAISALUX mod...	75,00	4,000 Ud.	300,00	12.767,72
H3	Panel con banderín DAISALUX mod...	75,00	33,000 Ud.	2.475,00	15.242,72
INTECUA	Pulsador cuádruple UP 217 DELTA...	98,65	1,000 Ud.	98,65	15.341,37
INTEDO	Pulsador doble UP 211 o UP 243 ...	90,30	10,000 Ud.	903,00	16.244,37
INTESI	Pulsador simple IKE 281 o UP 21...	75,50	15,000 Ud.	1.132,50	17.376,87
MAQ001	Camión cesto de 3,5 Tm. - 15 mt...	32,50	111,600 H	3.627,00	21.003,87
MAQ005	Vehículo ligero	7,50	102,765 h	770,74	21.774,61
MOEL01	Oficial de 1ª. Electricista	13,50	313,250 H	4.228,88	26.003,49
MOEL02	Oficial de 2ª. Electricista	12,00	559,210 H	6.710,52	32.714,01
PH01.1	Panel led PHILIPS coreline RC13...	110,00	35,000 Ud.	3.850,00	36.564,01
PH02.1	Panel led PHILIPS SMI34V PSD W6...	71,40	67,000 Ud.	4.783,80	41.347,81
PH03.1	Luminara estancia led PHILIPS WT...	63,00	15,000 Ud.	945,00	42.292,81
PH04.1	Proyector led TRILUX Mirona Fit...	225,00	195,000 Ud.	43.875,00	86.167,81
PH05.1	Panel led PHILIPS RC125B W60L60...	109,00	11,000 Ud.	1.199,00	87.366,81
PH06.1	Luminara estancia led PHILIPS W...	150,00	3,000 Ud.	450,00	87.816,81
PLADELT1	Placa para 3 módulos DELTA stud...	5,26	15,000 Ud	78,90	87.895,71
PLADELT2	Placa embellecedor de un hueco	5,26	10,000 Ud	52,60	87.948,31
PLADELT4	Placa embellecedor de un hueco	5,26	1,000 Ud	5,26	87.953,57
SALI1	Salida binaria GE 561	104,60	3,000 Ud	313,80	88.267,37
SALI2	Salida binaria GE 562	110,25	2,000 Ud	220,50	88.487,87
SALI3	Salida binaria GE 563	105,60	2,000 Ud	211,20	88.699,07
SALI4	Salida binaria N 562	111,35	2,000 Ud	222,70	88.921,77
SALI5	Salida binaria N 566	108,10	1,000 Ud	108,10	89.029,87
SALI6	Salida binaria N 561	108,10	1,000 Ud	108,10	89.137,97
SENV1	Sensor de viento(central meteor...	112,30	1,000 Ud	112,30	89.250,27
T06CA01...	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	0,42	73,000 Ud.	30,66	89.280,93
T06XR00...	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	0,56	7,920 Ud.	4,44	89.285,37
TUBPVCF...	Tubo flexible de PVC reflex de ...	0,27	1.464,000 m	395,28	89.680,65
TUBPVCF...	Tubo flexible de PVC tipo Refle...	0,60	3.950,000 m	2.370,00	92.050,65
hidroc	Hidro compresor	275,99	1,000 Ud	275,99	92.326,64
mo001	Oficial 1ª electricista.	16,18	0,400 h	6,47	92.333,11
mo003	Oficial 1ª electricista.	19,56	81,824 h	1.600,48	93.933,59
mo006	Oficial 1ª instalador de redes ...	19,42	21,700 h	421,41	94.355,00
mo008	Oficial 1ª fontanero.	19,42	54,065 h	1.049,94	95.404,94
mo009	Oficial 1ª instalador de captad...	19,56	0,240 h	4,69	95.409,63
mo011	Oficial 1ª montador.	19,56	3,240 h	63,37	95.473,00
mo020	Oficial 1ª construcción.	19,03	2,940 h	55,95	95.528,95
mo038	Oficial 1ª pintor.	18,89	8,679 h	163,95	95.692,90
mo080	Ayudante montador.	18,05	3,240 h	58,48	95.751,38
mo093	Ayudante electricista.	14,68	0,400 h	5,87	95.757,25
mo102	Ayudante electricista.	18,01	71,563 h	1.288,85	97.046,10
mo105	Ayudante instalador de redes y ...	17,86	21,700 h	387,56	97.433,66
mo107	Ayudante fontanero.	17,86	58,485 h	1.044,54	98.478,20
mo108	Ayudante instalador de captador...	18,01	0,240 h	4,32	98.482,52
mo113	Peón ordinario construcción.	17,67	11,780 h	208,15	98.690,67
mq02cia...	Camión cisterna, de 8 m³ de cap...	40,08	0,040 h	1,60	98.692,27
mq02rop...	Pisón vibrante de guiado manual...	3,50	3,040 h	10,64	98.702,91
mq04cag...	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,45	0,500 h	24,73	98.727,64
mq04dua...	Dumper de descarga frontal de 2...	9,27	0,400 h	3,71	98.731,35
mt01ara...	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	4,040 m³	48,56	98.779,91
mt08tan...	Tubo de acero negro, con soldad...	7,45	115,590 m	861,15	99.641,06
mt08tan...	Tubo de acero negro, con soldad...	10,53	45,000 m	473,85	100.114,91
mt08tan...	Material auxiliar para montaje ...	0,51	115,590 Ud	58,95	100.173,86
mt08tan...	Material auxiliar para montaje ...	0,64	45,000 Ud	28,80	100.202,66
mt24per...	Kit de motor eléctrico, con acc...	100,00	24,000 Ud	2.400,00	102.602,66
mt25per...	Persiana enrollable de lamas de...	108,13	24,000 Ud.	2.595,12	105.197,78
mt26cgp...	Marco y puerta metálica con cer...	110,00	1,000 Ud	110,00	105.307,78
mt27ess...	Esmalte sintético, color rojo R...	7,12	5,107 kg	36,36	105.344,14
mt27pfi...	Imprimación antioxidante con po...	9,35	2,473 kg	23,12	105.367,26
mt32exs...	Extractor polideportivo, Solex ...	68,99	1,000 Ud	68,99	105.436,25
mt32exs...	Extractor sala de máquinas, Sol...	68,99	1,000 Ud	68,99	105.505,24
mt33gbg...	Base de toma de corriente con C...	27,48	13,000 Ud	357,24	105.862,48
mt35aia...	Tubo curvable, suministrado en ...	3,37	40,000 m	134,80	106.997,28
mt35ait...	Bandeja perforada de PVC rigido...	17,19	3,200 m	55,01	106.052,29
mt35amc...	Interruptor seleccionador DC,80...	118,37	14,000 Ud	1.657,18	107.709,47
mt35amc...	Protector contra sobretensiones...	354,12	1,000 Ud	354,12	108.063,59
mt35amc...	Fusible cilíndrico, curva gg. S...	0,63	14,000 Ud	8,82	108.072,41
mt35amc...	Base modular para fusibles cilí...	4,29	14,000 Ud	60,06	108.132,47
mt35amc...	Fusible de cuchillas, tipo gg, ...	15,37	3,000 Ud	46,11	108.178,58
mt35ase...	DEHN Y PV	70,96	28,000 Ud	1.986,88	110.165,46
mt35ase...	Interruptor automático magnétic...	231,34	1,000 Ud	231,34	110.396,80
	Suma y sigue				110.396,80

Raquel Marina López Rodríguez

Código	Descripción	Precio	Cantidad	Importe	Acumulado
	Acumulado anterior				110.396,80
mt35caj...	Caja de derivación estanca, rec...	2,00	1,000 Ud	2,00	110.398,80
mt35cgm...	Interruptor general automático ...	265,83	1,000 Ud	265,83	110.664,63
mt35cgm...	Interruptor automático magnetot...	12,43	10,000 Ud	124,30	110.788,93
mt35cgm...	Interruptor automático magnetot...	12,66	16,000 Ud	202,56	110.991,49
mt35cgm...	Interruptor diferencial instant...	93,73	27,000 Ud	2.530,71	113.522,20
mt35cgm...	Interruptor diferencial instant...	91,27	2,000 Ud	182,54	113.704,74
mt35cgm...	Caja empotrable con puerta opac...	27,98	1,000 Ud	27,98	113.732,72
mt35cgp...	Caja general de protección, equ...	202,92	1,000 Ud	202,92	113.935,64
mt35cgp...	Tubo de PVC liso, serie B, de l...	3,73	3,000 m	11,19	113.946,83
mt35cgp...	Tubo de PVC liso, serie B, de l...	5,44	3,000 m	16,32	113.963,15
mt35con...	Módulo para ubicación de tres c...	61,30	1,000 Ud	61,30	114.024,45
mt35con...	Módulo para ubicación de tres c...	75,13	1,000 Ud	75,13	114.099,58
mt35con...	Módulo de reloj conmutador para...	59,50	1,000 Ud	59,50	114.159,08
mt35con...	Módulo de servicios generales, ...	86,55	1,000 Ud	86,55	114.245,63
mt35con...	Módulo de interruptor general d...	197,73	1,000 Ud	197,73	114.443,36
mt35con...	Módulo de bornes de salida y pu...	81,14	1,000 Ud	81,14	114.524,50
mt35con...	Módulo de fusibles de seguridad...	70,62	1,000 Ud	70,62	114.595,12
mt35con...	Módulo de embarrado general, ho...	106,02	1,000 Ud	106,02	114.701,14
mt35cun...	Cable multipolar RZ1-K (AS), si...	8,19	25,380 m	207,86	114.909,00
mt35cun...	Cable unipolar RZ1-K (AS), sien...	4,75	40,000 m	190,00	115.099,00
mt35cun...	Cable unipolar RZ1-K (AS), sien...	8,83	100,000 m	883,00	115.982,00
mt35cun...	Cable unipolar RZ1-K (AS), sien...	16,19	60,000 m	971,40	116.953,40
mt35cun...	Cable unipolar H07V-K, siendo s...	0,26	169,650 m	44,11	116.997,51
mt35cun...	Cable unipolar H07V-K, siendo s...	0,43	255,600 m	109,91	117.107,42
mt35geg...	grupo electrogeno fijo insonori...	8.505,00	1,000 Ud	8.505,00	125.612,42
mt35ifg...	Inversor trifásico, potencia má...	4.630,28	3,000 Ud	13.890,84	139.503,26
mt35ju7...	Interruptor automático magnetot...	9,00	1,000 Ud	9,00	139.512,26
mt35pyr...	Cable eléctrico multiconductor, ...	8,82	463,780 m	4.090,54	143.602,80
mt35pyr...	Cable eléctrico unipolar, P-Sun...	0,56	1.100,460 m	616,26	144.219,06
mt35rfg...	Regulador BlueSolar VICTRON MPP...	598,59	3,000 Ud	1.795,77	146.014,83
mt35sol...	Módulo solar fotovoltaico de cé...	54,32	328,000 Ud	17.816,96	163.831,79
mt35tta...	Arqueta de polipropileno para t...	74,00	8,000 Ud	592,00	164.423,79
mt35tta...	Puente para comprobación de pue...	46,00	1,000 Ud	46,00	164.469,79
mt35tta...	Grapa abarcón para conexión de ...	1,00	76,000 Ud	76,00	164.545,79
mt35ttc...	Conductor de cobre desnudo, de ...	2,81	90,000 m	252,90	164.798,69
mt35tte...	Electrodo para red de toma de t...	18,00	38,000 Ud	684,00	165.482,69
mt35tts...	Soldadura aluminotérmica del ca...	7,00	4,000 Ud	28,00	165.510,69
mt35www...	Material auxiliar para instalac...	1,48	18,000 Ud	26,64	165.537,33
mt35www...	Material auxiliar para instalac...	1,15	1,000 Ud	1,15	165.538,48
mt35www...	Interruptor de corte de carga 3...	85,79	1,000 Ud	85,79	165.624,27
mt35www...	Interruptor automático magnetot...	107,85	2,000 Ud	215,70	165.839,97
mt35www...	Interruptor diferencial instant...	111,56	3,000 Ud	334,68	166.174,65
mt35www...	Limitador de sobretensión	68,89	1,000 Ud	68,89	166.243,54
mt35www...	Interruptor automático magnetot...	102,64	1,000 Ud	102,64	166.346,18
mt41bae...	Boca de incendio equipada (BIE)...	361,34	5,000 Ud	1.806,70	168.152,88
mt41lxi...	Extintor portátil de polvo quim...	41,83	17,000 Ud	711,11	168.863,99
mt41lix...	Extintor portátil de nieve carb...	44,25	2,000 Ud	88,50	168.952,49
mt41pig...	Módulo de supervisión de sirena...	6,69	1,000 Ud	6,69	168.959,18
mt41pig...	Detector óptico de humos conven...	19,11	14,000 Ud	267,54	169.226,72
mt41pig...	Sirena electrónica, de color ro...	35,79	1,000 Ud	35,79	169.262,51
mt41pig...	Central de detección automática...	1.151,24	1,000 Ud	1.151,24	170.413,75
mt41pig...	Módulo de lazo, de 128 direccio...	75,95	1,000 Ud	75,95	170.489,70
mt41pig...	Pulsador de alarma analógico di...	35,31	9,000 Ud	317,79	170.807,49
mt41rte...	Batería de 12 V y 7 Ah.	20,86	2,000 Ud	41,72	170.849,21
mt41sny...	Placa de señalización de equipo...	5,79	10,000 Ud	57,90	170.907,11
mt41sny...	Placa de señalización de medios...	8,92	13,000 Ud	115,96	171.023,07
	Suma total				171.023,07
	Total medios auxiliares				10.427,76
	Total costes indirectos				5.417,78
	Presupuesto				186.868,61
	<b>Presupuesto por cantidades (con redondeo)</b>				<b>186.868,61</b>
	<b>CIENTO OCHENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS</b>				

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, DOMÓTICA Y  
FOTOVOLTAICA DE UN POLIDEPORTIVO

AUTORA:

RAQUEL MARINA LÓPEZ RODRÍGUEZ

6.CONCLUSIONS

TUTORES:

SILVIA ALAYÓN MIRANDA  
BENJAMÍN GONZÁLEZ DÍAZ

FECHA:

Julio 2021

## 6. CONCLUSIONS

In this section, I present the conclusions reached at the end of the work project and possible future lines of research.

My project consisted of designing the structure, distribution and installation of the electrical and automatic network of a sports-centre in an area in the island of Tenerife that meets the energy conditions in which to be developed, taking into account the environmental conditions and promoting the socialization of the population through sport, enabling the integration of people at risk of social exclusion and facilitating the acquisition of healthy habits.

In order to carry out this work, I had to previously acquire knowledge related to:

The use of softwares, such as Dialux or Daisalux.

Arquímedes.

The review of the regulatory framework (many regulations had been revoked)

KNX system

The latter is a home automation installation system that allows to create an intelligent network, which includes blinds, windows, thermostats, lighting systems and much more, which intercommunicate among them, reducing energy consumption taking into account the indoor-outdoor temperatures, the time of the day and the weather conditions. KNX is undoubtedly a system that will continue to be developed around the world given the high level of productivity it offers, granting externally an efficient control of the systems.

In my opinion, the objectives of the project were met and it has been gratifying to see how the idea of a sustainable system for the use of energy and the automation can be adapted to any type of real project.

Electronics is a field that we often have before our eyes without even realizing that it is there. Throughout this degree, I have not only acquired a theoretical background, but also knowledge of which I had not considered the implicit development they carry and the importance of continuing to develop them in the future.