



TRABAJO FIN DE GRADO

**PROYECTO DE INSTALACIÓN
DE UN POLIDEPORTIVO.**

Alumna: Raquel Ainoa García Padrón

Tutora: María De La Peña Fabiani Bendicho

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Curso 2018-2019

HOJA DE IDENTIFICACIÓN

TITULO DEL PROYECTO

Proyecto de Instalación de un Polideportivo.

EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO

Dirección: C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Provincia: Santa Cruz de Tenerife.

PERSONA JURÍDICA QUE HA ENCARGADO EL PROYECTO

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

Dirección: Av. Astrofísico Francisco Sánchez, S/N.

Código Postal: 38200.

Localidad: San Cristóbal de La Laguna

Correo: esit@ull.edu.es

DATOS DEL AUTOR DEL PROYECTO

Nombre: Raquel Ainoa García Padrón.

DNI: 45734096 E.

Dirección: C/ Chincanayro, Urbanización Los Olivos, nº 1.

Localidad: Adeje.

Código Postal: 38670.

Correo: raquel_agp@hotmail.es

ÍNDICE GENERAL

I. ABSTRACT

II. MEMORIA

1. Aspectos Generales del Proyecto	5
1.1. Objetivos del proyecto.....	5
1.2. Emplazamiento	5
1.3. Peticionario	5
1.4. Alcance del proyecto	5
1.5. Condiciones de partida y antecedentes	6
1.6. Descripción de los locales	6
1.6.1. Locales para el personal	6
1.6.2. Locales para clientes	6
1.7. Descripción del recinto	7
1.8. Normativa	8
1.9. Bibliografía	8
2. Instalaciones	8
2.1. Instalación Eléctrica	9
2.1.1. Potencia	9
2.1.2. Descripción del establecimiento.....	10
2.1.3. Descripción y justificación de las canalizaciones elegidas .	10
2.1.4. Acometida	10
2.1.5. Caja General de Protección (CGP).....	10
2.1.6. Línea General de Alimentación (LGA).....	11
2.1.7. Contadores o Equipos de Medida (EM).....	11
2.1.8. Derivación Individual.....	12
2.1.9. Dispositivo de Control de Potencia	12
2.1.10. Dispositivos Generales de Mando y Protección.....	12
2.1.11. Instalaciones interiores o receptoras.....	14
2.1.12. Instalaciones en locales de pública concurrencia.....	18
2.1.13. Locales con bañera o ducha.....	19
2.1.14. Instalaciones de alumbrado exterior.....	20
2.1.15. Locales a efectos de servicio eléctrico	21
2.1.16. Puesta a tierra	21
2.2. Instalación de Protección Contra Incendios	22
2.2.1. Propagación interior	22
2.2.2. Propagación exterior.....	24
2.2.3. Evacuación de ocupantes.....	24
2.2.4. Detección, control y extinción de incendio	25
2.3. Instalación de Agua Caliente Sanitaria.....	25

2.3.1. Requisitos básicos de la instalación.....	26
2.3.2. Componentes de la instalación.....	26
3. Presupuesto	30
3.1. Presupuesto	30
3.2. Consideraciones finales	30

III. ANEXOS

ANEXO I. Instalación Baja Tensión.

1. Potencia total del recinto.....	6
2. Criterio de las bases de cálculo	8
2.1. Cálculo de la sección de los conductores.....	8
2.2. Cálculo de la caída de tensión.....	9
2.3. Cálculo de las corrientes de cortocircuito.....	11
2.4. Cálculo de la protección contra sobrecargas.....	12
3. Línea General de Alimentación	12
4. Derivación Individual	13
5. Circuitos interiores.....	13
6. Reparto de cargas.....	18
7. Suministro de reserva.....	19

ANEXO II. Cálculos lumínicos

1. Alumbrado interior	21
2. Alumbrado de emergencia	23

ANEXO III. Instalación de Protección Contra Incendios

1. Sistemas automáticos de detección de incendios.....	25
2. Sistemas manuales de alarma contra incendios	26
3. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.....	27
4. Extintores de incendios	27
5. Bocas de incendio equipadas	29
6. Alumbrado de emergencia	30
7. Señalización	31

ANEXO IV. Grupo Electrónico

1. Generalidades.....	33
2. Cálculo de la potencia del grupo.....	33
3. Características del grupo.....	34
3.1. Generalidades.....	34
3.2. Datos técnicos	34

4. Descripción del local	35
--------------------------------	----

ANEXO V. Instalación de Agua Caliente Sanitaria

1. Objeto	38
2. Datos de partida.....	38
3. Datos de las condiciones climáticas	40
4. Carga de consumo	41
5. Superficie de captación y volumen de acumulación	42
6. Disposición del Campo Solar	44
7. Pérdidas por sombras, orientación e inclinación	45
7.1. Pérdidas por orientación e inclinación.....	45
7.2. Pérdidas por sombras.....	46
7.3. Pérdidas totales	47
8. Vaso de expansión primario	47
9. Intercambiador.....	48
10. Bomba del circuito primario.....	49
11. Bomba circuladora del circuito ACS.....	50
12. Sistema Auxiliar	50

IV. PLANOS

01. Situación y emplazamiento
02. Planta Sótano Distribución
03. Planta Baja Distribución
04. Planta Alta Distribución
05. Cubierta y Captadores Solares
06. Alzados y Sección
07. Baja Tensión Planta Sótano
08. Baja Tensión Planta Baja
09. Esquema Unifilar 1
10. Esquema Unifilar 2
11. Esquema Unifilar 3
12. Alumbrado Planta Sótano
13. Alumbrado Planta Baja
14. Alumbrado Planta Alta
15. PCI y Evacuación Sótano
16. PCI y Evacuación Planta Baja
17. PCI y Evacuación Planta Alta
18. Esquema de Principio
Anexo A. Cálculos con DiaLUX

V. PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES EN BAJA TENSIÓN

1. Objeto.....	7
2. Campo de aplicación.....	7
3. Normativa de aplicación	7
4. Características, Calidades y Condiciones Generales de los materiales eléctricos	8
4.1. Definición y Clasificación de las instalaciones eléctricas	8
4.2. Componentes y productos constituyentes de la instalación	8
4.3. Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación eléctrica.....	10
4.4. Conductores eléctricos	11
4.5. Conductores de protección.....	11
4.6. Identificación de conductores	12
4.7. Tubos protectores	13
4.8. Canales protectoras	14
4.9. Caja General de Protección (CGP)	15
4.10. Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).....	15
4.11. Cuadro de Mando y Protección (CMP).....	15
4.12. Línea General de Alimentación (LGA).....	16
4.13. Contadores y Equipos de Medida (EM).....	16
4.14. Derivación Individual (DI).....	17
4.15. Dispositivo de Control de Potencia.....	17
4.16. Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección ..	18
4.17. Aparamenta Eléctrica	18
4.18. Interruptores Automáticos.....	18
4.19. Fusibles	19
4.20. Circuito o Instalación de Puesta a tierra.....	19
4.21. Luminarias.....	19
5. De la ejecución o montaje de la instalación.....	20
5.1. Consideraciones Generales	20
5.2. Preparación del soporte de la instalación eléctrica	20
5.3. Comprobaciones iniciales	21
5.4. Fases de ejecución.....	21
5.4.1. Caja General de Protección (CGP)	21
5.4.2. Cajas de Derivación (CD).....	23
5.4.3. Línea General de Alimentación (LGA)	23
5.4.4. Recinto de contadores (EM)	24
5.4.5. Derivación Individual	24
5.4.6. Cuadros generales de distribución. dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP)26	
5.4.7. Canalizaciones	26
5.4.8. Señalización	29

5.4.9. Instalación de puesta a tierra	29
6. Acabados, control y aceptación, medición y abono	31
6.1. Acabados	31
6.2. Control y aceptación	31
6.3. Medición y abono	34
7. Reconocimientos, pruebas y ensayos	34
7.1. Reconocimiento de las obras	34
7.2. Pruebas y ensayos	35
8. Condiciones de mantenimiento y uso.....	36
8.1. Conservación	37
8.2. Reparación. Reposición	38
9. Inspecciones periódicas	38
9.1. Certificados de inspecciones periódicas	39
9.2. Protocolo genérico de inspección periódica	39
9.3. De la responsabilidad de las inspecciones periódicas	40
9.4. Inspecciones periódicas de instalaciones de baja tensión.....	40
9.5. De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA.....	41
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	41
10. Condiciones de índole facultativo	42
10.1. Del titular de la instalación	42
10.2. De la dirección facultativa.....	43
10.3. De la empresa instaladora o contratista	43
10.4. De la empresa mantenedora.....	44
10.5. De los organismos de control autorizado	45
10.6. Antes del inicio de las obras	46
10.7. Documentación del proyecto	48
10.8. Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas	49
10.8.1. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto	49
10.8.2. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto.....	49
10.8.3. Modificaciones ampliaciones significativas las instalaciones eléctricas	49
10.9. Documentación final.....	50
10.10. Certificado de dirección y finalización de obra.....	50
10.11. Certificado de instalación	51
10.12. Libro de Órdenes	51
10.13. Incompatibilidades.....	52
10.14. Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora ..	52
10.15. Subcontratación	52

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULRES PARA INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

1. Campo de aplicación.....	53
2. Normativa de aplicación	53
3. Materiales.....	58
3.1. Clase de los materiales constructivos.....	58
3.2. Morteros aislantes	58
3.3 Chapas	58
3.4. Revestimientos de soportes de acero.....	58
3.5. Revestimientos de vigas de acero	58
3.6. Puertas cortafuegos, trampillas y conductos	58
3.7. Pinturas e ignifugaciones	59
4. Sistemas automáticos de detección de incendio	59
4.1. Generalidades	59
4.2. Central de señalización de detectores	60
4.3. Fuente secundaria de suministro	61
4.4. Detectores de humos	61
4.5. Detectores térmicos.....	62
5. Sistemas manuales de alarmas de incendio	62
5.1. Generalidades	62
5.2. Pulsadores manuales de alarma.....	63
6. Sistemas de comunicación de alarmas	63
7. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.....	64
8. Sistema de hidrantes exteriores.....	64
9. Extintores de incendio.....	65
10. Sistemas de bocas de incendio equipadas	67
11. Grupo de presión.....	70
12. Sistema de columna seca	70
13. Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua.....	71
14. Sistemas de extinción por agua pulverizada	71
15. Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión.....	72
16. Sistemas de extinción por polvo	72
17. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos	72
18. Instalación de alumbrado de emergencia y señalización	73
19. Condiciones de mantenimiento y uso	75
19.1. Extintores móviles.....	75
19.2. Bocas de incendio equipadas	75
19.3. Detectores.....	76
19.4. Central de señalización de detectores	76
19.5. Central de señalización de pulsadores de alarma.....	77
19.6. Hidrantes	77

19.7. Columnas secas.....	77
19.8. Sistemas fijos de extinción: rociadores de agua. Agua pulverizada. Polvo. Espuma. Agentes extintores gaseosos	77
19.9. Líneas de señalización	78
19.10 Alumbrados de emergencia y señalización	78
19.11 Equipos de alimentación eléctrica	78

VI. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Memoria	9
1.1. Consideraciones preliminares.....	9
1.2. Objeto	9
1.3. Contenido del EBSS	9
2. Datos generales.....	10
2.1. Agentes	10
2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución.....	10
2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno.....	10
2.4. Características generales de la obra.....	11
3. Medio de auxilio.....	11
3.1. Medio de auxilio en obra	11
3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	12
4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	13
4.1. Vestuarios	14
4.2. Aseos	14
5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	16
5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	16
5.2. Durante las fases de ejecución de la obra	18
5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.....	18
5.3.1. Escalera de mano.....	19
5.3.2. Andamio de borriquetas	19
5.3.3. Plataforma suspendida.....	19
5.3.4. Plataforma motorizada	20
5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas	20
5.5. Identificación de los riesgos laborales evitables.....	21
5.5.1. Caídas al mismo nivel	21
5.5.2. Caídas a distinto nivel	21
5.5.3. Polvo y partículas	21
5.5.4. Ruido	22
5.5.5. Esfuerzos	22
5.5.6. Incendios	22
5.5.7. Intoxicación por emanaciones	22
6. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	22
6.1. Caída de objetos.....	22

6.2. Dermatitis	23
6.3. Electrocuaciones	23
6.4. Quemaduras.....	23
6.5. Golpes y cortes en extremidades.....	23
7. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	24
7.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas	24
7.2. Trabajos en instalaciones	24
8. Trabajos que implican riesgos especiales	24
9. Medidas en caso de emergencia.....	25
10. Presencia de los recursos preventivos del contratista	25
11. Normativa y legislación aplicables	26
11.1. Y. Seguridad y salud	26
11.2. YC. Sistemas de protección colectiva.....	32
11.3. YI. Equipos de protección individual	33
11.4. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios	35
11.5. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	36
11.6. YS. Señalización provisional de obras.....	38
11.6.1. YSV. Señalización vertical	39
12. Pliego de cláusulas administrativas	41
12.1. Disposiciones generales	41
12.1.1. Objeto del Pliego de condiciones.....	41
12.1.2. Disposiciones facultativas.....	41
12.1.3. Formación en Seguridad	45
12.1.4. Reconocimientos médicos	45
12.1.5. Salud e higiene en el trabajo	45
12.1.6. Documentación de obra	46
12.1.7. Disposiciones Económicas.....	48
12.2. Pliego de condiciones técnicas particulares	49
12.2.1. Medios de protección colectiva	49
12.2.2. Medios de protección individual.....	49
12.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort.....	49
13. Fichas de seguridad y salud	51
13.1. Introducción	51
13.2. Maquinaria	52
13.2.1. Maquinaria en general.....	52
13.2.2. Maquinaria móvil con conductor	52
13.3. Equipos auxiliares	61
13.3.1. Escalera manual de tijera	61
13.3.2. Andamio de mechinales.....	62
13.4. Herramientas manuales	65
13.4.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas	65

13.4.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa .	67
13.4.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves	68
13.4.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras	69
13.4.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.....	70
13.4.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores	71
13.5. Oficios previstos	72
13.5.1. Mano de obra en general	72
13.5.2. Instalador de captadores solares	76
13.6. Unidades de obra	77
13.6.1. Captador solar térmico para instalación colectiva sobre cubierta plana	78
13.6.2. Caja de protección y medida, instalada en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local.....	79
13.6.3. Módulo fotovoltaico para integración en edificio	79
13.6.4. Cable multipolar de cobre RV-K, con aislamiento	80
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	80
13.6.6. Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared	81
13.6.7. Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, antivandálica, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, con tapa y marco embellecedor para un elemento, empotrada	82
13.6.8. Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).....	83
13.6.9. Bandeja serie 66	84
13.6.10. Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con conductor de cobre desnudo y 2 picas.....	84
13.6.11. Grupo electrógeno	86
13.6.12. Luminaria para garaje; instalación en la superficie del techo	86
13.6.13. Luminaria tipo Downlight; instalación empotrada.....	87
13.6.14. Central de detección automática de incendios, convencional	87
13.6.15. Detector convencional	88
13.6.16. Sirena exterior	88

13.6.17. Canalización de protección de cableado, formada por tubo de PVC rígido, blindado, enchufable; instalación en superficie.....	89
13.6.18. Caja de derivación estanca; instalación en superficie.....	89
13.6.19. Cableado	89
13.6.20. Proyector	90

VII. MEDICIONES Y PRESUPUESTO



TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO DE INSTALACIÓN
DE UN POLIDEPORTIVO.

I. ABSTRACT

Alumna: Raquel Ainoa García Padrón

Tutora: María De La Peña Fabiani Bendicho

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
Curso 2018-2019

ABSTRACT

In this project we have accomplished the electrical installation, lighting, fire protection and sanitary hot water of a sports center. We assume it is located in the South of Tenerife, more specifically in Tijoco, Canary Islands.

The sports center's installations includes a court, where you can practice different sports, bleachers, a gym, changing rooms, bathrooms and an administration place with a few vending machines area. In addition, the ground floor will have a warehouse.

With respect to the electrical installation, we have included a General Protection Box located in one side of the complex and two fuses to ensure all elements safety. In order to have control of all the receivers of the sports centre, the distribution box is located in the utility room of the first floor, which can't be accessed without permission. Additionally, also a backup generator has been designed to prevent loss of power supply. This element of the installation has been located in a room of the ground floor where we have good ventilation for proper operation.

On the other hand, we have designed illumination for each zone according to the required necessities. On the court, specific luminaires for sports which cover the largest possible area are used whereas in the changing rooms water protected luminaires are used. In the case of the gym, used luminaires are similar to the lights of the court because it's considered a sports area.

In the installation of fire protection, all the elements have been taken into account. That includes the evacuation ways and all kinds of accessories such as fire extinguishers and hoses. The distribution of the signals of emergency has also been designed.

And, finally, in the installation of hot water it is taken into account both the number of people who can make use of the facilities and the demand. Access to fire protection and hot water installation is restricted to authorized personnel only.



TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO DE INSTALACIÓN
DE UN POLIDEPORTIVO.

II. MEMORIA

Alumna: Raquel Ainoa García Padrón

Tutora: María De La Peña Fabiani Bendicho

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
Curso 2018-2019

Índice

1. Aspectos Generales del Proyecto	5
1.1. Objetivos del proyecto	5
1.2. Emplazamiento	5
1.3. Peticionario	5
1.4. Alcance del proyecto	5
1.5. Condiciones de partida y antecedentes	6
1.6. Descripción de los locales	6
1.6.1. Locales para el personal	6
1.6.2. Locales para clientes.....	6
1.7. Descripción del recinto	7
1.8. Normativa	8
1.9. Bibliografía	8
2. Instalaciones	9
2.1. Instalación Eléctrica	9
2.1.1. Potencia	9
2.1.2. Descripción del establecimiento.....	10
2.1.3. Descripción y justificación de las canalizaciones elegidas	10
2.1.4. Acometida	10
2.1.5. Caja General de Protección (CGP).....	10
2.1.6. Línea General de Alimentación (LGA).....	11
2.1.7. Contadores o Equipos de Medida (EM).....	11
2.1.8. Derivación Individual.....	12
2.1.9. Dispositivo de Control de Potencia	12
2.1.10. Dispositivos Generales de Mando y Protección.....	12
2.1.11. Instalaciones interiores o receptoras.....	14
2.1.12. Instalaciones en locales de pública concurrencia	18
2.1.13. Locales con bañera o ducha.....	19
2.1.14. Instalaciones de alumbrado exterior	20
2.1.15. Locales a efectos de servicio eléctrico	21
2.1.16. Puesta a tierra	21
2.2. Instalación de Protección Contra Incendios	22
2.2.1. Propagación interior	22
2.2.2. Propagación exterior.....	24
2.2.3. Evacuación de ocupantes.....	24
2.2.4. Detección, control y extinción de incendio	25
2.3. Instalación de Agua Caliente Sanitaria.....	25
2.3.1. Requisitos básicos de la instalación	26
2.3.2. Componentes de la instalación	26
3. Presupuesto.....	30
3.1. Presupuesto	30
3.2. Consideraciones finales	30

MEMORIA

1. Aspectos Generales del Proyecto

1.1. Objetivos del proyecto

El objeto de este proyecto es el de definir, diseñar y valorar las instalaciones de un polideportivo destinado a la práctica de diversos deportes, cumplimiento de las normativas vigentes al respecto.

En este proyecto se exponen las descripciones de las instalaciones de baja tensión, agua caliente sanitaria, iluminación y las medidas de seguridad del recinto.

1.2. Emplazamiento

Dirección: C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo.

Localidad: Adeje.

Código Postal: 38677.

1.3. Peticionario

Solicitante: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología.

Dirección: Av. Astrofísico Francisco Sánchez, S/N.

Localidad: San Cristóbal de La Laguna.

Código Postal: 38200.

Correo electrónico: esit@ull.edu.es

Teléfono de contacto: 922 84 50 31.

1.4. Alcance del proyecto

El presente proyecto se ocupará de los diseños de:

- Elementos de iluminación tanto interior como exterior.
- Instalación eléctrica en baja tensión, contemplando todos los componentes de distribución, diseño de circuitos, características de los receptores y mecanismos de conexión.
- Medidas de seguridad y de emergencia. Al ser considerado un local de pública concurrencia, estas medidas serán más restrictivas para poder mantener la seguridad de las personas.
- Instalación de agua caliente sanitaria.
- Instalación de protección contra incendios, teniendo en cuenta la ocupación del recinto y las salidas de emergencia.

1.5. Condiciones de partida y antecedentes

Las condiciones de partida estarán determinadas por la empresa suministradora, la cual aportará el punto de conexión y las condiciones de nuestro suministro eléctrico.

El diseño estructural y arquitectónico del polideportivo no será parte de este proyecto, así como tampoco el resto de instalaciones no incluidas en el objeto del presente proyecto. En cuanto al diseño de construcción, se partirá desde los planos de distribución proporcionados por M. Goretti López Suárez, los cuales han sido modificados en cuando a la estética del recinto pero manteniendo la misma distribución.

1.6. Descripción de la actividad

El polideportivo está adecuado tanto para la actividad del personal como para los clientes del mismo. Estos podrían ser deportistas, espectadores o jueces, en el caso de que se celebre alguna competición en el recinto.

1.6.1. Locales para el personal

En este recinto se contará con personal de distintos ámbitos como son el administrativo, el deportivo y, si fuera necesario, el de primeros auxilios.

Para ello, se dispone de distintas habitaciones que se comentarán a continuación. Ver planos 02, 03 y 04.

La entrada principal del edificio da acceso al vestíbulo. En esta zona se encuentra el mostrador, donde se realizan las distintas tareas administrativas como puede ser información sobre los distintos deportes impartidos en el recinto o crear una lista de las personas interesadas en cada uno de ellos. Además, en el caso de celebrarse una competición, también se llevará el control del público.

En esta planta también están ubicados tanto los aseos y los vestuarios para los monitores, así como una sala para primeros auxilios en la que se encuentra el botiquín médico. En caso de lesión más grave, se facilitará la llegada de una ambulancia para el transporte del herido.

Además, también se ha habilitado una zona como almacén para poder guardar las distintas herramientas necesarias para cada deporte a realizar en este recinto. Por si este almacén está ocupado, se ha habilitado otro almacén en la planta sótano.

1.6.2. Locales para clientes

En el vestíbulo se encuentran tanto los aseos como los vestuarios para clientes. Cabe destacar que se ha destinado un vestidor para minusválidos.

En esta misma planta se encuentra el gimnasio, cuyo control del acceso será llevado a cabo en el mostrador. Por otro lado, también se encuentra la cancha. En esta se podrán practicar distintos tipos de deporte como el baloncesto o voleibol. Por si se produjera el caso de que dos grupos necesiten la cancha a la misma hora, se ha habilitado una corredera eléctrica en el centro de la misma para que no ocupen el mismo espacio.

Si en algún caso se celebrara una competición, se ha habilitado en la cancha una zona para los jueces con opción de situar unos banquillos si fuese necesario.

En cuanto los espectadores, las gradas están situadas en la parte alta con fácil acceso a las escaleras.

Por último, si una persona minusválida desea ver alguna competición o la práctica de un deporte, se le ha habilitado una zona en la cancha para ello. Además, cuenta también con un ascensor para poder ir a la zona de gradas.

1.7. Descripción del recinto

Se trata de las instalaciones de un polideportivo cubierto, con una superficie de 2512 m², destinado a la práctica de diversos deportes y desarrollo de competiciones, así como resto de instalaciones complementarias y necesarias para el desarrollo de las actividades del mismo.

Estará formado por varias plantas y zonas que son las siguientes:

Planta Sótano:

- Zona de almacén y cuartos para el grupo electrógeno y para las instalaciones de agua caliente sanitaria además de contra incendios. Esta planta cuenta con una superficie útil de 436,86 m².

Planta Baja:

- Zona de cancha. La entrada a la cancha está situada en la planta baja y cuenta con una superficie útil de 1231,36 m².
- Zona de vestíbulo y mostrador. En esta zona se encuentra ubicado un mostrador para los futuros trabajos a realizar en este polideportivo. Cuenta con una superficie útil de 78,52 m².
- Zona de aseos y vestuarios. Los vestuarios cuentan con una zona de duchas colectivas, teniendo tanto vestuarios como aseos separados para hombre y para mujer. Además, también se ha diseñado un aseo para minusválidos así como otro para monitores. La superficie total útil de toda esta zona es de 86,9 m².
- Estancias de botiquín médico, administración, cuarto de instalaciones y almacén. Se ha proyectado establecer unos locales para otros usos fuera de lo deportivo. Para ello, se ha contado con una superficie de 38,82 m².
- Zona de gimnasio. Se ha añadido un gimnasio a este polideportivo. La idea principal es la de contar con un pequeño espacio destinado al uso de máquinas. Se ha utilizado una superficie útil de 136 m² para esta zona.

Planta Alta:

- Zona de espectadores. Para acceder al graderío se han proyectado dos escaleras, cada una a un lateral del recinto y de un posible ascensor. La zona de gradas está dimensionada para albergar competiciones como para el uso diario de ellas, con un total de 264 personas como máximo. La superficie de esta zona es de 218,11 m².

1.8. Normativa

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, según R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- Guías Técnicas de aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- 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.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
- Orden de 25 de Mayo de 2007, sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.
- 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.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA que le sean de aplicación.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento básico HE: Ahorro de Energía, Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 1565/2010, de 19 de noviembre, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de consumidores.
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

1.9. Bibliografía

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta el siguiente libro y páginas web:

- Libro Blanco de las Energías Renovables, Salvador Escoda.
- Web de Grundfos, Marzo, 2019. Disponible en: <https://es.grundfos.com/>
- Web de Alfa Laval, Marzo, 2019. Disponible en: <https://www.alfalaval.es/>

2. Instalaciones

2.1. Instalación eléctrica

Se proyecta diseñar por la instalación de baja tensión para el polideportivo.

De acuerdo con lo dispuesto en la ITC-BT-10 y en las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, las instalaciones de enlace se dimensionarán teniendo en cuenta el caso más desfavorable entre la potencia instalada y la calculada por superficie.

2.1.1. Potencia

Potencia prevista

Para el cálculo de la potencia prevista según la ITC-BT-10, se tendrá en cuenta la estimación de carga correspondiente a polideportivos, considerando 100 W por metro cuadrado de superficie.

La superficie construida del edificio es de 2512 m². Por tanto, la potencia prevista será dicha superficie multiplicada por 100 W/m², es decir, 251,2 kW.

Potencia instalada

Para el cálculo de la potencia instalada, se ha tenido en cuenta los distintos circuitos, tanto de fuerza como de iluminación, y la potencia generada por ellos. Para ello, se ha calculado la potencia total y la potencia simultánea, con un coeficiente de simultaneidad de 0,7. La tabla completa se encuentra en el Anexo de la Instalación de Baja Tensión en la tabla 4.

RESUMEN	
POTENCIA INSTALADA	
Alumbrado	5.696,50
Fuerza	43.400,00
TOTAL POTENCIA INSTALADA (W)	49.096,50
POTENCIA SIMULTANEA	
Alumbrado	5.696,50
Fuerza	30.380,00
TOTAL POTENCIA SIMULTANEA	36.076,50

Tabla 1. Potencia instalada en cada circuito.

La suma de todos los receptores da lugar a la potencia instalada y, tras utilizar un coeficiente de simultaneidad, la potencia simultánea. Esta será la utilizada en los cálculos del anexo de la instalación de baja tensión.

2.1.2. Descripción del establecimiento

El establecimiento se clasifica de pública concurrencia y, por lo tanto, se calculará su ocupación a razón de una persona por cada 0,8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios, según ITC-BT-28.

En el caso de este proyecto, no está previsto la instalación de un centro de transformación, puesto que la conexión será directamente en baja tensión.

Suministro de energía

El suministro de energía eléctrica a este establecimiento se efectuará en baja tensión, desde la caja general de protección dispuesta en la fachada de la edificación.

Las características eléctricas para dicho suministro son las siguientes:

Distribución: Trifásica con neutro.

Tensión de servicio: **400/230 V.**

Frecuencia: **50 Hz.**

2.1.3. Descripción y justificación de las canalizaciones elegidas

Se proyecta que la instalación de conductores con cubierta uni o multipolares en el interior de canalizaciones enterradas, desde el cuadro general de distribución hasta cada uno de los receptores.

Estos serán conformes con lo que indica las instrucciones ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

2.1.4. Acometida

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja general de protección.

Para este proyecto, se propone que discurra de forma subterránea bajo acera.

Dicha acometida debe cumplir con lo establecido en la ITC-BT-11 e ITEC-BT-07, al tratarse de una red de distribución subterránea.

Los cables tendrán una tensión máxima de 0,6/1 kV con una sección de 240 mm². Es decir: 4(1x240 mm²) + 1x120 mm² Cu 0,6/1 kV RZ1-K (AS+).

2.1.5. Caja General de Protección (CGP)

Las cajas generales de protección son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación.

De acuerdo con lo establecido en las Normas Particulares para instalaciones de enlace, en su apartado nº4, y atendiendo a las especificaciones de la ITC-BT-13, se instalará una CGP en la fachada de la edificación. El emplazamiento de la misma se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

En el caso de este proyecto, se instalará una CGP-14-400-BUC 2 con las siguientes características:

- Se proyecta una CGP calibrada para 400 A.

- La CGP se instalará en nicho en el límite de la parcela, en un armario dispuesto para mimetizarla con respecto al entorno, a una altura del suelo de 0,30 metros aproximadamente.
- Para proteger la instalación, se utilizará un esquema CGP-14-400-BUC 2.
 - La caja será instalada en un nicho habilitado al efecto y fijado al mismo mediante pernos. Este nicho se cerrará con puerta metálica, con grado de protección IK10.
 - Los cables entrarán y saldrán por la parte inferior de la misma, a través de unos orificios previamente practicados, que asegurarán, además, la estanqueidad en el momento del cierre de la misma mediante dispositivos de ajuste.
 - Las bases de los cortocircuitos serán del tipo BUC para fusibles de tamaño 2.
 - Las conexiones de entrada y salida se realizarán mediante terminales de pala.
 - La CGP dispondrá de un orificio especial para realizar la puesta a tierra de los componentes metálicos, teniendo una sección mínima ampliable de 50 mm².

Al pie de la CGP, habrá una arqueta de conexión con la red de Unelco Endesa, de tipo AR-2, conforme con las normas de la Empresa Suministradora.

2.1.6. Línea General de Alimentación (LGA)

Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores, según ITC-BT-14.

En proyectos donde sólo se tiene un único usuario, no es necesario diseñar la LGA. No obstante, con el fin de permitir una posible explotación por varios usuarios, se ha diseñado la instalación eléctrica completa.

Por ello, se proyecta colocar una LGA de sección 4(1x240 mm²) + 1x120 mm² Cu 0,6/1 kV RZ1-K (AS+). El diseño se puede observar tanto en la tabla 9 como 10 del presente proyecto, en el Anexo I.

2.1.7. Contadores o Equipos de Medida (EM)

Este elemento de la instalación tampoco es necesario en un proyecto con único usuario pero, como se ha aclarado anteriormente, se ha diseñado con vistas de un futuro uso con más de un contrato o usuario.

Se dispondrá de un nicho colocado en la fachada de la edificación.

Los equipos de medidas utilizados en este proyecto, cumplirán con las condiciones indicadas en la ITC-BT-16 el apartado nº9 de las Normas Particulares para instalaciones de enlace de la empresa suministradora.

Se instalará un bloque de contador de medida directa para el suministro dispuestos en una centralización de contadores. La unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad será única.

El embarrado general estará colocado de manera que sea fácil acceder a él para su revisión, así como para la ampliación o cambio de las conexiones.

Al estar en una instalación de tipo interior, el grado de protección mínimo que deben cumplir tanto los módulos, paneles y armarios será de IP 40 e IK 09, según norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102.

Los contadores estarán colocados de forma concentrada en un armario en la fachada del recinto.

En este proyecto, se utilizará un módulo de interruptor general de maniobra de 250 A.

2.1.8. Derivación Individual

La derivación individual es la parte de la instalación que suministra energía eléctrica a la instalación.

Dicha derivación individual cumplirá con lo dispuesto en la ITC-BT-15 y el epígrafe 10 de las Normas Particulares para instalaciones de enlace de la empresa suministradora.

Se dispondrá de una DI trifásica mediante cables unipolares de sección correspondiente, más un cable como conductor de protección. Serán de polietileno reticulado, no propagador de la llama y su sección y características son $4(1 \times 240 \text{ mm}^2) + 1 \times 120 \text{ mm}^2 \text{ Cu } 0,6/1 \text{ kV RZ1-K}$. Los detalles de los cálculos se pueden observar en la tabla 11 y 12 en el Anexo I.

Está formada por conductores aislados en montaje bajo tubo, y deberán discurrir por lugares de uso común o, en su caso contrario, quedar determinadas sus servidumbres correspondientes. En los pasos de sectores, discurrirán dentro de una acanaladura con panel RF 120.

La caída de tensión será menor que un 1,5% por tratarse de una instalación con un único usuario. Esto se puede observar en la tabla 6, situada en el Anexo I.

2.1.9. Dispositivo de Control de Potencia

El dispositivo de control de potencia debe ajustarse a las regulaciones plasmadas en la ITC-BT-17 del REBT y en el apartado nº11 de las Normas Particulares para las instalaciones de enlace de la empresa suministradora.

Para suministros con potencias contratadas de hasta 15 kW, se utilizará Interruptor de Control de Potencia (ICP). En caso de potencias mayores, este control se realizará siempre con maxímetro. En este caso, el presente proyecto tendrá una potencia mayor contratada, por lo que se hará uso de un maxímetro de triple tarifa. Este maxímetro deberá estar homologado y se instalará en un armario estanco de plástico rígido transparente, empotrado en pared.

Dicho dispositivo de control de potencia, se emplazará en una localización cercana a los equipos de medida.

No se hará uso de un interruptor de control de potencia (ICP), sino de un Interruptor Automático Regulable (IAR), que según el artículo nº 92 del Real Decreto 1955/2000, modificado por el Real Decreto 145/2005, podrá coincidir con el IGA de la instalación, que limite la máxima potencia que se pueda demandar en función de la potencia contratada. En este proyecto, tan solo se hará uso del IGA.

2.1.10. Dispositivos Generales de Mando y Protección

Los dispositivos generales de mando y protección están regulados por la ITC-BT-17 y el apartado nº 12 de las Normas Particulares para instalaciones de enlace de la empresa suministradora.

Situación del cuadro de distribución

El cuadro general de mando y protección se emplazará en un lugar no accesible al público.

En este caso, se dispone de un cuarto de instalación donde está ubicado dicho cuadro. Dicho cuarto está ubicado en la planta baja, en un local al lado del almacén, esto se puede observar en el plano 03.

La altura a la que se colocará el cuadro será entre 1,4 y 2 m.

Número de cuadros eléctricos. Composición y características. Envolventes.

Existirá un cuadro general y cuatro cuadros secundarios, situados en la cancha, en el gimnasio y dos en el sótano, que albergarán todos los dispositivos de mando y protección del establecimiento. Desde estos partirán los distintos circuitos que alimentarán los diferentes receptores, tanto de alumbrado como de fuerza motriz.

Dichos cuadros, alojarán todos los elementos de maniobra y protección para la instalación, como se muestra en los planos 09, 10 y 11, y que consisten en diferenciales y magnetotérmicos de corte omnipolar integrados para los distintos circuitos.

El cableado de los cuadros se realizará con cable libre de halógenos con designación 07Z1-K, según Norma UNE 211.002.

En los cuadros, se identificarán todos los circuitos y componentes, (número y nombre) tensión de suministro y numeración de bornas. Todas las entradas y salidas de líneas deberán disponerse por la parte inferior del armario.

Las envolventes del cuadro se ajustarán a las Normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3 con un grado de protección mínimo IP30, según UNE 20.324, e IK07, según UNE-EN 50.102.

El cuadro general a utilizar en este proyecto constará de un IGA de corte omnipolar, protecciones contra sobretensiones, interruptores diferenciales, interruptores automáticos magnetotérmicos y protección para los circuitos interiores.

Por otro lado, los cuadros secundarios constarán de un IGA de corte omnipolar, interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales.

En el cuadro general, los circuitos vendrán protegidos con interruptor diferencial de 30 mA y 15, 40 y 50 A, dependiendo del circuito, con poder de corte de 6kA y un magnetotérmico según la intensidad del circuito y poder de corte 6kA.

Interruptor General Automático (IGA)

Se proyecta instalar un interruptor general de corte en la parte superior del cuadro general de distribución. Será un interruptor de 250 A. Se deberá establecer selectividad, por lo que la curva de disparo de este interruptor será más lenta que los que tienen aguas abajo.

Medidas de protección contra sobreintensidades

Todos los circuitos eléctricos de salida de los cuadros estarán protegidos contra las sobreintensidades por medio de interruptores automáticos magnetotérmicos, cumpliendo con las especificaciones de la ITC-BT-22 e ITC-BT-26.

Según la tabla 1 del apartado 1.2. de la ITC-BT-22, los dispositivos tendrán que proteger las tres fases y el neutro en circuitos trifásicos al ser una instalación tipo TT con sección de neutro menor que sección de fase. En circuitos monofásicos, también se protegerá el neutro aunque no sea necesario, por lo que se pondrán magnetotérmicos bipolares.

En el caso de los interruptores magnetotérmicos, la selectividad se realizará mediante diferentes curvas de disparo y mediante un pequeño retardo en el Interruptor General Automático. La filiación se tendrá en cuenta ya que el IGA es capaz de absorber una cantidad de corriente de cortocircuito, evitando así que llegue todo el impacto a los magnetotérmicos. Se instalará un magnetotérmico para cada subcuadro y otro para cada circuito, tal y como se describe en el siguiente apartado.

Medidas de protección contra sobretensiones

Se instalarán dispositivos de protección contra sobretensiones, tanto transitoria como permanente.

La protección contra sobretensiones permanente se resolverá con una bobina de protección MSU, que controla la tensión de la instalación asociada con el interruptor automático.

Esta protección se resolverá con limitadores de sobretensión y se instalarán en paralelo a la instalación.

Medidas de protección contra contactos directos e indirectos

Para evitar los contactos directos, la instalación se realizará de acuerdo con la ITC-BT-24, apartado 3, siguiéndose todo lo expuesto en la Norma UNE 20.460-4-41.

Para proteger a las personas contra contactos directos e indirectos, se utilizarán interruptores diferenciales con sensibilidad de 30 mA del tipo bipolar para los circuitos monofásicos y tripolares para los trifásicos. Esto se puede observar en los planos 09, 10 y 11.

2.1.11. Instalaciones interiores o receptoras

Para las instalaciones interiores o receptoras, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión dedica una serie de instrucciones de carácter general (ITC-BT-19 a ITC-BT-24). Para el caso particular de locales de pública concurrencia es de aplicación la ITC-BT-28, cuyas indicaciones son las siguientes:

Canalizaciones

Las canalizaciones se instalarán:

- Bajo tubo flexible de polietileno corrugado en falso techo o empotrado.
- Bajo tubo rígido de PVC en instalación vista.
- Enterradas.

En este proyecto, las canalizaciones serán bajo tubo flexible de polietileno corrugado empotrado.

Paso a través de elementos de la construcción

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.

Las canalizaciones en forma de bandeja no atravesarán ningún elemento constructivo, sino que los evitarán realizando giros de 90° mínimo. Las canalizaciones que parten desde estas bandejas, podrán atravesar tabiques mediante perforaciones.

Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.

En cualquier caso, se deberá cumplir todas las indicaciones que aparecen en el apartado 3 de la ITC-BT-20.

Prescripciones generales para los conductores

La elección de los conductores se ha realizado de la siguiente manera:

Conductores activos:

- Para la transmisión de energía eléctrica se utilizarán cables de cobre de polietileno reticulado, no propagadores de la llama y con emisión de gases y humos de opacidad reducida, cero halógenos. Para la conducción en circuitos trifásicos, se utilizará un cable con denominación técnica RZ1-K con aislamiento de 0,6/1 kV. Para circuitos monofásicos se utilizarán cables unipolares ES07Z1-K con aislamiento de 450/750 V.
- Las secciones de los cables se dimensionarán según la intensidad que vaya a recorrerlos y teniendo en cuenta que la caída máxima de tensión no puede superar un 3% para alumbrado y un 5% para circuitos de fuerza. Se tendrá en cuenta también la solución más económica.
- La identificación de los conductores será mediante código de colores, tal y como indica el apartado 2.2.4. de la ITC-BT-19 de la siguiente manera: negro, marrón y gris para las fases; azul para el neutro y amarillo-verde para el conductor de protección.

Conductores de protección:

- El conductor de protección será de igual sección que los conductores activos cuando estos sean de sección igual o menor a 16 mm², o de la mitad de ella en otro caso.
- La sección del conductor de protección depende directamente del conductor principal y se basa en los valores indicados en la tabla 2 del apartado 2.3. de la ITC-BT-19. Aun así, en el caso de esta instalación, se procurará utilizar un conductor de protección de la misma sección que los conductores activos.

Criterios de equilibrado de circuitos

Se equilibrarán los circuitos y las cargas de modo que los diferentes conductores no tengan que soportar intensidades demasiado distintas a las de otros circuitos, evitando comprometer la seguridad de los mismos.

Este equilibrado de los circuitos se encuentra en el Anexo I, en la tabla 15.

Descripción y características de los circuitos interiores

Los circuitos interiores discurrirán a través de las instalaciones, desde el cuadro de baja tensión hasta las cajas de registro y desde estas a las tomas de corriente y receptores de alumbrado de forma directa.

En la siguiente tabla se muestran los circuitos que se tienen en este proyecto.

Cuadro General			
Circuito		Descripción	Sección conductores
Escaleras	A04 A10 A09	Alumbrado de las escaleras	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Vestíbulo y Mostrador	A07 A08 F07 F06 F05	A07: Alumbrado Vestíbulo A08: Alumbrado entrada F07: Circuitos Varios F06: Máquinas Expendedoras F05: Alarma Contra Incendios	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Distribuidor	A11	Alumbrado distribuidor	2x1,5mm+1x1,5mm
Aseos Caballeros	A12 F12	A12: Alumbrado Aseo F12: Secamano	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Aseos Damas	A13 F13	A13: Alumbrado Aseo F13: Secamano	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Botiquín Médico	A14 F14	A14: Alumbrado Local F14: Varios Local	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Administración	A15 F15	A15: Alumbrado Local F15: Ordenador	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Cuarto de Instalaciones	A16 F16	A16: Alumbrado Local F16: Centralita Telecomunicaciones	2x1,5mm+1x1,5mm 4x1,5mm+1x1,5mm
Almacén	A16	A16: Alumbrado Local	2x1,5mm+1x1,5mm
Vestuarios 1	A17 F17	A17: Alumbrado Vestuarios F17: Secamano	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Vestuarios 2	A20 F20	A20: Alumbrado Vestuarios F20: Secamano	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Vestidor Minusválidos	A18 F18	A18: Alumbrado Vestuarios F18: Secamano	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Vestidor Monitores	A19 F19	A19: Alumbrado Vestuarios F19: Secamano	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Ascensor	F10	Ascensor	2x2,5mm+1x2,5mm
Cuadro Secundario Gimnasio			
Circuito		Descripción	Sección conductores
Gimnasio	A21 A22 F21 F22	A21: Alumbrado Gimnasio A22: Alumbrado Gimnasio F21: Cintas de Gimnasio F22: Varios del Gimnasio	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Cuadro Secundario Cancha			
Circuito		Descripción	Sección conductores
Gradas	A03	Alumbrado de las gradas	2x1,5mm+1x1,5mm
Cancha	A01 A02	Alumbrado de la cancha	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Cancha	F01 F02 F03	Motor Canasta Marcador Motor Cortina Cancha	2x4mm+1x4mm 2x1,5mm+1x1,5mm 4x1,5mm+1x1,5mm
Cuadro Secundario Sótano			
Circuito		Descripción	Sección conductores

Almacén	A26 A27	Alumbrado	2x1,5mm+1x1,5mm 2x1,5mm+1x1,5mm
Local Grupo Electrógeno	A28 F32	Alumbrado Grupo Electrógeno	2x1,5mm+1x1,5mm 4x35mm+1x35mm
Almacén	F27	Bomba de Achique	4x1,5mm+1x1,5mm
Cuadro Secundario Local Sótano			
Circuito		Descripción	Sección conductores
Local Sótano	F28	F28: Toma de Fuerza	2x1,5mm+1x1,5mm
	F29	F29: Bomba Depósito de Agua	2x1,5mm+1x1,5mm
	F30	F30: Reservas	2x1,5mm+1x1,5mm
	F31	F31: Grupo Contra Incendio	4x4mm+1x4mm
	F23	F23: Intercambiador	2x2,5mm+1x2,5mm
	F24	F24: Bomba de Recirculación	2x1,5mm+1x1,5mm
	F25	F25: Bomba Circuito Primario	2x1,5mm+1x1,5mm

Tabla 2. Circuitos interiores.

En cuanto a las protecciones, en el cuadro secundario de la cancha, los circuitos de alumbrado y el marcador estarán protegidos con magnetotérmicos de 10 A, mientras que el del motor de la canasta tendrá un magnetotérmico de 27 A. Estos circuitos, además, estarán protegidos con un diferencial de 30 mA y 70 A. El circuito de la cortina de la cancha, al tratarse de un circuito trifásico, estará protegido con otro diferencial de 30 mA y 20 A, además de un magnetotérmico de 10 A.

En el cuadro secundario del gimnasio, los circuitos tanto de alumbrado como de las cintas de gimnasio estarán protegidos con un magnetotérmico de 10 A mientras que el circuito de varios del gimnasio será protegido por magnetotérmico de 16 A. A su vez, estos circuitos contarán con un diferencial de 30 mA, 50 A.

Para el cuadro secundario del local del sótano, los circuitos de la toma de fuerza, bomba depósito de agua, reservas, bomba de recirculación y bomba del circuito primario tendrán un magnetotérmico de 10 A para protegerlos. El circuito del intercambiador contará con un magnetotérmico de 25 A. Estos circuitos estarán protegidos con un diferencial de 40 A. El circuito del grupo contra incendios contará con un diferencial reservado para él, al tratarse de un circuito trifásico. Este estará protegido con un magnetotérmico de 30 A y un diferencial de 30 mA, 40 A.

Por último, el cuadro secundario del sótano, se han separado los circuitos monofásicos y los trifásicos. Los monofásicos, que son los de alumbrado, están protegidos con magnetotérmicos de 10 A y un diferencial de 35 A. Los circuitos trifásicos, estarán protegidos con un magnetotérmico de 100 A el del grupo electrógeno y 20 A el de la bomba de achique. Estos circuitos estarán protegidos con un diferencial de 30 mA, 130 A.

Los circuitos, su denominación, línea de alimentación y protección se muestran en el esquema unifilar y en los planos de instalación eléctrica correspondientes. Estos planos son 07, 08, 09, 10 y 11.

Tomas de corriente

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán de puesta a tierra, como norma general.

Todas las tomas deberán ir instaladas dentro de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior solo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

Las tomas generales son aquellas que no tienen receptor asociado. Estas tomas están destinadas a cualquier tipo de receptor. La distribución de las diferentes tomas se ha realizado teniendo en cuenta las actividades a realizar en cada habitación del pabellón.

Según lo estipulado en la ITC-BT-19, las bases de toma de corriente serán del tipo C2a 16 A 250 V.

Las tomas dedicadas son aquellas que tienen un receptor asociado fijo, como puede ser un secador de mano. En este caso, se emplearán las tomas dedicadas iguales a las tomas generales ya que los receptores son monofásicos y consumen una potencia permisible para un enchufe con base de 16 A.

La distribución de las tomas se puede ver en los planos 07 y 08.

2.1.12. Instalaciones en locales de pública concurrencia

Los locales de pública concurrencia deberán cumplir las especificaciones de la ITC-BT-28.

Suministros complementarios o de seguridad

En el presente recinto, se proyecta instalar un suministro de reserva con un grupo electrógeno de 60 kVA. La justificación de estos cálculos viene en el Anexo de Grupo Electrónico.

Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia, en función de lo expuesto en la ITC-BT-28, y para el tipo de local de que se trata, no precisará la existencia de alumbrado de reemplazamiento, estará únicamente compuesto del llamado alumbrado de seguridad y desglosándose este último en alumbrado de evacuación y alumbrado ambiente o anti-pánico.

El alumbrado de evacuación garantizará el reconocimiento y el uso de los medios o rutas de evacuación en el caso de que los locales estén ocupados.

La relación entre la iluminancia máxima y mínima en el eje de los pasos principales será menor a 40.

Por otro lado, el alumbrado ambiente o anti-pánico se ha previsto para evitar cualquier riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación identificando obstáculos. Ambos alumbrados

entrarán en funcionamiento cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminación prevista. Asimismo, deberán permitir por medio de fuentes propias de energía, sean o no exclusivas para dicho alumbrado, pero no por fuente de suministro exterior.

El caso que nos ocupa es el de equipos de alimentación autónoma automática con corte breve, es decir, que sea disponible 0,5 segundos como máximo. Al tratarse de equipos autónomos, se permite usar un suministro exterior para su carga.

Las luminarias de emergencia elegidas son los equipos autónomos siguientes: para las escaleras ALZIR-INOX/A RC; en la cancha ATRIA N22 A; en los baños y para el recorrido de evacuación HYDRA LD N8. En caso de no poder utilizar dichas luminarias, se utilizarán similares.

La distribución de los puntos de luz es la que se muestra en los planos 12, 13 y 14.

2.1.13. Locales con bañera o ducha

Los locales con bañera o ducha deberán cumplir las especificaciones de la ITC-BT-27.

Clasificación del volumen peligroso

Se pueden definir cuatro tipos de volúmenes en función de su proximidad a la ducha y el riesgo de mojado:

- Volumen 0: comprende el interior de la ducha o bañera.
- Volumen 1: limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la ducha y que incluye el espacio debajo de la misma si se puede acceder sin el uso de una herramienta.
- Volumen 2: limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical situado a una distancia de 0,6 m de este, y por el suelo y el techo, que tiene una altura de 3 m.
- Volumen 3: limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de este de 2,4 m, y por el suelo y el techo.

Las luminarias que se encuentran encima de las duchas se consideran en volumen 1, mientras que el resto de luminarias se consideran en volumen 3. Como las luminarias en volumen 1 están instaladas encima de los difusores, podrán tener un grado de protección de IP X2. Sin embargo, como pertenecen a vestuarios de un local de pública concurrencia, tendrán un grado de protección más restrictivo y de al menos IP X5, para proteger a los receptores del contacto contra chorros de aguas que se puedan producir en el caso de manipulación de tuberías.

La instalación de mecanismos se permite si se consideran en volumen 3, para lo que las tomas de corriente y los interruptores conmutadores deberán estar a más de 0,6 m de distancia de las paredes de las duchas. Por la misma razón que en el caso de las luminarias, todos los mecanismos contarán con un grado de protección de al menos IP X5. El cableado estará

limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos. Es importante tener en cuenta que, en estos casos, solo se permiten las bases si están protegidas, bien por un transformador de aislamiento o por MBTS o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor igual o inferior a los 30 mA.

En este proyecto, se instalarán unas luminarias en los vestuarios del tipo CETUD LED P_19,5 W y AQFRO 42 W, que vendrán protegidas por un interruptor automático de corriente diferencial igual a 30 mA. Además, estas luminarias tendrán un grado de protección de IP X5. La distribución de estas luminarias se puede observar en los planos 12, 13 y 14.

2.1.14. Instalaciones de alumbrado

Alumbrado interior

En esta instalación es aplicable lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación DB HE-3 y la norma UNE EN-12193.

El CTE DB HE-3 dispone que deban cumplir sus condiciones las edificaciones cuyas características sean las siguientes:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- c) Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

En el caso del presente proyecto, se aplicará lo que prescribe el documento básico de ahorro de energía 3 del Código Técnico de la Edificación, dado que forma parte de la clasificación a). Se debe tener en cuenta que los factores de reflectancia en paredes, suelos y techos deben ser 0,50%, 0,20% y 0,70%, respectivamente.

Cada zona del recinto objeto de este proyecto, tiene unos niveles lumínicos diferentes. Por tanto, la zona de la cancha tendrá una iluminancia requerida de 750 lux al estar preparada para deportes como baloncesto, la zona de las gradas de 50 a 100 lux, los vestuarios de 350 a 1000 lux y, por último, las zonas de paso de 50 a 200 lux, cumpliendo así con el documento básico CTE en cuanto a iluminación (HE-3).

Las luminarias elegidas para el interior del polideportivo son las siguientes: Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840, Thorn 96642356 CHAL PRO LED 1100-830 HFIX RMB W6, Thorn96630755 AQFPRO S LED 5200-840 PC MB HF, Thorn 96629738 OMEGA PRO LED 4200-840 HF Q597 y Thorn LOIRE LX/LO. Se han escogido estas luminarias debido a sus características de iluminar mayor superficie.

Los detalles de estas iluminarias se encuentran en la tabla 16 del Anexo II y en los documentos generados por el DiaLUX, mientras que su distribución se encuentra en los planos 12, 13 y 14.

Alumbrado exterior

Se dispondrá de alumbrado exterior en la parte correspondiente al aparcamiento situado a un lateral del recinto, que cumplirá lo que se expone en la ITC-BT-19, además de lo estipulado en el Reglamento regulado por el R.D. 243/92 y ley 31/1988, sobre contaminación lumínica del Instituto Astrofísico de Canarias, por el nuevo Real Decreto 1.890/2008, del 14 de noviembre, sobre alumbrado exterior.

Se dispondrá de luminarias con grado de protección mínimo de IP65.

Su conexión eléctrica se realiza desde el cuadro general de la instalación, con protección magnetotérmica omnipolar y diferenciales reenganchable automáticamente de 30 mA de sensibilidad.

Dispondrá de un conductor enterrado bajo tubo de polietileno de alta densidad, de sección mínima de 110 mm², con sección mínima de cable de 6 mm² de cobre con aislamiento 0,6/1 kV, tipo RZ-K.

La altura de las columnas del aparcamiento será de 4 metros de tipo de acero galvanizado, con una potencia de 28 W. Además, se han dispuesto en los exteriores luminarias sobrepuestas a pared de 25 W a una altura de 4 metros.

Las luminarias elegidas para la zona exterior son las siguientes: sobre báculo de 4 m se tendrán URBA S12L70 NR ANT BP CL2 8M MTP60 L730; y Piazza II LED para el muro exterior.

Los detalles de estas iluminarias se encuentran en la tabla 17 del Anexo II, mientras que su distribución se encuentra en el plano 13.

2.1.15. Locales a efectos de servicio eléctrico

Los locales a efectos de servicio eléctrico son regidos por la ITC-BT-30, apartados 8 y 9, o ITC-BT-40 en el caso de instalaciones generadoras de baja tensión.

En el presente proyecto, se dispondrá de un grupo electrógeno de suministro propio instalado en un local técnico situado en el sótano, con una capacidad de 60 kVA como se dijo anteriormente.

Este local solo contendrá dicho grupo electrógeno pero tendrá ventilación desde el exterior.

El grupo electrógeno será de tipo diésel, trifásico, con una tensión de suministro de 400/230 V y será utilizado en caso de emergencia con el fin de abastecer la potencia demandada.

Por tanto, teniendo en cuenta el diseño de dicha instalación en el Anexo III, se tendrá un grupo electrógeno de la marca RENTAL con modelo IKR-066-GAMA RENTAL, o similar.

2.1.16. Puesta a tierra.

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

La puesta a tierra de la instalación viene regulada por las ITC-BT-18 e ITC-BT-26.

Características del terreno

La conductividad de los terrenos está estrechamente relacionada con los materiales del que está hecho y con la humedad.

El terreno se puede caracterizar como calizo y más bien compacto. Por tanto, se supondrá una resistividad de $1500 \Omega \cdot m$, según la tabla 4 del apartado 9 de la ITC-BT-18.

Estudio y descripción de la distribución de red de tierras y electrodos

Existirá una red de tierra de picas verticales y mallazo enterrada, de cobre o acero recubierto de cobre, de 2 metros de longitud como mínimo las picas y con un diámetro no inferior a 14 milímetros.

En este proyecto se ha diseñado la puesta de tierra como dos picas paralelas separadas un mínimo de 4 metros.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,5 m.

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

Las canalizaciones metálicas de otros servicios no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Resistencia Óhmica prevista de toma de tierra

Teniendo en cuenta lo establecido en la tabla 5 del apartado 9 de la ITC-BT-18, se obtiene que la resistencia prevista de toma de tierra será inferior a 750Ω .

2.2. Instalación de Protección Contra Incendios

Las edificaciones deberán cumplir con una serie de condiciones con el fin de proteger a sus ocupantes en caso de incendio. Además, deberá permitir una rápida evacuación y prevenir posibles daños al edificio o a los edificios colindantes.

Por tanto, se deberá diseñar un sistema de protección contra incendios y unas vías de evacuación de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio.

2.2.1. Propagación interior

Compartimentación en sectores

Teniendo en cuenta de que se trata de un local de pública concurrencia, se considera que la edificación constituye un único sector de incendios, a excepción del almacén ubicado en la planta sótano.

La resistencia al fuego de paredes, techos y puertas de paso que separan cada sector considerado del resto, según la tabla 1.2 del CTE-DB SI, será la siguiente:

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- 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 Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio				
	EI ₂ tC5 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.			

Tabla 3. Tabla 1.2. del CTE-DB SI.

Las paredes y techos que separan cada sector cumplirán con lo estipulado en dicho punto, siendo su valor EI 120.

Locales y Zonas de Riesgo Especial

Los locales técnicos integrados en el edificio se clasificarán conforme a la tabla 2.1 del CTE-DB SI.

Por un lado, el almacén situado en el sótano es considerado de riesgo alto al ser su volumen mayor de 200 m³. Sin embargo, el resto de locales son considerados de bajo riesgo.

Las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios para un local de riesgo alto serán: resistencia al fuego de la estructura portante R 180; resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio REI 180 al ser un techo que separa de una planta superior; debe existir un vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio; las puertas de comunicación con el resto del edificio serán dos de EI₂ 45 C5; y el máximo recorrido de evacuación que se puede efectuar hasta alguna salida del local debe ser menor o igual a 25 m.

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

Con respecto a la reacción al fuego de los elementos constructivos, para este local sería el caso de zonas ocupables, cumpliendo así lo estipulado en la tabla 4.1 del CTE-DB SI. Por tanto, los revestimientos de techos y paredes serán C-s2,d0 y el de los suelos EFL.

Con respecto a elementos decorativos y mobiliario a los que se refiere el punto 4 del CTE-DB SI, está previsto que existan únicamente butacas y asientos no tapizados que cumplen con lo establecido en dicho punto, es decir, material M2 conforme a UNE 237272:1990.

2.2.2. Propagación exterior

Se trata de un edificio aislado, por lo que no se prevé riesgo de propagación exterior a edificios colindantes.

2.2.3. Evacuación de ocupantes

Cálculo de la ocupación

A efectos de determinar la ocupación, se usarán los parámetros definidos en la tabla 2.1. Densidades de ocupación del apartado 2 del DB –SI3.

Por tanto, en las zonas destinadas a espectadores sentados se tendrán a 264 personas ya que se dispone de los mismos asientos.

En la zona destinada a cancha, suponiendo máxima ocupación en hora de partido que se juegue en todo el perímetro, jugadores, banquillos y árbitros; se estima un total de 35 personas.

En cuanto a la zona destinada a gimnasio con aparatos, tiene una superficie de 135,91 m² por lo que se estiman 28 personas. Para la zona de vestíbulos, vestuarios, etc; con una superficie de 161 m² se estiman 81 personas. Y para la zona de cuartos de instalaciones y sótanos, con una superficie de 347,81 m², se estiman 35 personas.

Como resultado de todo lo indicado anteriormente, se estima que el aforo previsto máximo en este establecimiento corresponda a un valor máximo de 443 personas en el local, de acuerdo con lo indicado en el CTE-DB SI3.

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. La salida del recinto tendrá una señal con rótulo “SALIDA”.

Deberán disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciba directamente la salida. En aquellos punto del recorrido de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán de estas señales con el fin de que quede claramente definida la alternativa correcta.

En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean de salida y que puedan inducir a error, se deberán disponer de una señal “SIN SALIDA”.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes. El tamaño de las señales serán de 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m, 420 x 420 mm cuando dicha distancia esté comprendida entre 10 y 20 m, y cuando la distancia esté entre 20 y 30 m el tamaño será de 594 x 594 m.

La distribución de estas señales se encuentra tanto en el Anexo III de Protección Contra Incendios como en los planos 15, 16 y 17.

Evacuación de personas con discapacidad

Se proyecta que las personas con alguna discapacidad estén en la primera planta del recinto, de tal forma que dichas personas puedan salir por la entrada principal.

2.2.4. Detección, control y extinción de incendio

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Teniendo en cuenta el uso y dimensiones del local, según lo dispuesto en el apartado 1 del DB-SI4 y en el apéndice 1 del Reglamento de Protección Contra Incendios (R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre), se le dotará con las siguientes instalaciones de protección contra incendios.

Bocas de incendio del tipo 25 mm; hidrantes exteriores, en el caso de que no exista ninguno en la vía pública a menos de 100 m de la fachada; y un sistema de detección de incendio del tipo 25 mm.

Estas bocas de incendio tendrán una categoría III de abastecimiento y se diseñará con un depósito con equipo de bombeo único. Por tanto, se proyecta instalar un grupo de presión contra incendios tipo Nueva Spill U32-236 o similar. La distribución de la instalación de protección contra incendios como los datos más detallados se muestra en el Anexo III y en los planos 15, 16 y 17.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los extintores se señalarán con señales que cumplan con la norma UNE 23033-1, de tamaño 210 x 210 mm.

Además, las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

La instalación de extintores móviles se realizará conforme a la Regla Técnica Cepreven R.T.2-EXT y se distribuirán conforme al Anexo III de este proyecto.

Además, también se ha previsto la instalación con pulsadores de alarma en todas las plantas del tipo MOD.AE/SA-PT. A parte de los pulsadores de alarma, se ha diseñado la instalación con sirenas algorítmicas y con detectores ópticos a lo largo de cada planta. Estas sirenas serán del tipo AE/SA-ASF1 o similar mientras que los detectores ópticos serán MOD.AE/SA-OPI. La distribución de dichos elementos también se refleja en el Anexo III y en los planos 15, 16 y 17.

2.3. Instalación Agua Caliente Sanitaria

La instalación de ACS se diseñará según las normas establecidas en el RITE.

Además, se debe cumplir con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, DB HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

En el presente proyecto, se tendrá en cuenta los baños, tanto para mujeres como para hombres, que cuentan con duchas colectivas ambos; el vestidor de minusválidos que cuenta con un plato de ducha y el vestidor de monitores.

2.3.1. Requisitos básicos de la instalación

Fluido de trabajo

Se puede utilizar tanto el agua de la red, como agua desmineralizada o agua con aditivos como fluido de trabajo. En este proyecto, se ha decidido utilizar el agua de la red para el circuito primario. Además, para proteger contra el hielo, se ha añadido propileno glicol al 45%, el cual protege hasta los -28°C .

El fluido de trabajo debe tener un pH a 20°C entre 5 y 9.

El diseño de los circuitos a realizar, evitará cualquier tipo de mezcla entre los distintos fluidos que pueden llegar a operar en esta instalación.

Protección contra sobrecalentamientos

El sistema se diseñará para que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por los materiales y componentes.

Además, se diseñará para que, con altas radiaciones solares en un período largo de tiempo sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el usuario tenga que realizar alguna acción especial para poder hacer funcionar su sistema como usualmente.

Prevención de flujo inverso

Esta instalación debe asegurar que no se produzca pérdidas energéticas debidas a posibles flujos inversos no intencionados.

Para ello, en sistemas donde la circulación es forzada, es aconsejable disponer de una válvula antiretorno.

En cada salida de una bomba, se instalará una válvula antiretorno con el fin de evitar posibles pérdidas y el posible golpe de ariete por la impulsión de dicha máquina.

Prevención de la legionelosis

La bacteria de la legionella, crece en agua a temperaturas comprendidas entre 20°C y 50°C , por debajo de los 20°C permanece latente y por encima de 60°C no sobrevive.

Con intención de que dicha bacteria no sobreviva, el sistema de calentamiento debe ser capaz de alcanzar 70°C , según el RITE.3.3.2. Diseño instalación.

Esta instalación ha sido diseñada con una temperatura de 60°C , aunque para evitar esta bacteria, periódicamente deberá aumentar dicha temperatura hasta los 70°C .

2.3.2. Componentes de la instalación

Esquema de la instalación

El esquema de la instalación diseñado se encuentra en los planos, más concretamente en el plano 18, denominado Esquema de Principio de la instalación de ACS.

La funcionalidad de este sistema es calentar agua sanitaria para las duchas del recinto deportivo. Para ello, el fluido frío es dirigido a la bomba de circuito primario, donde se vuelve a dirigir al vaso de expansión primario y a un intercambiador. Además, en dicha bomba también se introduce fluido caliente obtenido de los colectores. Ambos son introducidos en el intercambiador con el fin de que intercambien temperaturas. Tras el intercambiador, obtenemos fluido caliente el cual se dirige a una bomba circuladora para adentrarse en el acumulador. Además, en este acumulador también entra fluido frío obtenido desde los colectores. La instalación también consta de dos termos eléctricos para seguir teniendo el fluido caliente obtenido del acumulador. A continuación, se muestra un esquema de la instalación:

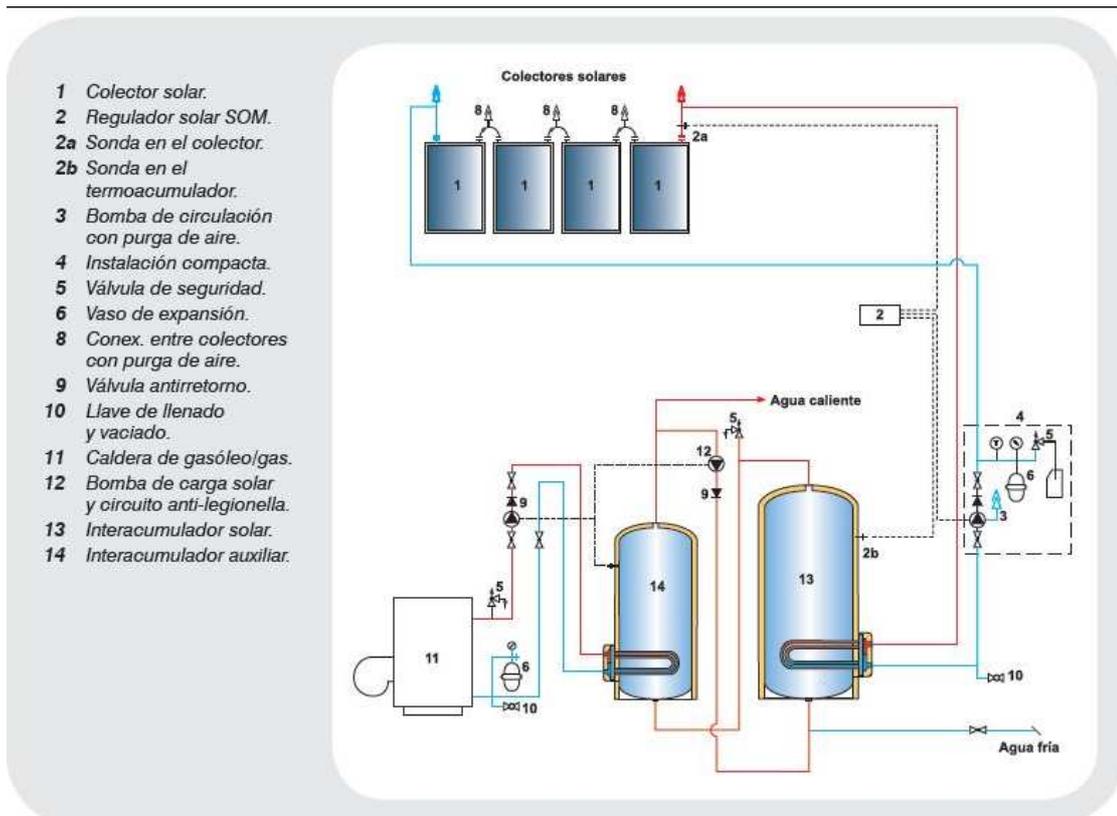


Figura 1. Sistema de apoyo con caldera y acumulador auxiliar (Salvador Escoda)

Colectores solares

Para la instalación presente en este proyecto, se ha decidido colocar colectores del fabricante Saunir Duval HELIOPLAN SRH 2.3, tal y como se muestra en el Anexo V de este mismo proyecto. Serán 10 colectores en total, con una inclinación de 30° y orientación Sur. Dichos colectores estarán conectados en paralelo.

Se deberán cumplir unas instrucciones a la hora del mantenimiento para un correcto funcionamiento de ellos. Para ello, las siguientes tareas deberán realizarse mensualmente.

- Inspección de las condensaciones en las horas centrales del día en los cristales de los captadores.
- Limpieza de cristales.

- Inspección de posibles fugas en las conexiones.
- Inspección de aparición de agrietamientos y deformaciones en las juntas de los captadores.
- Inspección de posibles degradaciones debido de la corrosión.

Depósito acumulador

Para esta instalación, solo será necesario disponer de un depósito acumulador. El depósito elegido es SAUNIER DUVAL BDLN 2000 con aislamiento térmico de 80 mm y temperatura máxima de 100°C, así como la presión máxima será de 8 bar, tal y como se justifica en el Anexo V.

A la hora del mantenimiento, se deberán realizar las siguientes acciones:

- Revisión del tanque y el aislante que lo recubre mensualmente.
- Cambio de ánodo cada seis meses o anualmente.
- Limpieza cada seis meses.
- Comprobación de los valores de consigna y funcionamiento mensualmente.
- Comprobación de las conexiones eléctricas cada seis meses.

Intercambiador

El intercambiador utilizado en esta instalación será de la compañía Alfa Laval, modelo CB18 o similar. Las características de este dispositivo se encuentran en el Anexo V.

Para el mantenimiento del intercambiador será necesario realizar las siguientes tareas:

- Limpiar regularmente las placas.
- Tanto la barra sustentadora como la barra guía, mantenerlas limpias.
- Los pernos tensores deben estar limpios y engrasados.
- Eliminar las obstrucciones y desincrustaciones de los depósitos de cal.

Sistema de apoyo

El sistema de apoyo constará con dos calentadores eléctricos que cuando la temperatura del agua no llegue a la estimada, estos calentadores se activarán para elevar la temperatura. Para ello, se diseñó la instalación con dos calentadores eléctricos de 150 litros cada uno.

Estos calentadores serán los de la compañía Saunier Duval, modelo Super Confort o similar.

Circuito hidráulico

El circuito hidráulico detallado se puede observar en el plano 18.

Para llevar a cabo el mantenimiento de las tuberías, será necesario realizar cada tres meses lo siguiente:

- Verificar que no existe humedad ni fugas en las tuberías, aislamiento ni en el sistema de llenado.
- Vaciar el aire del botellín del purgador manual.

Bomba de circulación

Con el fin de distribuir el fluido por la instalación, se ha calculado una bomba de circulación. Dicha bomba será la Grundfos Magna1 32-80 o similar. Esta bomba no precisa de mantenimiento, además de una larga vida, según el fabricante. Esta bomba trabaja con una presión máxima de 10 bar y una potencia de 9,15 W.

Vaso de expansión

Teniendo en cuenta lo calculado, se ha elegido un vaso de expansión Ibaiondo 80-CMR o similar, con las características diseñadas en el Anexo V.

Bomba del circuito primario

Esta bomba es la encargada de hacer circular el agua de los colectores al intercambiador. Para ello, se decidió elegir la bomba Aristón modelo ALPHA SOLAR 15-75 130 o similar, pues en el diseño descrito en el Anexo V así ha sido calculado. La potencia de esta bomba es de 2,45 W y con una presión de trabajo máxima de 10 bar.

Sistema de control

Para obtener un rendimiento óptimo, es necesario una correcta regulación de la instalación. Para ello, se tendrán en cuenta los siguientes parámetros: temperatura media del captador y caudal del fluido que circula por el captador.

Lo óptimo es que la temperatura de salida de los captadores sea lo más cercana posible a la de consumo y la de retorno hacia el sistema de captadores lo más baja posible, pues así el rendimiento de la transmisión de calor se vería aumentado.

El CTE dispone que el funcionamiento de las bombas debe ser regulado mediante un control de tipo diferencial. El funcionamiento de este sistema es debido a la comparación de temperaturas medidas en la salida del sistema de captadores y en la parte baja del depósito de acumulación.

El sistema de regulación y control elegido es la centralita Solar Elios.

Válvulas

El sistema deberá de disponer de válvulas con capacidad para aguantar altas temperaturas.

Al tratarse de colectores en paralelo con recorridos de diferente longitud de tubería, se han de instalar válvulas de equilibrado con el fin de evitar los problemas de desequilibrado hidráulico que se puedan producir.

Estas serán del fabricante STAD o similar.

Además, todos los dispositivos deberán contar con una válvula a la entrada y a la salida. Especialmente a la salida de las bombas será necesario la utilización de válvulas con el fin de evitar el golpe de ariete.

Teniendo esto en cuenta, se instalarán válvulas de retención de clapeta. Estas serán el fabricante Herbe, modelo DC tipo Wafer o similar.

3. Presupuesto

3.1 Presupuesto

El presupuesto de ejecución y de material de presente proyecto asciende a la cantidad de doscientos un mil cuatrocientos sesenta y cinco euros con sesenta y cuatro céntimos (201.465,64) euros. Al anterior presupuesto le añadimos los Gastos generales y Beneficio Industrial y obtenemos un presupuesto de contrata de doscientos cuarenta y cinco mil setecientos ochenta y ocho con ocho céntimos (245.788,08) euros.

Teniendo en cuenta que es un proyecto realizado en Canarias, se le aplica un 6,50% de I.G.I.C, por lo que el presupuesto final es de doscientos sesenta y un mil setecientos sesenta y cuatro euros con treinta y un céntimos (261.764,31).

3.2 Consideraciones finales

Las instalaciones deberán ser realizadas por un Instalador Autorizado por la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias, el cual extenderá el correspondiente Boletín de la instalación a la finalización de sus trabajos.



TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO DE INSTALACIÓN
DE UN POLIDEPORTIVO.

III. ANEXOS

Alumna: Raquel Ainoa García Padrón

Tutora: María De La Peña Fabiani Bendicho

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
Curso 2018-2019

Índice

ANEXO I. Instalación Baja Tensión.

1. Potencia total del recinto	6
2. Criterio de las bases de cálculo.....	8
2.1. Cálculo de la sección de los conductores	8
2.2. Cálculo de la caída de tensión	9
2.3. Cálculo de las corrientes de cortocircuito.....	11
2.4. Cálculo de la protección contra sobrecargas	12
3. Elección de la Línea General de Alimentación	12
4. Elección de la Derivación Individual	13
5. Circuitos interiores	13
6. Reparto de cargas.....	18
7. Suministro de reserva	19

ANEXO II. Cálculos lumínicos

1. Alumbrado interior	21
2. Alumbrado de emergencia.....	23

ANEXO III. Instalación de Protección Contra Incendios

1. Sistemas automáticos de detección de incendios	25
2. Sistemas manuales de alarma contra incendios.....	26
3. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	27
4. Extintores de incendios.....	27
5. Bocas de incendio equipadas.....	29
6. Alumbrado de emergencia.....	30
7. Señalización.....	31

ANEXO IV. Grupo Electrónico

1. Generalidades	33
2. Cálculo de la potencia del grupo	33
3. Características del grupo	34
3.1. Generalidades	34
3.2. Datos técnicos	34
4. Descripción del local	35

ANEXO V. Instalación de Agua Caliente Sanitaria

1. Objeto	38
2. Datos de partida.....	38

3. Datos de las condiciones climáticas.....	40
4. Carga de consumo.....	41
5. Superficie de captación y volumen de acumulación.....	42
6. Disposición del Campo Solar.....	44
7. Pérdidas por sombras, orientación e inclinación.....	45
7.1. Pérdidas por orientación e inclinación.....	45
7.2. Pérdidas por sombras.....	46
7.3. Pérdidas totales.....	47
8. Vaso de expansión primario.....	47
9. Intercambiador.....	48
10. Bomba del circuito primario.....	49
11. Bomba circuladora del circuito ACS.....	50
12. Sistema Auxiliar.....	50

ANEXO I. Instalación de Baja Tensión

Instalación de Baja Tensión

1. Potencial total del recinto

La potencia total del recinto se calculará conforme a lo establecido en la ITC-BT-10 del REBT y en la unidad temática 2 de la Guía Técnica de aplicación del REBT.

Dicha potencia será la utilizada para el dimensionado de la acometida y las instalaciones de enlace, según el apartado 5 de la ITC-BT-10, con las características específicas de la instalación proyectada.

Sabiendo que la superficie construida del edificio es de 2512 m², la potencia total prevista según dicha ITC es de 251, 2 kW.

Por otro lado, la potencia instalada será la suma de todas las cargas en el recinto. Esto se muestra en la tabla a continuación:

ALUMBRADO				
Circuito	Ud	Descripción	Pot. Unitaria (w)	Pot Total (w)
ZONA CANCHA Y GRADAS				
A-01	8	Luminaria Thorn HIPAK LED P=104 W	104,00	832,00
A-02	8	Luminaria Thorn HIPAK LED P=104 W	104,00	832,00
A-03	8	Luminaria Thorn HIPAK LED P=75 W	75,00	600,00
A-04	4	Luminaria Adosada Thorn LOIRE LX/LO P=15.5 W	15,50	62,00
RESERVA				
A-05	5	Reserva	19,50	97,50
A-06	5	Reserva	19,50	97,50
ZONA ENTRADA Y RECEPCIÓN				
A-07	8	Luminaria Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W	19,50	156,00
A-08	6	Luminaria Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W	19,50	117,00
PASILLOS Y ESCALERA				
A-09	6	Luminaria Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W	19,50	117,00
A-10	6	Luminaria Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W	19,50	117,00
A-11	7	Luminaria Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W	19,50	136,50
ASEOS PUBLICOS				
A-12	3	Luminaria Downlight Thorn CHAL LED P=10.6 W	10,60	31,80
A-13	3	Luminaria Downlight Thorn CHAL LED P=10.6 W	10,60	31,80
BOTIQUIN, OFICINA, CUARTO INSTALACIONES				
A-14	6	Luminaria Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W	19,50	117,00
A-15	4	Luminaria Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W	19,50	78,00
A-16	2	Luminaria Estanca Thorn AQFPRO S LED P=42 W	42,00	84,00
VESTUARIOS				
A-17	1	6 CETUS LED P=19.5 W Y 2 AQFRO 42 W	222,20	222,20

A-18	2	Luminaria Estanca Thorn AQFPRO S LED P=42 W	42,00	84,00
A-19	2	Luminaria Estanca Thorn AQFPRO S LED P=42 W	42,00	84,00
A-19	1	6 CETUS LED P=19.5 W Y 2 AQFRO 42 W	222,20	222,20
GIMNASIO				
A-21	6	Luminaria Thorn OMEGA PRO LED P=36.5 W	36,50	219,00
A-22	6	Luminaria Thorn OMEGA PRO LED P=36.5 W	36,50	219,00
ALUMBRADO EXTERIOR				
A-23	7	Luminaria Exterior Adosada Thorn PIAZZA II. P=25 W	25	175,00
A-24	6	Luminaria Exterior Adosada Thorn PIAZZA II. P=25 W	25	150,00
A-25	3	Luminaria Exterior báculo 4m Thorn URBA S.P=28 W	28	84,00
ALMACEN Y CUARTOS DE INSTALACIONES				
A-26	8	Luminaria Thorn OMEGA PRO LED P=36.5 W	36,50	292,00
A-27	9	Luminaria Thorn OMEGA PRO LED P=36.5 W	36,50	328,50
A-28	3	Luminaria Thorn OMEGA PRO LED P=36.5 W	36,50	109,50
TOTAL POTENCIA DE ALUMBRADO				5.696,50

FUERZA				
Circuito	Ud	Descripción	Pot. Unitaria (w)	Pot Total (w)
EQUIPAMIENTO DEPORTIVO				
F-01	6	Motores de canasta	800,00	4.800,00
F-02	1	Marcador	200,00	200,00
F-03	1	Motores de cortina	1.000,00	1.000,00
ZONA ENTRADA Y RECEPCIÓN				
F-04	1	Alarma de contraincendio	100,00	100,00
F-05	2	Maquina expendedora	250,00	500,00
F-06	1	Circuito varios	1.000,00	1.000,00
ASEOS PUBLICOS				
F-12	1	Secamano	250,00	250,00
F-13	1	Secamano	250,00	250,00
BOTIQUIN, OFICINA, CUARTO INSTALACIONES				
F-14	1	Secamano y varios	500,00	500,00
F-15	1	Ordenadores	500,00	500,00
F-16	1	Centralita telecomunicaciones	800,00	800,00
VESTUARIOS				
F-17	1	Secamano	250,00	250,00
F-18	1	Secamano	250,00	250,00
F-19	1	Secamano	250,00	250,00
F-20	1	Secamano	250,00	250,00
GIMNASIO				
F-21	2	Cintas de gimnasio	800,00	1.600,00
F-22	2	Varios	1.000,00	2.000,00

SOTANO ALMACEN				
F-27	1	Bomba de achique	1.100,00	1.100,00
F-28	1	Toma de Fuerzo	1.000,00	1.000,00
CONTRAINCENDIO				
F-28	1,0	Grupo contraincendio	15.000,00	15.000,00
F-29	1,0	Bombas deposito de agua	1.200,00	1.200,00
F-30	1,0	Reserva	1.000,00	1.000,00
ASCENSOR				
F-10	1	Ascensor	3.400,00	3.400,00
AGUA CALIENTE SANITARIA				
F-23	1	Calentador auxiliar	4.000,00	4.000,00
F-23	1	Bomba circuito primario	1.200,00	1.200,00
F-24	1	Bomba recirculación	1.000,00	1.000,00
		TOTAL POTENCIA DE FUERZA INSTALADA (W)		43.400,00
		TOTAL DE POTENCIA SIMULTANEA (Coef= 0,70)		30.380,00

RESUMEN	
POTENCIA INSTALADA	
Alumbrado	5.696,50
Fuerza	43.400,00
TOTAL POTENCIA INSTALADA (W)	49.096,50
POTENCIA SIMULTANEA	
Alumbrado	5.696,50
Fuerza	30.380,00
TOTAL POTENCIA SIMULTANEA	36.076,50

Tabla 4. Potencia instalada en cada circuito.

Finalmente, se puede observar que la potencia total instalada (36 kW) es menor que la potencia prevista (251,2 kW), por lo que esta última será la que se tomará en cuenta a la hora de realizar los cálculos.

2. Criterios de las bases de cálculo

2.1. Cálculo de la sección de los conductores

Los conductores deben, por una parte, soportar la intensidad que circula por ellos y no provocar una caída de tensión excesiva, según lo indicado en las instrucciones del REBT, y por otra parte

ser la elección más rentable, atendiendo a la caída máxima de tensión reglamentaria, a la intensidad admisible y a la intensidad de cortocircuito resultante.

Para realizar el cálculo del calibre de los conductores, se utilizan las siguientes fórmulas:

	Monofásicas	Trifásicas
Intensidad (A)	$I = \frac{P}{U \cdot \cos(\varphi)}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi)}$
Potencia Activa (W)	$P = U \cdot I \cdot \cos(\varphi)$	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos(\varphi)$
Potencia Reactiva (VAr)	$Q = U \cdot I \cdot \sin(\varphi)$	$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin(\varphi)$
Potencia Aparente (VA)	$S = U \cdot I$	$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$

Tabla 5. Fórmulas conductores.

A partir de las fórmulas que se encuentran en la tabla 5, se calcula la intensidad que circula por cada conductor y se busca en la tabla 1 del apartado 2.3. de la ITC-BT-19 el valor de sección más adecuado para el conductor, dependiendo de su tipo de montaje y la intensidad máxima admisible.

2.2. Cálculo de la caída de tensión

La caída de tensión en el conductor debe limitarse ajustando la sección del mismo. Se calculará según lo dispuesto en la Norma UNE-20460-5-523.

Para ello, es necesario basarse en diversos valores que aparecen en la siguiente tabla:

Tipo	Para alimentar a	Caída de tensión máxima	ΔU_{III}	ΔU_I
LGA	Un solo usuario	No existe	-	-
	Contadores concentrados	0,5 %	2 V	-
	Centralización parcial de contadores	1 %	4 V	-
DI	Un solo usuario	1,5 %	6 V	3,45 V
	Contadores concentrados	1 %	4 V	2,3 V
	Centralización parcial de contadores	0,5 %	2 V	1,15 V
Circuitos interiores	Un solo usuario	3 %	12 V	6,9 V
	Contadores concentrados	3 %	12 V	6,9 V
	Centralización parcial de contadores	5 %	20 V	11,5 V

Tabla 6. Valores máxima caída de tensión.

Por tanto, será necesario verificar que las secciones de conductor anteriormente elegidas con las fórmulas de la tabla 5, están por debajo de los límites que se encuentran en la tabla 6.

Para el cálculo de las caídas de tensión se utilizarán las siguientes fórmulas:

En el caso de circuitos monofásicos: $e = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos(\varphi)}{C \cdot S}$

En el caso de circuitos trifásicos: $e = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos(\varphi)}{C \cdot S}$

Donde:

- L es la longitud (m).
- I es la intensidad que circulará por dicho conductor (A).
- C es la conductividad del material, los valores se pueden observar en la siguiente tabla 7. En este caso, se ha escogido un C=56.
- S es la sección del conductor (mm²).
- $\cos(\varphi)$ es el factor de potencia de la carga. En este caso, se ha escogido un FP de 0,8.

Los valores de conductividad pueden obtenerse de la siguiente tabla:

Material	C ₂₀	C ₄₀	C ₇₀	C ₉₀
Cobre	56	52	48	44
Aluminio	35	32	30	28
Temperatura (°C)	20	40	70	90

Tabla 7. Valores conductividad.

Se tendrá en cuenta la resistividad de los conductores en función de la temperatura máxima prevista para los mismos (en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

$$\rho_0 = \rho_{20} \cdot (1 + \alpha(T - 20))$$

Donde:

- ρ_{20} es la resistividad del conductor a 20°C ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$). En la tabla 8, se pueden observar los valores. En este proyecto, se ha escogido el valor 0,0176.
- α es el coeficiente térmico para 20°C ($^{\circ}\text{C}^{-1}$). Este valor también puede ser escogido en la siguiente tabla. En este caso, se ha escogido el valor 0,00392.
- T es la temperatura calculada con la fórmula que viene a continuación.

Material	ρ_{20} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{40} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{70} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{90} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	α ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
Cobre	0,0176	0,0190	0,0210	0,0224	0,00392
Aluminio	0,0268	0,0310	0,0344	0,0367	0,00403
Alumelec	0,0325	0,0347	0,0383	0,0407	0,00366

Tabla 8. Resistividad conductores.

Esta resistividad será calculada para cada conductor para más tarde, calcular la resistencia mínima que tendrán estos. La fórmula de la resistencia mínima se encuentra detallada en el apartado 4 de este Anexo.

Las temperaturas máximas de funcionamiento, según el tipo de aislamiento, vienen recogidas en la tabla 52-A de la Norma UNE-240-5-523.

Se debe calcular la caída de tensión para una temperatura T, siguiendo la siguiente fórmula:

$$T = T_0 + \Delta T_{\max} \left(\frac{I}{I_{\max}} \right)^2$$

Donde:

- T_0 es la temperatura de referencia del conductor. Recordar que si es subterráneo es 25°C y si es aéreo, es 40°C. En este caso, se ha utilizado el valor de 25°C al tratarse de conductores subterráneos.
- ΔT_{\max} es la diferencia de temperaturas, es decir, $\Delta T_{\max} = T - T_0$. Recordar que para cables termoestables, T es 90°C, y para cables termoplásticos, T es 70°C. En este caso, se ha utilizado T=90°C al tratarse de cables termoestables.
- I es la intensidad de cálculo.
- I_{\max} es la intensidad máxima admisible por el conductor.

2.3. Cálculo de las corrientes de cortocircuito

Se deber proteger los conductores a intensidad de cortocircuito prevista, según lo dispuesto en la ITC-BT-20 y en la Norma UNE 20460-4-43. Su cálculo se hará según las Normas UNE 21239 o UNE 21240.

Para ello, se debe utilizar la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

Donde:

- I_{cc} es la intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado.
- U es la tensión de alimentación fase-neutro (230 V).
- R es la resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

El valor de R, normalmente, se tiene en cuenta como la suma de los conductores entre la Caja General de Protección y el punto en el que se desea calcular el cortocircuito.

Se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20°C, para hallar el valor de R que corresponde al caso más desfavorable de I_{cc} .

Las protecciones deberán ser capaces de controlar y despejar las corrientes de cortocircuito mínimas y tendrán un poder de corte y cierre suficientes para hacer frente a las corrientes de cortocircuito máximas.

El calentamiento de los cables y barras no superará la temperatura máxima admisible por la cubierta aislante para la intensidad de cortocircuito.

Para paliar los efectos de los esfuerzos electrodinámicos en los conductores, causados por corrientes de cortocircuito muy elevadas, habrá que disponer de sistemas de sujeción firmes para los conductos, canaletas o bandejas por las que discurren dichos conductores.

En el interior de la instalación, al realizar este cálculo, se observará el punto más desfavorable de la misma.

El interruptor general del Cuadro General de Distribución será de 4x250 A regulable con un poder de corte de 15 kA.

2.4. Cálculo de la protección contra sobrecargas

Para el cálculo de fusibles, se tendrá en cuenta que cumpla las siguientes condiciones:

$$\begin{aligned} I_f &= 1,60 \cdot I_N \text{ si } I_N \geq 16 \text{ A} \\ I_f &= 1,90 \cdot I_N \text{ si } 4 \text{ A} \leq I_N \leq 16 \text{ A} \\ I_f &= 2,10 \cdot I_N \text{ si } I_N \leq 4 \text{ A} \end{aligned}$$

Donde:

- I_N es la intensidad nominal del fusible. Esta debe ser siempre inferior a la máxima intensidad admisible que soporta el conductor al que protege.
- I_f es la intensidad de funcionamiento, la cual asegura la actuación del dispositivo de protección. Esta intensidad debe ser inferior o igual a la intensidad máxima admisible que soporta el conductor incrementada un 45%, según la norma UNE 20460.

Para el caso de los magnetotérmicos, deberán satisfacer dos condiciones:

$$\begin{aligned} I_B &\leq I_N \leq I_Z \\ I_2 &\leq 1,45 \cdot I_Z \\ I_2 &= C_{dt} \cdot I_N \end{aligned}$$

Donde:

- I_B es la corriente de diseño del circuito.
- I_N es la intensidad nominal del magnetotérmico.
- I_Z es la corriente máxima admisible del cable en función del sistema de instalación utilizado.
- I_2 es la corriente que asegura la actuación del dispositivo de protección.
- C_{dt} es el coeficiente de disparo del térmico. Al ser un local de pública concurrencia, será de 1,45, según la norma EN 60898.

3. Elección de la Línea General de Alimentación

El polideportivo objeto de este proyecto, según la ITC-BT-10, tiene una potencia prevista de 251,2 kW, lo que supone una intensidad máxima de:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi)} = \frac{251,2 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 402,86 \text{ A.}$$

El valor de la intensidad obtenido es menor que 440 A, por lo que se proyecta colocar una LGA de sección 4(1x240 mm²) + 1x120 mm² (1x1,5 mm²rojo) Cu 0,6/1 kV RZ1-K(AS+). Esto es debido a que se trata de tubos enterrados y así lo estipula la tabla A de la ITC-BT-14.

A continuación, se muestra una tabla con los cálculos realizados para hallar la sección.

Circuito	Potencia (W)	Distancia (m)	Sección (mm ²)	I (A)	I adm (A)	e (%)	Dimensiones (mm)
LGA	251200	25	4x240mm+1x120mm	402,86	455	0,29	200

Tabla 9. Cálculos para la sección.

En la siguiente tabla, se pueden observar los cálculos realizados para las protecciones.

Circuito	Potencia (W)	Distancia (m)	Sección (mm ²)	R mín	Icc máx (A)
LGA	251200	25	4x240mm+1x120mm	0,0022	143146,16

Tabla 10. Cálculo para las protecciones

4. Elección de la Derivación Individual

El polideportivo objeto de este proyecto, según la ITC-BT-10, tiene una potencia prevista de 251,2 kW, lo que supone una intensidad máxima de:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi)} = \frac{251,2 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 402,86 \text{ A.}$$

El valor de la intensidad obtenido es menor que 440 A, por lo que se proyecta colocar una DI de sección 4(1x240 mm²) + 1x120 mm² (1x1,5 mm²rojo) Cu 0,6/1 kV RZ1-K(AS+). Esto es debido a que se trata de tubos enterrados y así lo estipula la tabla D de la ITC-BT-15.

A continuación, se muestra una tabla con los cálculos realizados para hallar la sección.

Circuito	Potencia (W)	Distancia (m)	Sección (mm ²)	I (A)	I adm (A)	e (%)	Dimensiones (mm)
DI	251200	25	4x240mm+1x120mm	402,86	455	0,29	200

Tabla 11. Cálculos para la sección.

En la siguiente tabla, se pueden observar los cálculos realizados para las protecciones.

Circuito	Potencia (W)	Distancia (m)	Sección (mm ²)	R mín	Icc máx (A)
DI	251200	25	4x240mm+1x120mm	0,0022	143146,16

Tabla 12. Cálculo para las protecciones

5. Circuitos interiores

Para el cálculo de los circuitos interiores, se han tomado los circuitos descritos en la tabla 2 de la memoria y en la tabla 4 de este Anexo. Para ello, se han utilizado las siguientes fórmulas:

- Para el cálculo de la sección, se ha tenido en cuenta la intensidad máxima admisible que circulará por cada conductor. Para ello, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos(\varphi)} = \frac{\text{Potencia del conductor}}{230 \cdot 0,8}$$

Una vez obtenida la intensidad que circulará por dicho conductor, se observa en la tabla 5 de la ITC-BT-07 la intensidad máxima admisible por dicho conductor y la sección nominal del mismo.

- Para calcular la caída de tensión de los conductores, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos(\varphi)}{C \cdot S} = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot V^2}$$

Donde se ha utilizado un valor de $C=56$ y $V=230$ V.

- Para el cálculo de la resistencia mínima, utilizada para las protecciones, es necesario la siguiente fórmula

$$R_{\text{mín}} = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Donde ρ ha sido calculado utilizando la fórmula que se encuentra en el apartado 2.2. de este mismo anexo.

- Con el fin de proteger la instalación, se ha calculado la intensidad de cortocircuito máxima. Para ello, se ha hecho uso de la siguiente fórmula:

$$I_{\text{cc}} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

Donde R es la resistencia calculada anteriormente.

Los cálculos de los circuitos interiores se muestran en las siguientes tablas.

En la tabla a continuación se pueden observar los cálculos realizados para obtener la sección del conductor, así como la distancia, caída de tensión y dimensiones.

Circuito	Potencia (W)	Distancia (m)	Sección (mm ²)	I (A)	I adm (A)	e (%)	Dimensiones diámetro (mm)
Cuadro General							
A-04	62	75	2x1,5mm+1x1,5mm	0,34	10	0,21	12
A-07	156	27	2x1,5mm+1x1,5mm	0,85	10	0,19	12
A-08	117	25	2x1,5mm+1x1,5mm	0,64	10	0,13	12
A-09	117	40	2x1,5mm+1x1,5mm	0,64	10	0,21	12
A-10	117	40	2x1,5mm+1x1,5mm	0,64	10	0,21	12
A-11	136,5	25	2x1,5mm+1x1,5mm	0,74	10	0,15	12
A-12	31,8	16	2x1,5mm+1x1,5mm	0,17	10	0,02	12

A-13	31,8	11	2x1,5mm+1x1,5mm	0,17	10	0,01	12
A-14	117	12	2x1,5mm+1x1,5mm	0,64	10	0,06	12
A-15	78	4	2x1,5mm+1x1,5mm	0,42	10	0,01	12
A-16	84	4	2x1,5mm+1x1,5mm	0,46	10	0,01	12
A-17	222,2	28	2x1,5mm+1x1,5mm	1,21	10	0,28	12
A-18	84	10	2x1,5mm+1x1,5mm	0,46	10	0,04	12
A-19	84	8	2x1,5mm+1x1,5mm	0,46	10	0,03	12
A-20	222,2	28	2x1,5mm+1x1,5mm	1,21	10	0,28	12
A-23	175	142	2x1,5mm+1x1,5mm	0,95	10	0,38	12
A-24	150	142	2x1,5mm+1x1,5mm	0,82	10	1,12	12
A-25	84	67	2x1,5mm+1x1,5mm	0,46	10	0,96	12
F-05	100	15	2x1,5mm+1x1,5mm	0,54	10	0,25	12
F-07	1000	24	2x1,5mm+1x1,5mm	5,43	10	0,07	12
F-08	500	15	2x1,5mm+1x1,5mm	2,72	10	0,34	12
F-12	250	12	2x1,5mm+1x1,5mm	1,36	10	1,08	12
F-13	250	10	2x1,5mm+1x1,5mm	1,36	10	0,14	12
F-14	500	8	2x1,5mm+1x1,5mm	2,72	10	0,18	12
F-15	500	2	2x1,5mm+1x1,5mm	2,72	10	0,05	12
F-16	800	5	4x1,5mm+1x1,5mm	4,35	10	0,18	12
F-17	250	13	2x1,5mm+1x1,5mm	1,36	10	0,14	12
F-18	250	10	2x1,5mm+1x1,5mm	1,36	10	0,11	12
F-19	250	6	2x1,5mm+1x1,5mm	1,36	10	0,07	12
F-20	250	12	2x1,5mm+1x1,5mm	1,36	10	0,14	12
F-10	3400	37	2x2,5mm+1x1,5mm	10,63	20	0,94	12
Subcuadro Gimnasio							
Subcuadro Gimnasio	4038	6	4x1,5mm+1x1,5mm	7,29	10	0,31	16
A-21	219	69	2x1,5mm+1x1,5mm	1,19	10	0,26	12
A-22	219	26	2x1,5mm+1x1,5mm	1,19	10	0,26	12
F-21	1600	22	2x1,5mm+1x1,5mm	8,7	10	1,58	12
F-22	2000	22	2x1,5mm+1x1,5mm	10,87	16	1,98	12
Subcuadro Cancha							
Subcuadro Cancha	7264	3	4x1,5mm+1x1,5mm	13,10	16	0,28	16
A-01	832	140	2x1,5mm+1x1,5mm	4,52	10	0,52	12
A-02	832	140	2x1,5mm+1x1,5mm	4,52	10	0,52	12
A-03	600	80	2x1,5mm+1x1,5mm	3,26	10	0,28	12
F-01	4800	8	2x4mm+1x4mm	26,09	27	0,64	12
F-02	200	54	2x1,5mm+1x1,5mm	1,09	10	0,48	12
F-03	1000	13	4x1,5mm+1x1,5mm	5,43	10	0,17	16
Subcuadro Local Sótano							
Subcuadro Local Sótano	24400	17	4x10mm+1x10mm	44,02	45	0,8	32
F-23	4000	6	2x2,5mm+1x2,5mm	21,74	25	0,65	12
F-25	1000	6	2x1,5mm+1x1,5mm	5,43	10	0,18	12
F-24	1200	6	2x1,5mm+1x1,5mm	6,52	10	0,16	12

F-28	1000	3	2x1,5mm+1x1,5mm	5,43	10	0,14	12
F-29	1200	5	2x1,5mm+1x1,5mm	6,52	10	0,27	12
F-30	1000	6	2x1,5mm+1x1,5mm	5,43	10	0,27	12
F-31	15000	6	4x4mm+1x4mm	81,52	30	0,44	20
Subcuadro Sótano							
Subcuadro Sótano	1830	28	4x1,5mm+1x1,5mm	3,3	10	0,66	16
A-26	292	44,5	2x1,5mm+1x1,5mm	1,59	10	0,58	12
A-27	328,5	45	2x1,5mm+1x1,5mm	1,79	10	0,65	12
A-28	109,5	8	2x1,5mm+1x1,5mm	0,6	10	0,03	12
F-27	1100	17	4x1,5mm+1x1,5mm	5,43	10	0,89	12
F-32	50000	6	4x35mm+1x35mm	90,21	110	0,47	40

Tabla 13. Cálculos de cada circuito

A continuación, se muestra una tabla realizada para calcular la corriente de cortocircuito y poder obtener las protecciones de la instalación.

Circuito	Potencia (W)	Distancia (m)	Sección (mm ²)	R mín	Icc máx (A)
Cuadro General					
A-04	62	75	2x1,5mm+1x1,5mm	0,8973	205,06
A-07	156	27	2x1,5mm+1x1,5mm	0,3231	569,48
A-08	117	25	2x1,5mm+1x1,5mm	0,2991	615,12
A-09	117	40	2x1,5mm+1x1,5mm	0,4786	384,45
A-10	117	40	2x1,5mm+1x1,5mm	0,4786	384,45
A-11	136,5	25	2x1,5mm+1x1,5mm	0,2991	615,08
A-12	31,8	16	2x1,5mm+1x1,5mm	0,1914	961,26
A-13	31,8	11	2x1,5mm+1x1,5mm	0,1316	1398,10
A-14	117	12	2x1,5mm+1x1,5mm	0,1436	1281,49
A-15	78	4	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0479	3844,82
A-16	84	4	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0479	3844,78
A-17	222,2	28	2x1,5mm+1x1,5mm	0,3352	548,98
A-18	84	10	2x1,5mm+1x1,5mm	0,1196	1537,91
A-19	84	8	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0957	1922,39
A-20	222,2	28	2x1,5mm+1x1,5mm	0,3352	548,98
A-23	175	142	2x1,5mm+1x1,5mm	1,6994	108,27
A-24	150	142	2x1,5mm+1x1,5mm	1,6992	108,28
A-25	84	67	2x1,5mm+1x1,5mm	0,8016	229,54
F-05	100	15	2x1,5mm+1x1,5mm	0,1795	1025,24
F-07	1000	24	2x1,5mm+1x1,5mm	0,2904	633,51
F-08	500	15	2x1,5mm+1x1,5mm	0,18	1022,40
F-12	250	12	2x1,5mm+1x1,5mm	0,1437	1280,77
F-13	250	10	2x1,5mm+1x1,5mm	0,1197	1536,92
F-14	500	8	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0960	1916,99
F-15	500	2	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0240	7667,97
F-16	800	5	4x1,5mm+1x1,5mm	0,0603	3053,43

F-17	250	13	2x1,5mm+1x1,5mm	0,1556	1182,25
F-18	250	10	2x1,5mm+1x1,5mm	0,1197	1536,92
F-19	250	6	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0718	2561,54
F-20	250	12	2x1,5mm+1x1,5mm	0,1437	1280,77
F-10	3400	37	2x1,5mm+1x1,5mm	0,4938	648,04
Subcuadro Gimnasio					
Subcuadro Gimnasio	4038	6	4x1,5mm+1x1,5mm	0,0813	3936
A-21	219	69	2x1,5mm+1x1,5mm	0,3121	589,46
A-22	219	26	2x1,5mm+1x1,5mm	0,3121	589,46
F-21	1600	22	2x1,5mm+1x1,5mm	0,3129	588
F-22	2000	22	2x1,5mm+1x1,5mm	0,2935	626,81
Subcuadro Cancha					
Subcuadro Cancha	7264	3	4x1,5mm+1x1,5mm	0,0419	7635,84
A-03	600	140	2x1,5mm+1x1,5mm	1,3018	141,34
A-01	832	140	2x1,5mm+1x1,5mm	1,7604	104,52
A-02	832	80	2x1,5mm+1x1,5mm	1,76,04	104,52
F-01	4800	8	2x4mm+1x4mm	0,0443	4157,01
F-02	200	54	2x1,5mm+1x1,5mm	0,6479	283,98
F-03	1000	13	4x1,5mm+1x1,5mm	0,1568	2040,97
Subcuadro Sótano					
Subcuadro Sótano	1830	28	4x1,5mm+1x1,5mm	0,3441	929,97
A-26	292	44,5	2x1,5mm+1x1,5mm	0,5297	347,37
A-27	328,5	45	2x1,5mm+1x1,5mm	0,5306	346,79
A-28	109,5	8	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0718	2561,13
F-27	1100	17	4x1,5mm+1x1,5mm	0,2346	784,41
F-32	50000	6	4x35mm+1x35mm	0,0034	89058,52
Subcuadro Local Sótano					
Subcuadro Local Sótano	24400	17	4x10mm+1x10mm	0,0378	8465,03
F-28	1000	6	2x2,5mm+1x2,5mm	0,0385	4774,38
F-29	1200	6	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0661	2780,53
F-30	1000	6	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0771	2387,19
F-31	15000	3	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0324	9879,09
F-23	4000	5	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0512	3593,32
F-25	1000	6	2x1,5mm+1x1,5mm	0,0397	4624,21
F-24	1200	6	4x4mm+1x4mm	0,0514	3593,32

Tabla 14. Cálculos de cortocircuito de cada circuito.

En cuanto a las protecciones, todos los circuitos estarán protegidos por un diferencial de 30 mA mientras que los magnetotérmicos vendrán definidos por la intensidad máxima admisible por cada circuito. Esto se puede observar en los esquemas unifilares, es decir, en los planos 9, 10 y 11.

6. Reparto de cargas

Cada uno de los circuitos han sido distribuidos con el fin de equilibrar las cargas en las fases (R, S y T) de forma equitativa. Para ello, se ha tenido en cuenta la potencia de cada circuito y se ha distribuido entre dichas fases.

A continuación, en la siguiente tabla, se muestra la solución adoptada.

Circuitos	Intensidad (A)		
	Fase R	Fase S	Fase T
LGA	134,3	134,3	134,3
DI	134,3	134,3	134,3
Cuadro General			
A04	0,34		
A07		0,85	
A08	0,64		
A09			0,64
A10		0,64	
A11	0,74		
A12	0,17		
A13			0,17
A14		0,64	
A15	0,42		
A16		0,46	
A17	1,21		
A18			0,46
A19	0,46		
A20	1,21		
A23		0,95	
A24	0,82		
A25		0,46	
F05	0,54		
F07	5,43		
F08		2,72	
F12			1,36
F13		1,36	
F14	2,72		
F15		2,72	
F16	1,45	1,45	1,45
F17		1,36	
F18		1,36	
F19			1,36
F20		1,36	
F10			10,63
Total	16,15	16,33	16,07

Subcuadro Gimnasio			
A21			1,19
A22			1,19
F21		8,7	
F22	10,87		
Total	10,87	8,7	2,38
Subcuadro Cancha			
A01	4,52		
A02		4,52	
A03		3,26	
F01			26,09
F02	1,09		
F03	1,81	1,81	1,81
Total	7,42	9,59	27,9
Subcuadro Local Sótano			
F23	21,74		
F24			5,43
F25		6,52	
F28		5,43	
F29		6,52	
F30			5,43
F31	27,17	27,17	27,17
Total	48,91	45,64	38,03
Subcuadro Sótano			
A26		1,59	
A27			1,79
A28	0,6		
F27	1,81	1,81	1,81
F32	30,07	30,07	30,07
Total	32,48	33,47	33,67

Tabla 15. Reparto de cargas.

Como se puede observar en la anterior tabla, las tres fases están equilibradas.

7. Suministro de reserva

Se seguirá lo dispuesto en las ITC-BT-28 e ITC-BT-40. Se definirá y calculará la potencia mínima que deberá aportar el suministro de reserva en función del tipo de suministro requerido conforme a la ITC-BT-28.

En esta instalación de establecerá un suministro de reserva, se instalará un grupo electrógeno de 60 kVA para suministro complementario, conectado al cuadro general de distribución.

El motivo de la elección de este grupo electrógeno se recoge en el Anexo III. Grupo Electrógeno.

ANEXO II. Cálculos lumínicos

Cálculos lumínicos

1. Alumbrado interior

En esta instalación es aplicable lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación DB HE-3 y la norma UNE EN-12193.

Se debe de tener en cuenta que los factores de reflectancia en paredes, suelos y techos deben ser 0,50%, 0,20% y 0,70%, respectivamente.

Cada zona del recinto objeto de este proyecto, tiene unos niveles lumínicos diferentes. Por tanto, la zona de la cancha tendrá una iluminancia requerida de 750 lux, la zona de las gradas de 50 a 100 lux, los vestuarios de 350 a 1000 lux y, por último, las zonas de paso de 50 a 200 lux, cumplimiento lo estipulado en el documento básico CTE en cuanto a iluminación: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE-3)

La CTE DB HE-3 dispone que deban cumplir sus condiciones las edificaciones cuyas características sean las siguientes:

- Edificios de nueva construcción.
- Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

En el caso del presente proyecto, se aplicará lo que prescribe el documento básico de ahorro de energía 3 del Código Técnico de la Edificación, dado que forma parte de la clasificación a).

En el caso de instalaciones deportivas, el nivel de luminancia de la cancha será de 750 lux al estar preparada para deportes como baloncesto.

A continuación, se muestra una tabla resumen donde se detallan los cálculos de cada parte del recinto. Estos cálculos han sido realizados con el software DiaLUX y se pueden ver en detalle en el Anexo A de la sección de planos.

Se ha tomado como área los nombres de cada local distribuido dentro del recinto, según está detallado en los planos 02, 03 y 04.

Área	Iluminación (lux)	Uniformidad	Lámparas	Tipo de luminaria
Mostrador-Vestíbulo	287	0,43	10	Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
Escalera 1	210	0,52	2	Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
Escalera 2			2	Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
Aseos Caballeros	303	0,31	1	Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
			2	Thorn 96642356 CHAL PRO LED 1100-830 HFIX RMB W6

Aseos Damas	200	0,26	1	Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
			2	Thorn 96642356 CHAL PRO LED 1100-830 HFIX RMB W6
Local Botiquín médico	436	0,47	4	Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
Administración	234	0,49	2	Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
Cuarto de instalaciones	301	0,46	1	Thorn96630755 AQFPRO S LED 5200-840 PC MB HF
Almacén	239	0,37	1	Thorn 96630755 AQFPRO S LED 5200-840 PC MB HF
Gimnasio	299	0,36	12	Thorn 96629738 OMEGA PRO LED 4200-840 HF Q597
Distribuidor	176	0,25	7	Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
Duchas colectivas 1	410	0,46	2	Thorn 96630755 AQFPRO S LED 5200-840 PC MB HF
Duchas colectivas 2	409	0,46	2	Thorn 96630755 AQFPRO S LED 5200-840 PC MB HF
Vestuarios minusválidos	536	0,55	2	Thorn 96630755 AQFPRO S LED 5200-840 PC MB HF
Vestuarios monitores	537	0,56	2	Thorn 96630755 AQFPRO S LED 5200-840 PC MB HF
Vestuarios 1	271	0,44	2	Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
			5	Thorn 96642356 CHAL PRO LED 1100-830 HFIX RMB W6
Vestuarios 2	270	0,45	2	Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
			5	Thorn 96642356 CHAL PRO LED 1100-830 HFIX RMB W6
Cancha y gradas	196	0,19	16	Thorn 96630798 HIPAK LED 1500-840 HF WD GEN3
			4	Thorn LOIRE LX/LO

Tabla 16. Cálculos de cada local.

Como se puede comprobar en la tabla anterior, cada zona cumple con los requisitos antes mencionados.

En cuanto a las luminarias de la cancha, Thorn 96630798 HIPAK LED 1500-840 HF WD GEN3, se han elegido debido a la gran superficie de iluminación que pueden ofrecer. Esto es debido a que es necesario que esta zona del recinto este bien iluminada.

En los vestuarios se han utilizado dos luminarias distintas teniendo en cuenta lo descrito en la memoria, en el apartado de local con bañera o ducha, ya que es necesario una protección para esta zona del vestuario. Por ello, se han escogido las luminarias tipo Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840.

La distribución de estas iluminarias se recoge en los planos 12, 13 y 14.

2. Alumbrado de emergencia

Se tendrá que instalar alumbrado de emergencia en todos los locales para garantizar la seguridad de las personas que ocupen los mismos. El objetivo de esto es proporcionarles un camino seguro de evacuación y señalar peligros o situación de material de seguridad y extinción de incendios. Este alumbrado tiene que funcionar con una autonomía de 1 hora mínimo cuando se produzca una reducción del 70% de la tensión de servicio en las instalaciones de iluminación.

Todos estos valores deberán ser calculados teniendo en cuenta los factores de reflexión de suelo, paredes y techos y aplicando un factor de mantenimiento teniendo en cuenta las propiedades de la actividad.

Los cálculos del alumbrado de emergencia han sido realizados con el software DiaLUX.

La situación de cada una de las luminarias está detallado en los planos 12, 13 y 14.

A continuación, se muestra una tabla resumen donde se detallan los cálculos del alumbrado de emergencia. Los cálculos detallados se pueden ver en el Anexo A de la sección planos.

Zona	Cantidad	Elemento	Lumen (lm)
Cancha y gradas	4	Luminaria ATRIA 22	1000
	8	Luminaria HIDRA LD N8	400
Escaleras	154	Baliza ALZIR - INOX	2,5
Planta Baja	26	Luminaria HIDRA LD N8	400
Planta Sótano	12	Luminaria HIDRA LD N8	400

Tabla 17. Cálculos de alumbrado de emergencia.

ANEXO III. Instalación de Protección Contra Incendios

Instalación de Protección Contra Incendios

1. Sistemas automáticos de detección de incendios

Para el cálculo y diseño de la instalación del sistema de detección se han tenido en cuenta las especificaciones del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios aprobado por R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Regla Técnica Cepreven R.T.3-DET.

Descripción del sistema

Esta instalación se realiza con el fin de señalar el nacimiento de un incendio para poder evitar falsas alarmas y permitir la puesta en marcha de las medidas adecuadas para la lucha contra el fuego.

La instalación se compone de:

- Central analógica de señalización y control:
Fabricada conforme a la Norma EN 54, partes 2 y 4. Es la parte de la instalación que alimenta los detectores. Dispondrá de dos fuentes de alimentación, una procedente de la red eléctrica pública y la otra de una batería de acumuladores. Entre otras, sus funciones principales son:
 - Recibir la señal enviada por los detectores o por los pulsadores conectados a ella, indicando la alarma de forma óptica y acústica y localizando el lugar en que se encuentra el detector o pulsador activado.
 - Vigilar la instalación e indicar los defectos mediante señales ópticas y acústicas de avería, rotura de línea o fallos de alimentación.
- Detectores de incendio:
Parte de la instalación que observa permanentemente o a breves intervalos de tiempo sucesivos, una magnitud física apropiada a fin de descubrir un incendio en la zona de vigilancia que tiene encomendada. La magnitud a medir se elige en función de las condiciones ambientales del área a vigilar.
- Pulsadores de alarma:
Situados en las vías de evacuación y cerca de las salidas de emergencia. Sirven para activar manualmente la señal de alarma a la central.
- Sirenas de alarma:
Utilizadas para dar aviso de incendio a los ocupantes, tal como aparatos de señalización óptica y acústica.

Criterios de diseño

Los criterios de diseño en cuanto al tipo de detector, su situación, cobertura, características y especificaciones, se ajustan a lo establecido en la Norma UNE 23.007-14.

Canalizaciones eléctricas

La instalación eléctrica cumplirá con el reglamento de baja tensión vigente y será realizada por un instalador autorizado. Como norma general, el tubo será de plástico rígido libre de halógenos en todas las zonas.

Todas las cajas de derivación y de registro deberán estar señalizadas indicando detección de incendios y el número de bus de referencia. Las líneas en su interior, deberán estar señalizadas convenientemente, de tal manera que permita la identificación rápida y sencilla de las mismas. Las cajas de derivación tendrán unas dimensiones mínimas de 10 x 10 cm.

Cableado

Los cables para los lazos de detección serán cables de manguera de par trenzado y apantallado del tipo libre de halógenos y resistentes al fuego durante un mínimo de 30 minutos. Estarán instalados en canalizaciones diferentes a los cables instalados para otros sistemas.

Distribución en el plano

Por último, en los planos se pueden observar la ubicación de dichos sistemas de detección. En la planta sótano se encuentran 13 de estos detectores, en la planta baja están situados a lo largo de toda la superficie de la cancha y de las zonas comunes y el gimnasio; y, por último, en las gradas se sitúan 6 de estos detectores.

Con el fin de informar a las personas dentro del recinto de un incendio, se ha diseñado instalar sirenas en la planta baja, en la entrada a la cancha, en el pasillo y en la salida del recinto y una en el almacén del sótano.

Esto se puede observar en los planos 15, 16 y 17.

2. Sistemas manuales de alarma contra incendios

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas. Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.

En los planos de esta instalación podemos observar el número de pulsadores y su situación. En el sótano encontramos 4 pulsadores, 2 de ellos situados en las escaleras y los otros 2 están en el almacén. En la planta baja podemos encontrar 11 pulsadores de los cuales 2 están en las escaleras, 5 en el perímetro de la cancha y los otros 4 restantes dentro de la zona común y en el gimnasio. Por el último, en la planta alta se encuentran 3 pulsadores situados en la zona alta de las gradas.

3. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

El sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE 23.500. A continuación, se muestra una tabla en la que se define la fuente de agua de este sistema contra incendios.

Sistema de extinción	Categoría de abastecimiento	Clase de abastecimiento mínimo	Fuente de agua	
			Según norma	Según proyecto
Bocas de incendio equipadas	Cat. III	Sencillo B	Depósito con equipo de bombeo único	Depósito con equipo de bombeo único

Tabla 18. Fuente de agua de las bocas de incendio.

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. A continuación, se muestra la demanda de agua que tendrá este recinto así como la autonomía que las bocas de incendio deben de tener como la reserva.

Sistema de extinción	Demanda de agua	Autonomía	Reserva
Bocas de incendio equipadas	100 l/min 2 simultáneamente	60 min	12 m ³

Tabla 19. Demanda de agua y autonomía de las bocas de incendio.

Por tanto, se proyecta instalar un Grupo de presión contra incendios tipo Nueva Spill U32-236 o similar, formado por bomba principal de 20 CV, 18 m³/h, 85 m.c.a. y depósito de presión de 100 litros.

4. Extintores de incendios

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al Reglamento de aparatos a presión y a su instrucción técnica complementaria MIE.AP5.

Estos dispositivos necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de este Reglamento, a efectos de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE 23.110.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles. Estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a

paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede a 1,70 metros sobre el suelo, como máximo.

Se consideran adecuados, para cada una de las clases de fuego (según UNE 23.010), los agentes extintores utilizados en extintores que figuran en la tabla I-1 de dicha norma.

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	(2) **	*	.	.
Agua a chorro	(2) **	.	.	.
Polvo BC (convencional)	-	***	**	.
Polvo ABC (polivalente)	**	**	**	.
Polvo específico metales	.	.	.	**
Espuma física	(2) **	**	.	.
Anhídrico carbónico	(1) *	*	.	.
Hidrocarburos halogenados	(1)*	**	.	.

Siendo: *** Muy adecuado, ** Adecuado y * Aceptable.

Tabla 20. Tabla I-1 de la norma UNE 23.010.

Notas:

En fuego poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse **.

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 dialéctico normalizado en UNE 23.110.

La instalación de extintores móviles se realizará conforme a la Regla Técnica Cepreven R.T.2-EXT.

En el presente caso, se dispondrán extintores de polvo en todo el establecimiento, y extintores de CO₂ en la cercanía del cuadro eléctrico.

Para el cálculo de la cantidad de extintores se ha tenido en cuenta la clase de estos y la superficie a la que protegen. Por tanto, teniendo en cuenta el mobiliario de este recinto, los extintores serán de clase A. En cada planta se realiza el cálculo de la cantidad de extintores teniendo en cuenta los distintos peligros en ellas. Es decir, en la planta baja se tiene un parqué y muebles de madera tanto en la secretaría como en la administración. Tras esto, se calcula la carga de fuego de cada planta y con esto se tiene el número de extintores.

A continuación, se detallan los cálculos para conocer el número de extintores necesarios:

Cancha:

- Extintor clase 2-A.
- Superficie máxima que protege extintor clase A = 278,7 m².
- Superficie total cancha = 1231,36 m².
- Clase extintor * Superficie que protege = 2 *278,7 = 557 m²/ext.

$$\frac{\text{Superficie cancha}}{\text{Superficie protegida/extintor}} = \frac{1231,36}{557} = 2,21 \text{ ext} \cong 3 \text{ extintores}$$

Resto planta baja:

- Extintor clase 2-A.
- Superficie máxima que protege extintor clase A = 278,7 m².
- Superficie total planta baja = 416,83 m².
- Clase extintor * Superficie que protege = 2 * 278,7 = 557 m²/ext.

$$\frac{\text{Superficie planta baja}}{\text{Superficie protegida/extintor}} = \frac{417,83}{557} = 0,75 \text{ ext} \cong 1 \text{ extintores}$$

Planta sótano:

- Extintor clase 2-A.
- Superficie máxima que protege extintor clase A = 278,7 m².
- Superficie total planta sótano = 436,86 m².
- Clase extintor * Superficie que protege = 2 * 278,7 = 557 m²/ext.

$$\frac{\text{Superficie planta sótano}}{\text{Superficie protegida/extintor}} = \frac{436,86}{557} = 0,78 \text{ ext} \cong 1 \text{ extintores}$$

Planta alta:

- Extintor clase 2-A.
- Superficie máxima que protege extintor clase A = 278,7 m².
- Superficie total planta alta = 241,15 m².
- Clase extintor * Superficie que protege = 2 * 278,7 = 557 m²/ext.

$$\frac{\text{Superficie planta alta}}{\text{Superficie protegida/extintor}} = \frac{241,15}{557} = 0,43 \text{ ext} \cong 1 \text{ extintores}$$

Estos extintores estarán situados a lo largo del edificio tal y como se redacta a continuación. En el sótano estarán ubicados junto al pulsador de alarma, además de uno adicional en una de las columnas del almacén. Por otro lado, en la planta baja, se situarán 3 en la cancha más 5 junto con los pulsadores de alarmas de las zonas comunes, escaleras y gimnasio. En la planta alta, estos estarán situados junto con los 3 pulsadores de alarma. Esto se puede observar en los planos 15, 16 y 17.

5. Bocas de incendio equipadas

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.

Estas bocas de incendio equipadas (BIE) pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

Deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Reglamento, además de justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23.402 y UNE 23.403.

Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existen, estén situadas a la altura citada.

El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, será tal que la totalidad de la superficie del sector en que estén instaladas quede cubierta con una boca de incendio, considerando como radio de acción la longitud de su manguera incrementada por 5.

La separación máxima entre bocas de incendio será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m. Además, alrededor de cada BIE se deberá mantener una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

La red de tuberías deberá proporcionar durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE's hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida.

La instalación de bocas de incendio equipadas se realizará conforme a la Regla Técnica Cepreven R.T.2-BIE.

Como se puede observar en los planos 15, 16 y 17, en la planta sótano se ha diseñado poner 3 bocas de incendio, situadas 2 en las escaleras y la restante en el almacén. En la planta baja si situarán 5 de éstas, ubicadas en la cancha, en la escalera y en la entrada al recinto. Por último, en la planta alta se ubicarán 2, uno a cada extremo de la grada.

6. Alumbrado de emergencia

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación y los sectores de incendio.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el del 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 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux.

- 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 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.

En el anexo de instalación de baja tensión, apartado 2, se pueden encontrar los cálculos y una tabla específica de las luminarias. Se dispondrá de alumbrado de emergencia tal como se muestra en los planos 12, 13 y 14.

7. Señalización

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

En los planos de esta instalación (planos 15, 16 y 17), se pueden observar tanto la ubicación como la elección de la señalización. A continuación, se muestra un resumen de ello.

Los letreros de salida de emergencia estarán ubicados en las dos escaleras en cada una de las plantas. Estos letreros también estarán ubicados en la salida del recinto y en ambas salidas del gimnasio. Además, en cada una de las salidas de la cancha se podrán visualizar estos letreros con la palabra SALIDA.

ANEXO IV. Grupo Electrónico

Grupo Electrónico

1. Generalidades

Con el fin de garantizar la energía precisa para el funcionamiento de los equipos en caso de corte de fluido en la red general, se ha previsto la instalación de un grupo electrónico con la potencia necesaria para que suministre todos los servicios.

Dicho grupo será capaz de soportar toda la potencia eléctrica puntual que pueda ocasionarse, cumpliendo de esta forma con las necesidades y deseos de la propiedad y asegurando de esta forma, el suministro a las instalaciones de la edificación.

Su ubicación estará en un local situado en la planta sótano.

Este grupo se montará sobre elementos antivibratorios necesarios para evitar ruidos y vibraciones que pudieran producirse en el resto de la edificación.

2. Cálculo de la potencia del grupo

La potencia a suministrar es la necesaria para abastecer todas las instalaciones del recinto. Por otra parte, en caso de fallo de red, este debe ser capaz de abastecer la totalidad de la potencia instalada.

A continuación, se muestra las previsiones de carga a suministrar por el grupo electrónico. Los cálculos para hallar estas potencias se ubican en el Anexo I, apartado 1.1, siendo los resultados obtenidos los siguientes:

Receptores	Potencia (W)
Potencia instalada	49.075,30
Potencia simultánea	36.055,30

Tabla 21. Potencia instalada y simultánea del recinto.

Para cubrir esta necesidad, se dispondrá de un grupo electrónico de 50 kW (60 kVA), trifásico con tensión 400/230 V. Mediante este grupo, se estima cubrir el 100% de la potencia demandada, que será superior a los requerimientos puntuales exigidos en situaciones de emergencia o falta de suministro puntal de red.

Para los cálculos eléctricos, se emplearán las siguientes fórmulas:

Carga trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos(\varphi)}$$

Caída de tensión trifásica:

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos(\varphi)}{56 \cdot S}$$

Siendo:

- V la caída de tensión entre fase-neutro, (V).
- I la intensidad, (A).
- L la distancia a los receptores, (m).
- e la caída de tensión, (V).
- P la potencia, (W).
- S la sección del conductor, (mm²).
- cos(ϕ) el coseno previsto en la instalación. En este caso, tomaremos un valor de 0,8.

Los resultados obtenidos de estos cálculos son los siguientes:

Fórmula	Resultado
Intensidad	60,21 A
Caída de tensión	0,47 V
Longitud	6 m
Sección	35 mm ²

Tabla 22. Cálculos para la elección del grupo electrógeno.

Según la potencia máxima aparente instalada de 62,3 kVA, y teniendo en cuenta la caída de tensión por la separación del grupo al subcuadro del sótano, se dispondrá del siguiente conductor:

4(1x35 mm²) + Cu 0,6/1 kV RZ-K (AS+)

Para la protección del conductor, se dispondrá de un disyuntor automático regulable, formando parte de fábrica del propio grupo electrógeno.

3. Características del Grupo

3.1. Generalidades

El grupo a instalar en este recinto es de tipo diésel de 60 kVA, sobre una bancada que contiene el motor así como el generador eléctrico.

3.2. Datos técnicos

• GRUPO ELECTRÓGENO	
Marca	RENTAL
Modelo	IKR-066-GAMA RENTAL
Potencia	60 kVA
Régimen de funcionamiento	1500 r.p.m.
Tensión	400/230 V Trifásico
Servicio	Emergencia

- MOTOR

Potencia nominal	61 kWm
Marca	KOHLER
Modelo	KDI3404TM
Cilindros y disposición	4-L
Diámetro por carrera	96 x 116
Sistema de refrigeración	Líquido (aceite)
Regulador	Mecánico

- ALTERNADOR

Polos	4
Aislamiento	H
Frecuencia	50 Hz
Grado de protección mecánica (IEC-34-5)	IP 23

- DATOS DE INSTALACIÓN

SISTEMA DE ESCAPE:

Máxima temperatura del gas de escape	650 °C
Caudal gases de escape	291 m ³ /h

CANTIDAD DE AIRE NECESARIA:

Máximo caudal de aire necesario combustión	331 m ³ /h
Caudal de refrigeración de aire	6120 m ³ /h

SISTEMA DE PUESTA EN MARCHA

Capacidad mínima de la batería recomendada	90 Ah
Tensión auxiliar	12 Vcc

4. Descripción del local

El grupo electrógeno se instalará en un local situado en la planta sótano. Los accesos para acceder a este local se realizarán desde dicha planta, 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 incorporados. El ventilador funciona de tal manera 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.

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.

Puesto que el local está situado en la planta sótano, se dejará una cubierta en la fachada para poder obtener una ventilación forzada y, así, asegurar el correcto funcionamiento del equipo. Los gases resultantes de la combustión del motor, se conducirán directamente al exterior a través de un tubo de escape que atraviesa el muro.

La canalización eléctrica se realizará por medio de un tubo de acero. Esta canalización conducirá los cables desde el grupo hasta el subcuadro del sótano, situado en el local contiguo.

En cuanto al ruido originado por el conducto de escape, el problema queda superado con los dispositivos silenciadores residenciales que se emplean en este tipo de motores. Estos silenciadores se intercalan en la tubería de evacuación de gases provocando una expansión y enfriamiento de los gases, haciendo que disminuya la velocidad que hace que el choque de estos con el aire en la boca de salida sea poco violento.

El ruido generado por el motor será detenido por las propias paredes de insonorización del bloque del mismo grupo.

ANEXO V. Instalación de Agua Caliente Sanitaria

Instalación de Agua Caliente Sanitaria

1. Objeto

El objeto de este estudio es el cálculo de consumo y posterior dimensionamiento de una Instalación de Energía Solar Térmica para la producción de Agua Caliente Sanitaria en el polideportivo.

Para el desarrollo del mismo, se tendrán en cuenta todas la normativas que sean de aplicación a una instalación de esta naturaleza, véase, el “Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios” (RITE) y el “Código Técnico de la Edificación” (CTE).

Para realizar el presente diseño y cálculo, nos hemos apoyado en la Guía Técnica de agua caliente sanitaria central del IDEA, Libro blanco de las energías renovables de Salvador Escoda, la herramienta informática Calsolar y la web de Grundfos y Alfa Laval.

El tipo de instalación que se ha proyectado se ajusta al esquema, propuesto en el libro blanco de las energías renovables de Salvador Escoda:

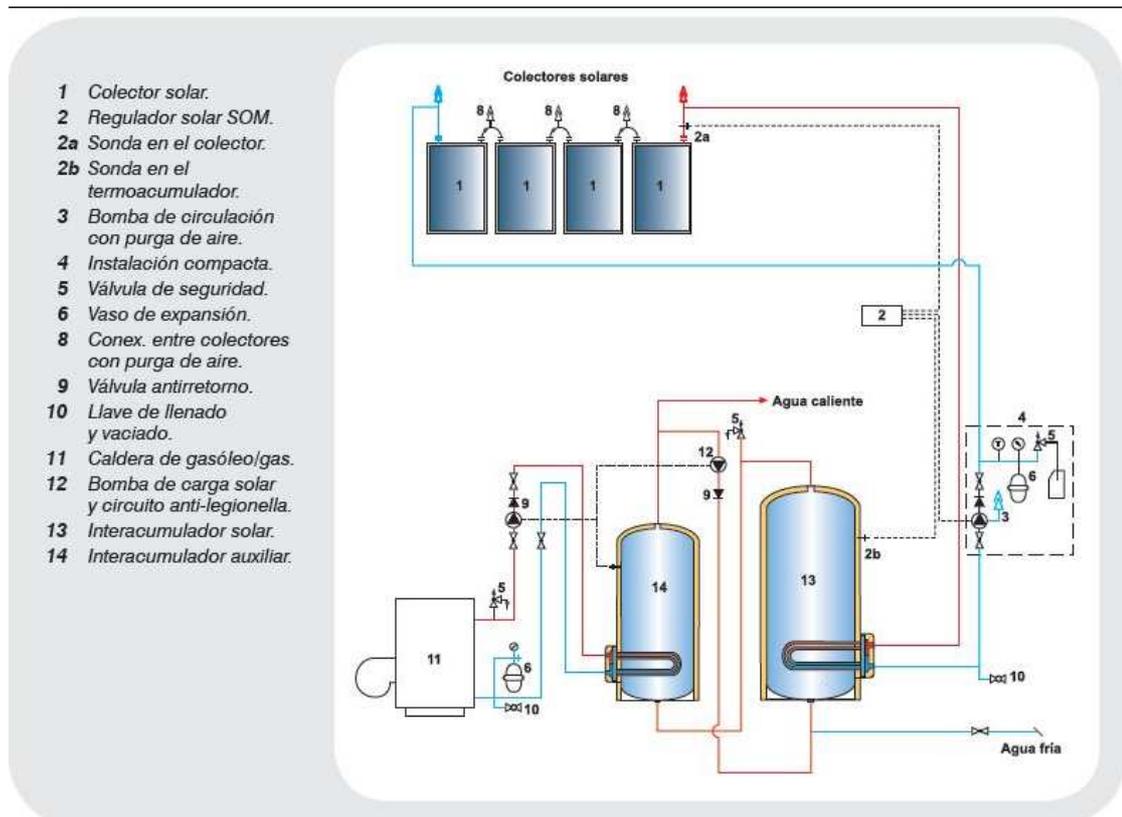


Figura 2. Sistema de apoyo con caldera y acumulador auxiliar (Salvador Escoda)

2. Datos de partida

Teniendo en cuenta que, de acuerdo al CTE, la ocupación de la edificación marcada por la superficie es de 63 personas y, considerando la tabla 3.1 del CTE-DB-HE4, que está

comprendido entre 20/25 litros ACS/día a 60°C, se ha fijado 21 litros para el cálculo. Es una instalación pública, por tanto, la ocupación se supondrá del 100% durante todo el año.

Para realizar los cálculos de la demanda se realizan mediante la siguiente formula:

$$D(T) = \sum_1^{12} D_i(T)$$

$$D_i(T) = D_i(60^\circ\text{C}) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

donde:

D(T) = demanda de ACS a la temperatura T

D_i(T) = demanda de ACS para el mes "i" a la temperatura T

D_i(60°C) = demanda de ACS para el mes "i" a la temperatura de 60°C

T = temperatura del acumulador final.

T_i = Temperatura media del AFS en el mes "i".

En nuestro caso, para simplificar hemos utilizado la herramienta Calsolar, obteniendo los siguientes resultados de ACS / mes:

ANÁLISIS DE LA DEMANDA POR MESES (litros/día)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CONSUMO												
TOTAL (l/mes)	4101	3704	4101	3969	4101	3969	4101	4101	3969	4101	3969	4101
ACS:	3	4	3	0	3	0	3	3	0	3	0	3
Temperatura												
media agua de red (°C):	15	15	16	16	17	18	20	20	20	18	17	16

Tabla 23. Demanda de consumo mensual.

Una vez que hemos determinado la demanda mensual de la instalación, y multiplicando la ocupación por el consumo, obtenemos que el consumo diario de ACS es de 1.323 litros/día. Teniendo en cuenta la Fig. 3.1 del CTE-DB-HE4, Canarias está en la zona climática V por lo que, observando la tabla 2.1 del CTE-DB-HE4, nos fija que la contribución mínima de ACS es de 60%.

Aunque no es el caso en Canarias, en caso de zona de bajas temperaturas, tendríamos que tener en cuenta las características de fluido caloportador que circula dentro de los colectores solares. En nuestro caso, únicamente tenemos que tener en cuenta la resistencia a disolución por altas temperaturas. Por ello, se utilizara propilen glicol, agua e inhibidores de la corrosión. La protección antihielo de la mezcla (propilen glicol al 45%), es de hasta -28 °C, superior a la temperatura mínima histórica de la zona. La densidad aproximada de esta disolución es de 1,032 – 1,035 g/cm³ a 20 °C.

La cubierta de la edificación objeto del presente cálculo tiene una orientación Sur y con una pequeña torre que puede producir sombra a los captadores de la cubierta. Por ello y para un mayor rendimiento, se ha elegido captadores solar plano Saunier Duval HELIOPLAN SRH 2.3,

con área de apertura 2.35 m² y marco de aluminio resistente a ambientes marinos y con las siguientes condiciones técnicas:

- Absorbancia del absorbedor (α) 95 %
- Emisividad del absorbedor (ϵ) 5%
- Rendimiento óptico η 0 80.1%
- Coeficiente lineal de transmisión térmica K1 3.32W/(m²K)
- Coeficiente cuadrático de transmisión térmica K2 0.023W/(m²K²)
- Temperatura máxima 170°C
- Potencia máxima 1.88 kW
- Capacidad térmica 9.9 KJ/m² K

Para calcular el número de captadores y el grado de cobertura, se introducen los datos pertinentes en el programa Calsolar y se realiza un pequeño análisis para elegir el ángulo adecuado de inclinación de los captadores con el fin de encontrar un área que satisfaga los requisitos del código técnico. Se sabe que, para aplicaciones con consumo constante a lo largo del año, como puede ser una instalación ACS, el ángulo óptimo de inclinación recomendado es igual al valor de la latitud. En este caso, los datos de la demanda parecen ser constantes a lo largo del año. Por tal motivo se ha fijado una inclinación de 30°.

3. Datos de las condiciones climáticas

Los datos de radiación solar global incidente, así como la temperatura ambiente media para cada mes, se han tomado del Programa de Cálculo de Instalaciones de Energía Solar de Saunier Duval Calsolar, los cuales proceden de la base de datos meteorológicos del IDAE o, en su defecto, de datos locales admitidos oficialmente. Teniendo en cuenta que el polideportivo se encuentra en latitud 28°09'23,76''N, se ha tomado Latitud 28.5 de la Zona Climática V.

Radiación horizontal media diaria:	5,6	kWh/m ² día											
Radiación en el captador media diaria	6,0	kWh/m ² día											
Temperatura media diurna anual:	20,2	°C											
Temperatura mínima histórica:	-8	°C											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Radiación global horizontal (kWh/m ² día):		3,7	4,6	5,4	6,3	6,8	7,1	7,3	7,0	6,1	5,0	4,0	3,4
Radiación en el plano de captador (kWh/m ² día):		5,3	5,8	6,0	6,2	6,1	6,1	6,3	6,6	6,5	6,1	5,6	5,1
Temperatura ambiente media diaria (°C):		17,9	18	18,6	19,1	20,5	22,2	24,6	25,1	24,4	22,4	20,7	8,8

Temperatura media agua de red (°C):	15	15	16	16	17	18	20	20	20	18	17	16
-------------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Tabla 24. Radiación media.

Los datos de Radiación media en el plano de captadores es la radiación referida a una inclinación de 30° con respecto a la horizontal y una desviación de 0° con respecto a la orientación sur.

4. Carga de Consumo.

Teniendo en cuenta el análisis de demanda del apartado 2 de este Anexo, se ha realizado el cálculo con la aplicación informática Calsolar. En ella, obtenemos las necesidades energéticas de ACS por meses durante todo el año.

Para realizar este cálculo, se tiene en cuenta lo escrito en el CTE HS4, donde se encuentra la siguiente fórmula:

$$D_i(T) = D_i(60^{\circ}\text{C}) \cdot \frac{60 - T_i}{T - T_i}$$

Donde:

- $D_i(T)$ es la demanda de ACS para el mes y a la temperatura de T.
- $D_i(60^{\circ}\text{C})$ es la demanda de ACS para el mes y a la temperatura de 60°C.
- T es la temperatura del acumulador final.
- T_i es la temperatura media del agua fría en el mes.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

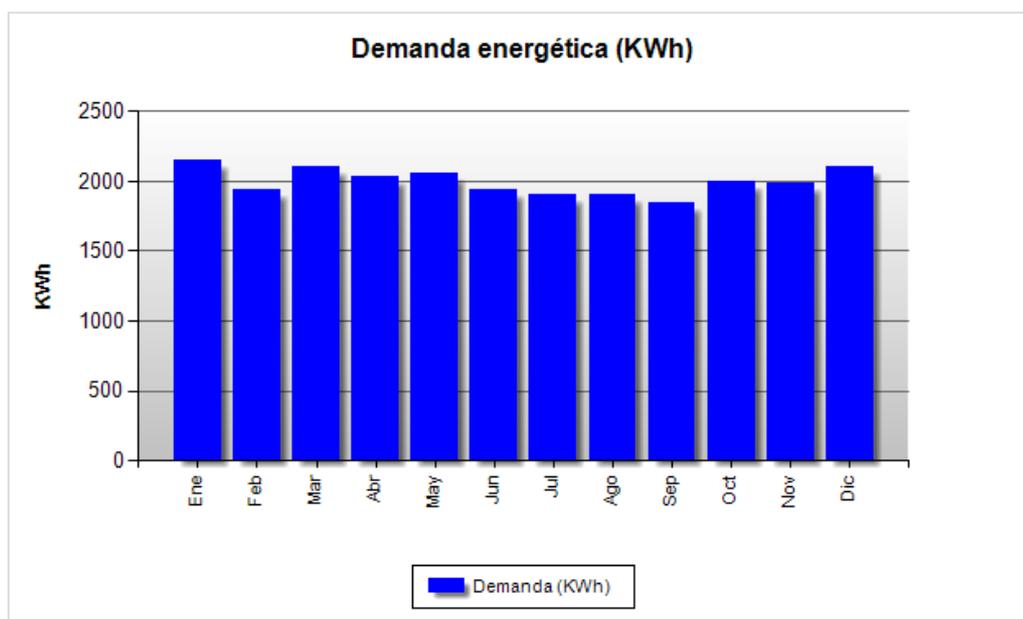


Figura 3. Gráfica de la necesidad energética media mensual

5. Superficie de captación y volumen de acumulación.

Para calcular el número de captadores y el grado de cobertura, se introducen los datos pertinentes en el programa Calsolar.

La superficie de captación se dimensiona de manera que el aporte solar anual mínimo sea superior al 60% de la demanda energética, según lo establecido en el CTE-DB-HE4 para zona climática V. El dimensionado de la instalación se realizará teniendo en cuenta que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda energética y en no más de tres meses el 100%.

Esta contribución de ACS que fija el CTE-DB-HE4, se realizará mediante energía solar térmica, aunque se podrá sustituir parcial o totalmente mediante instalaciones alternativas de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales, como pueden ser una bomba de calor. En nuestro caso, por la zona climática y orientación del edificio, es recomendable la solar térmica, de manera que se ha ajustado la superficie de captación para cubrir prácticamente en su totalidad la demanda de ACS.

Para el dimensionado de las instalaciones de energía solar térmica se usa el método de las curvas f (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura de un sistema solar y de su rendimiento medio en un largo período de tiempo. Para desarrollarlo, se utilizan datos mensuales medios meteorológicos, y es perfectamente válido para determinar el rendimiento o factor de cobertura solar en instalaciones de calentamiento, en todo tipo de edificios, mediante captadores solares planos. Su aplicación sistemática consiste en identificar las variables adimensionales del sistema de calentamiento solar y utilizar la simulación de funcionamiento mediante ordenador. Por todo ello nos hemos apoyado en el programa Calsolar, para determinar tanto el número de captadores como el rendimiento de los mismos.

De acuerdo al cálculo realizado en el programa, se establece una instalación de 10 captadores de 2,352 m² de superficie útil de acuerdo a las características descritas en el apartado 2, resultando una superficie total de captación de 23,52 m², siendo el grado de cobertura conseguido por la instalación del 91.10 %, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

ACS

	Consumo (l/día)	Agua de red (°C)	Demanda (kWh)	Producción (kWh)	Cobertura (%)
Enero	1323,0	15,0	2146,52	1742,5	81,2
Febrero	1323,0	15,0	1938,79	1704,5	87,9
Marzo	1323,0	16,0	2098,82	1907,2	90,9
Abril	1323,0	16,0	2031,11	1879,4	92,5
Mayo	1323,0	17,0	2051,12	1909,3	93,1
Junio	1323,0	18,0	1938,79	1816,3	93,7
Julio	1323,0	20,0	1908,02	1885,0	98,8
Agosto	1323,0	20,0	1908,02	1931,7	101,2
Septiembre	1323,0	20,0	1846,47	1844,4	99,9
Octubre	1323,0	18,0	2003,42	1876,3	93,7
Noviembre	1323,0	17,0	1984,95	1729,7	87,1
Diciembre	1323,0	16,0	2098,82	1601,1	76,3
			23954,83	21827,3	91,1

Tabla 25. Producción energética mensual según el programa calsolar

Como se puede ver en la tabla, nuestros resultados están de acuerdo al apartado 2.2.2 del CTE-DB-HE4 Protección contra sobrecalentamiento, ya que ningún mes supera el 110% de la demanda, pues el máximo es Agosto con 101%.

Una vez, que tenemos el área de captadores, tenemos que determinar el depósito de acumulación. El CTE-DB-HE4, establece que, para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 \leq \frac{V}{A} < 180$$

Donde:

- A es la suma de las áreas de los captadores [m²].
- V es el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

El depósito tiene que estar comprendido en la siguiente relación: 1.176 lts < V < 4.233 lts.

Por todo lo anterior, se decide que la acumulación de Agua Caliente Sanitaria procedente de la aportación solar, se realizará mediante sistema de acumulación centralizado con depósito de 2.000 litros de capacidad total, que servirá para hacer frente a la demanda diaria.

La acumulación se dispondrá en la planta sótano de la edificación, concretamente en el cuarto de instalaciones, y será un depósito marca SAUNIER DUVAL, modelo(s): - BDLN 2000 con aislamiento térmico de 80 mm y temperatura máxima de ACS de 100°, la presión máxima será 8 bar.

A continuación, se presentan los datos de aporte solares mensuales de Agua Caliente, así como una gráfica en la que se representa la necesidad mensual de energía y el aporte solar.

ANÁLISIS DEMANDA-APORTE SOLAR DETALLADO POR MESES (KWh)													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda de energía (Total):	2146,52	1938,79	2098,82	2031,11	2051,12	1938,79	1908,02	1908,02	1846,47	2003,42	1984,95	2098,82	23954,8
Aporte solar A.C.S.:	1755,10	1715,80	1920,20	1891,90	1922,30	1829,00	1898,80	1945,40	1857,90	1889,40	1742,30	1618,10	21986,2
Fracción solar media A.C.S.:	81,8%	88,5%	91,5%	93,1%	93,7%	94,3%	99,5%	102,0%	100,6%	94,3%	87,8%	77,1%	91,8%

Tabla 26. Análisis demanda-aporte solar mensual.

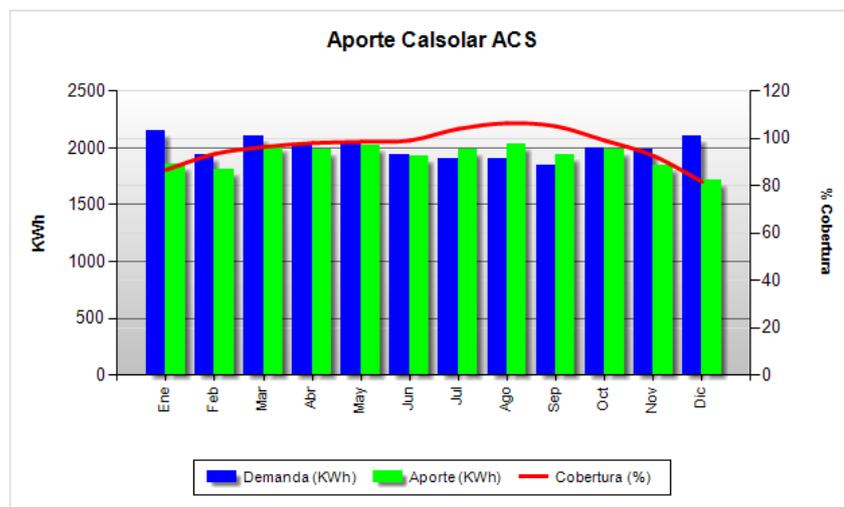


Figura 4. Aporte Solar y necesidad mensual de energía.

6. Disposición del Campo Solar

La distancia d , medida sobre la horizontal, entre una fila de captadores y un obstáculo, de altura h , que pueda producir sombras sobre la instalación deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno. Esta distancia d será superior al valor obtenido por la expresión:

$$d = h / \tan (61^\circ - \text{latitud})$$

Donde:

$1 / \tan (61^\circ - \text{latitud})$ es un coeficiente adimensional denominado k . para $29^\circ = 1,600$

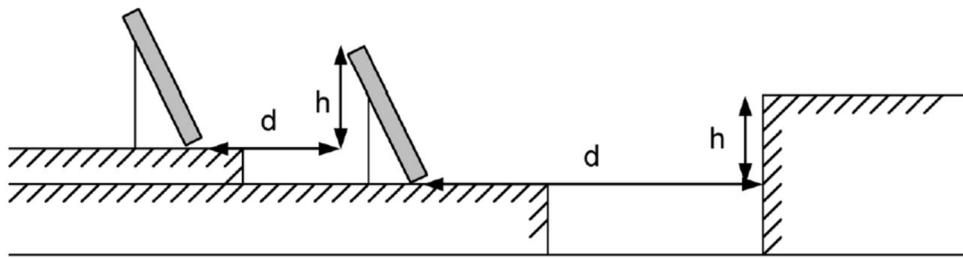


Figura 5. Explicación parámetros de la expresión.

Teniendo en cuenta la fórmula anterior y considerando que la altura de captadores es 1.23 mts y dispuesto a 30°, realizando los cálculos obtenemos que $d > 0.75$ m. Por todo lo anterior, se dispondrá el campo solar, con el siguiente esquema paralelos a 1 mts de distancia:

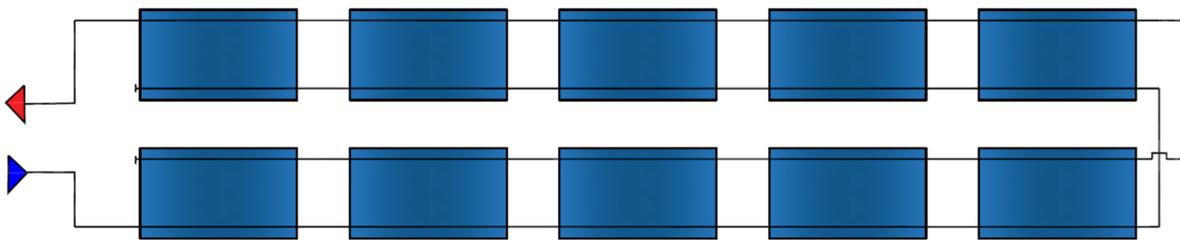


Figura 6. Esquema campo solar.

7. Pérdidas por sombras, orientación e inclinación.

7.1 Pérdidas por orientación e inclinación.

El objeto es determinar los límites en la orientación e inclinación de los paneles solares, de acuerdo con las pérdidas máximas que tendrán que ser inferior al 10%. Las pérdidas se calculan en función del ángulo de inclinación β y del ángulo α .

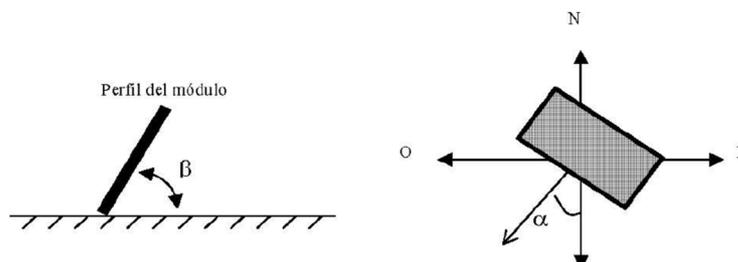


Figura 7. Esquema ángulos β y α .

Para calcularlas se hace uso del programa Calsolar, teniendo en cuenta que la inclinación de diseño del campo de captadores es de $\beta = 30^\circ$. Y el azimut de los colectores es $\alpha = 0^\circ$ por estar perfectamente orientado al Sur.

Teniendo en cuenta la inclinación, la orientación del campo de captadores y la latitud de la instalación, las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del campo son del 0,68%. A continuación, se muestra la gráfica en la cual se aprecia que la pérdida cumple con la normativa.

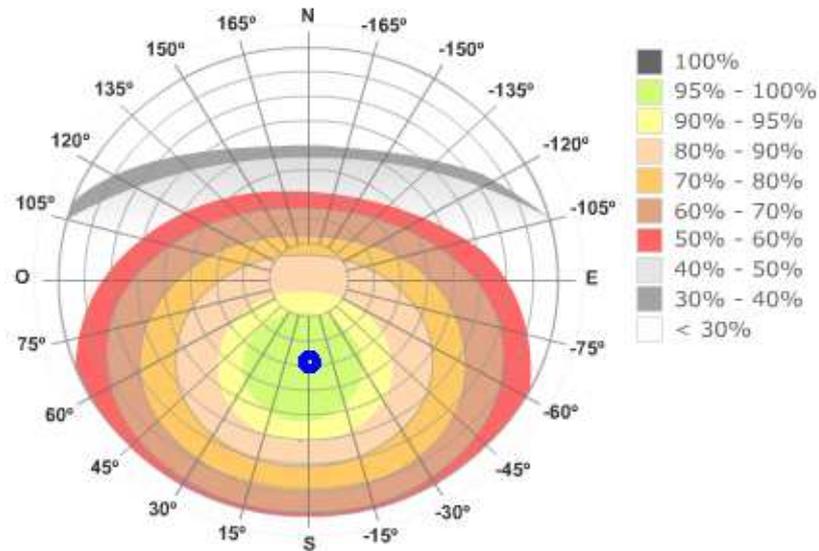


Figura 8. Esquema de pérdidas.

7.2 Pérdidas por sombras

Sobre la carta solar, se pueden posicionar obstáculos y por tanto se obtienen porciones afectadas por sombra, en nuestro caso existe una pequeña torre de cuadrada de 5x5 m y 10 m de altura y posición suroeste que nos puede afectar en pérdida por sombra la instalación. Procedemos a realizar el cálculo mediante el programa, aportando los datos de sombra:

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (Diagrama de trayectorias del sol), una vez introducidos todos los puntos de los perfiles de los obstáculos que están situados en torno al campo de colectores, estos producirán las siguientes sombras:

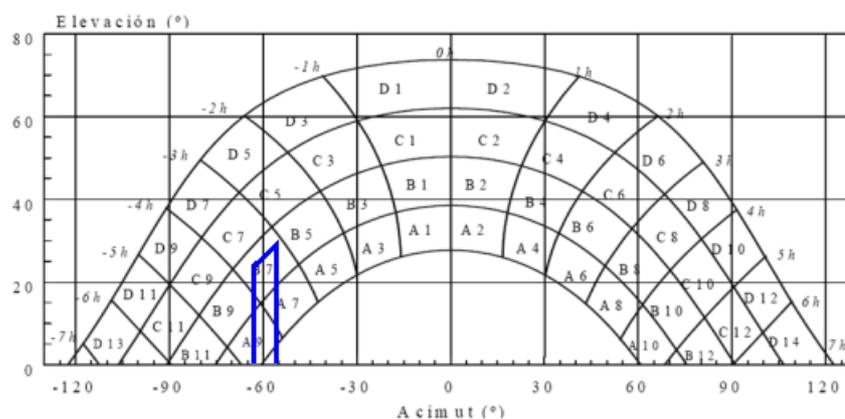


Figura 9. Esquema de sombras.

Donde:

- V_t es el volumen total del vaso.
- V el volumen inicial de fluido en el circuito.
 - C_e es el coeficiente de expansión.
 - C_p es el coeficiente de presión.

Para el cálculo del vaso de expansión, que garantice la presión en el circuito primario y dependerá del volumen de agua de la instalación. Se debe instalar un Vaso de Expansión cerrado, adecuado para el uso con mezcla anticongelante. Teniendo que en cuenta que las 10 placas, la tubería, el intercambiador, tiene un volumen de 49,24 lts. Y utilizando el programa de cálculo, obtenemos un vaso de expansión mínimo siguiente:

Vaso de expansión		
Volumen mínimo:	litros	76
Presión del gas:	bar	2,30
Presión de llenado:	bar	2,80

Tabla 28. Vaso de expansión mínimo.

Por todo lo anterior, se ha previsto vaso de expansión primario Ibaiondo 80-CMR o similar con las siguientes características:

- Presión Máxima = 10 Bar
- Temperatura Mínima/Máxima = 10+100°C
- Precarga = 3 bar
- Capacidad = 80 lts

Se instalará una válvula de seguridad tarada a 6 bares, purgador en el punto más alto de la instalación y en la salida de cada batería de captadores, así como manómetro de presión del circuito solar.

9. Intercambiador

Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P (W), se determinara para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m² y un rendimiento de conversión de energía solar a calor del 50% cumpliendo la relación entre el área de captadores, siguiente:

$$P \geq 500 \times A$$

Teniendo en cuenta que el área de captadores es de 23.50 m², obtenemos la Potencia mínima de 11.750 W = 11,75 Kw.

De acuerdo a las características de la instalación, se ha previsto un intercambiador Alfa Laval modelo CB18 o similar, con las siguientes características:

- Potencia: 10 kW
- Temperatura lado primario: 65 → 25 °C
- Temperatura lado secundario: 10 → 60 °C
- Caudal lado primario: 65 kg/h
- Caudal lado secundario: 52 kg/h
- Máxima pérdida de carga: 20 kPa

10. Bomba del circuito primario.

Para el cálculo de la bomba solar se tendrá en cuenta con la siguiente formula

$$P = \frac{9,81 \cdot Q \cdot h}{\eta \cdot 100}$$

Siendo:

- P = Potencia de la bomba/circulador (W).
- Q = Caudal de trasiego (l/s).
- h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
- η = Rendimiento de la bomba/ circulador (%).

Por tanto, se calcula que la potencia debe de ser:

$$P = \frac{9,81 \cdot 0,092 \cdot 102}{0,8 \cdot 100} = 1,15 \text{ W}$$

Por todo lo anterior, para el circuito primario, se ha previsto una bomba solar Aristón modelo ALPHA SOLAR 15-75 130 o similar, con las siguientes características:

- Temperatura ambiental máxima = 70 °C
- Presión de trabajo máxima=10 bar
- Presión= PN 10
- Líquido bombeado=Agua
- Rango de temperatura del líquido= 110 °C
- Liquid temperature during operation= 60 °C
- Densidad =983.2 kg/m³
- Potencia = 2.45 W

11. Bomba circuladora del circuito ACS

Para mantener el circuito de ACS y una presión de trabajo de 6 atm y un caudal de 330 lts/hora, se ha buscado en la web una bomba con las recomendaciones de la bomba de recirculación adecuada para esta instalación. Se ha previsto la bomba Grundfos Magma1 32-80 o similar, con las siguientes características:

- Rango de temperaturas ambientes: 0... 40 °C
- Presión de trabajo máxima: 10 bar
- Diámetro de conexiones: G 2"
- Presión: PN10
- Distancia entre conexiones de aspiración y descarga: 180 mm
- Potencia P1: 9.151 W

12. Sistema Auxiliar

De acuerdo al RITE, se dispondrá de un equipo de energía convencional auxiliar que se utiliza para complementar la contribución solar, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista.

En nuestro caso que necesitamos una producción agua caliente de 1.323 lts diario y teniendo en cuenta que esta producción es necesaria en las 10 horas de apertura de la instalación lo que supone 132 lts /hora, se ha previsto la utilización de 2 termos eléctricos de 150 lts, para tener respuesta a la demanda del consumo.

Por todo lo anterior, se colocará como sistema de energía convencional para complementar a la instalación solar de dos termos eléctrico en paralelo de Saunier Duval modelo Supe confort o similar, con las siguientes características cada uno:

- Potencia = 2.400kW
- Capacidad = 150L
- Tiempo calent. 65°C (+50°C) = 3,25 horas
- Consumo anual de electricidad = 1477 kWh



TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO DE INSTALACIÓN
DE UN POLIDEPORTIVO.

IV. PLANOS

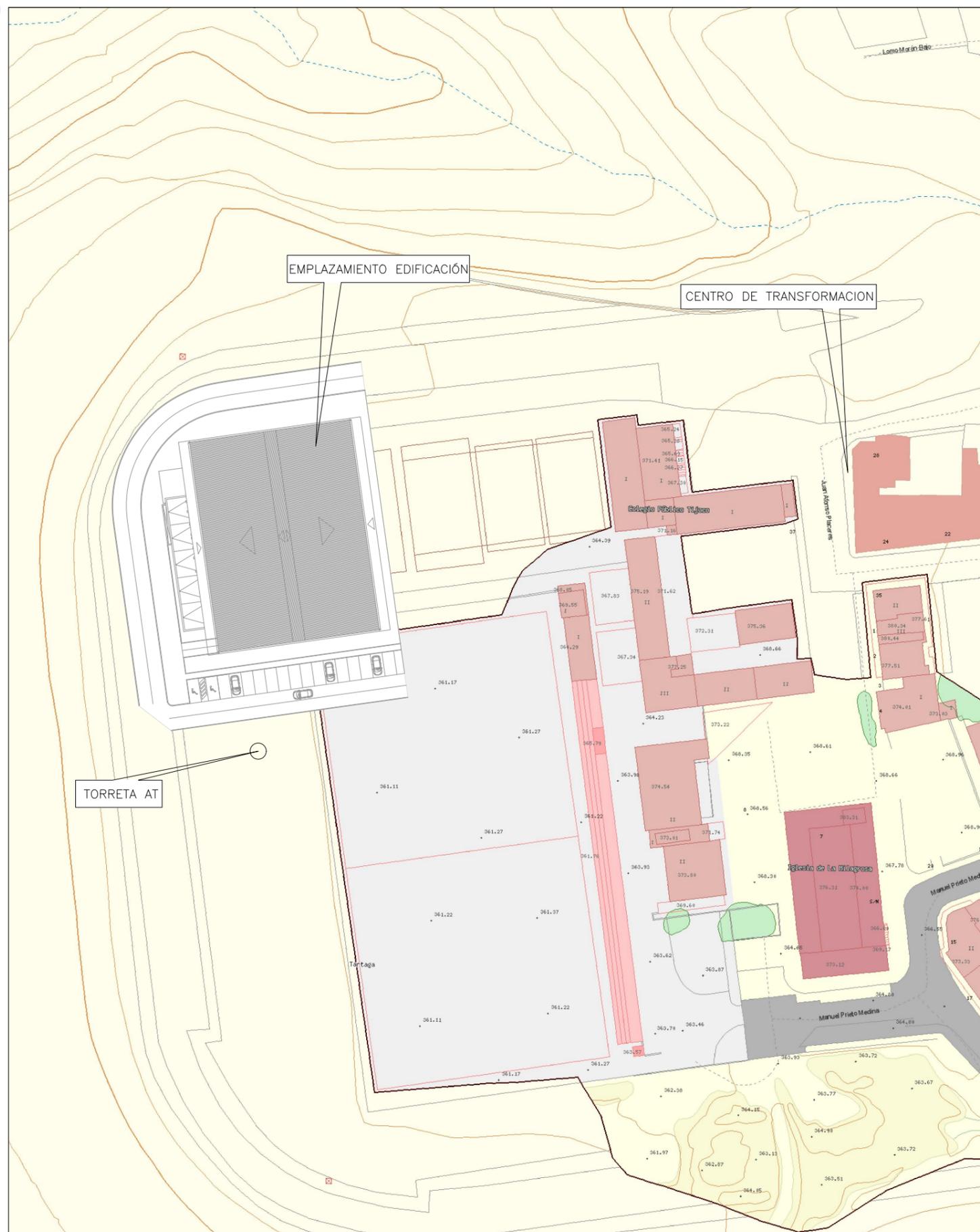
Alumna: Raquel Ainoa García Padrón

Tutora: María De La Peña Fabiani Bendicho

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
Curso 2018-2019

Índice

01. Situación y emplazamiento
 02. Planta Sótano Distribución
 03. Planta Baja Distribución
 04. Planta Alta Distribución
 05. Cubierta y Captadores Solares
 06. Alzados y Sección
 07. Baja Tensión Planta Sótano
 08. Baja Tensión Planta Baja
 09. Esquema Unifilar 1
 10. Esquema Unifilar 2
 11. Esquema Unifilar 3
 12. Alumbrado Planta Sótano
 13. Alumbrado Planta Baja
 14. Alumbrado Planta Alta
 15. PCI y Evacuación Sótano
 16. PCI y Evacuación Planta Baja
 17. PCI y Evacuación Planta Alta
 18. Esquema de Principio
- Anexo A. Cálculos con DiaLUX



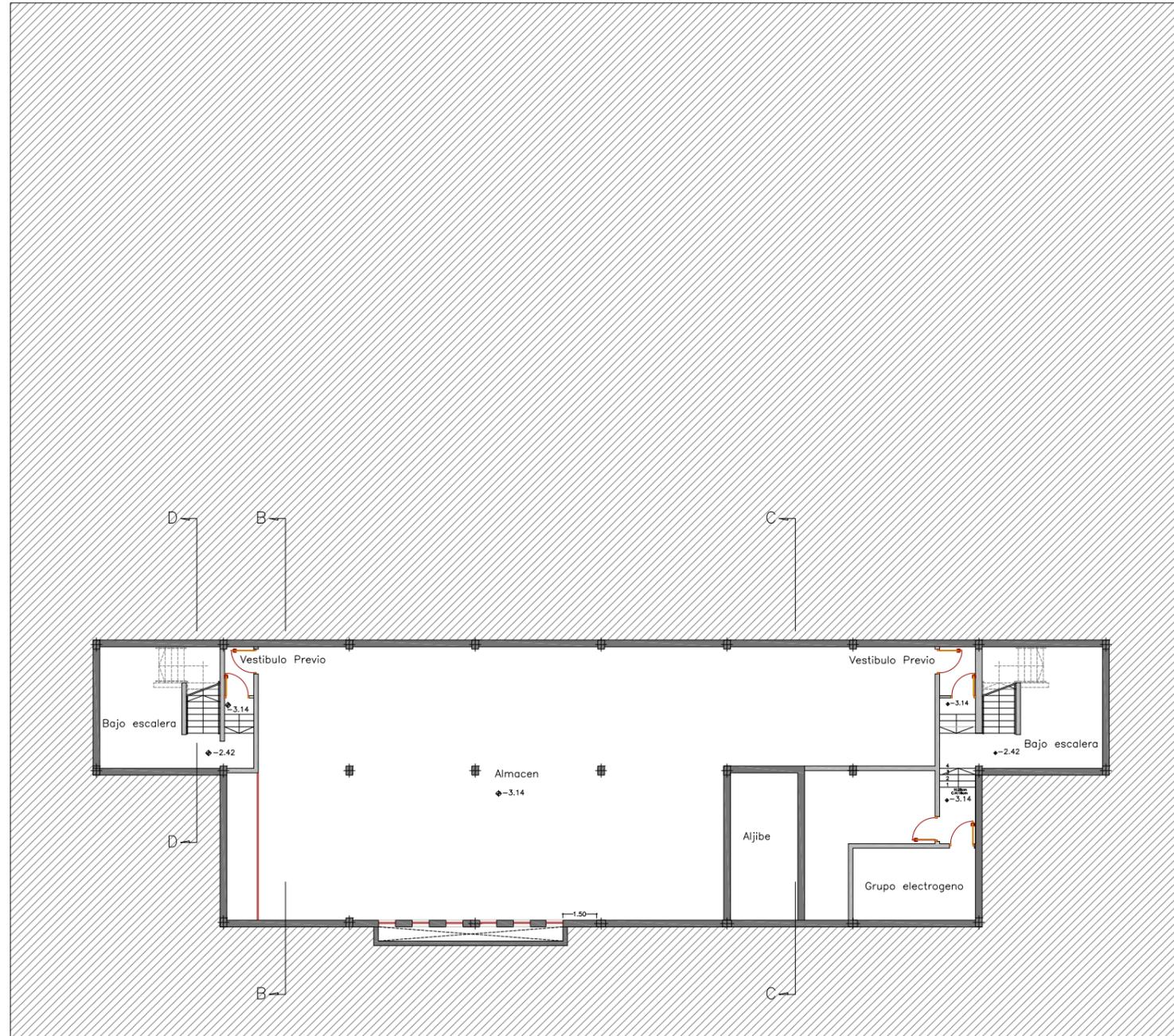
SITUACION. Escala 1/1000



SITUACION. Escala 1/5000



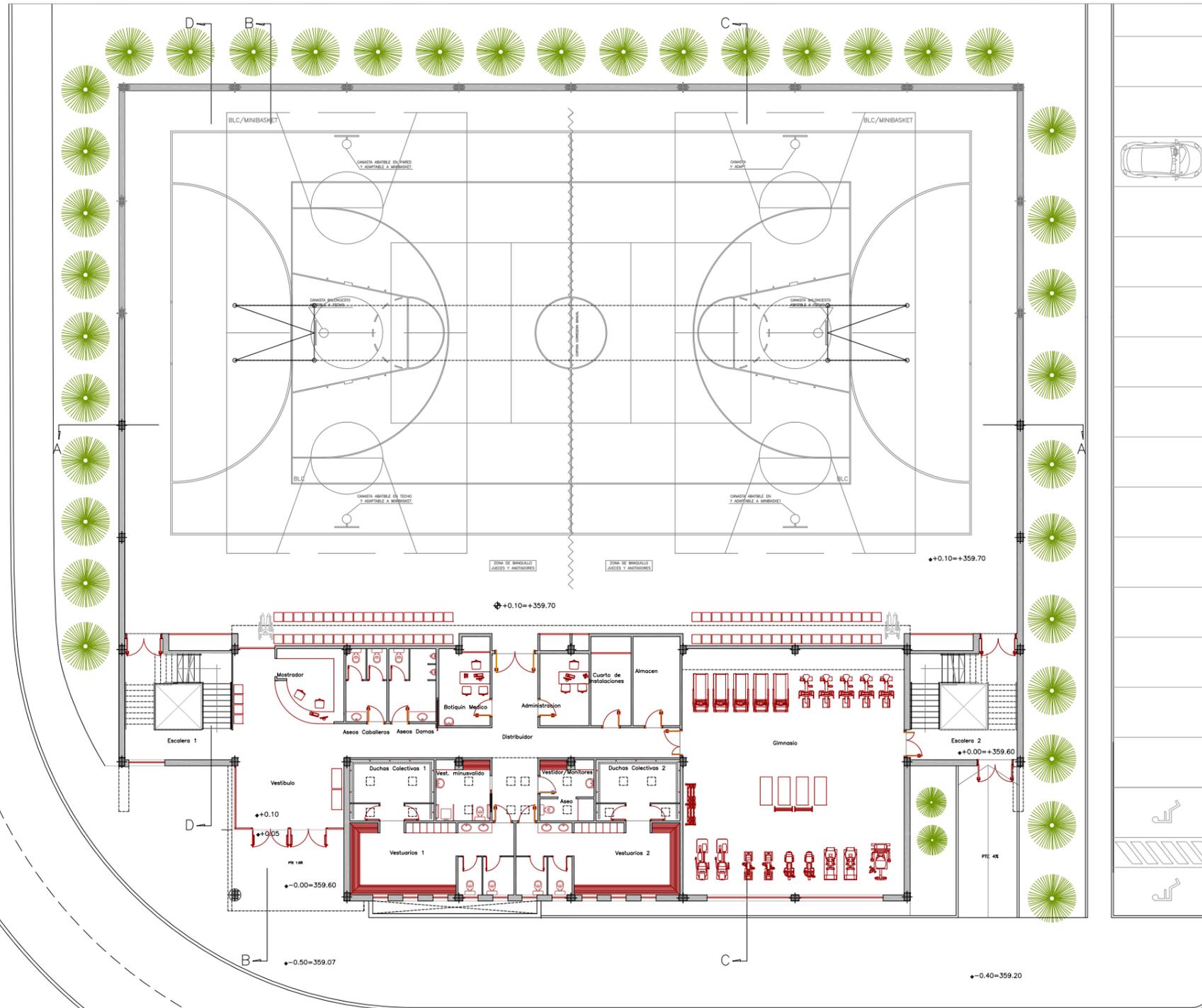
PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO			
Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa García Padrón	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	03-2019		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO		N° P.: 01
varias			Nomb.Arch:



PLANTA SOTANO		
Dependencia	Sup. útil m ²	Sup. Const. m ²
Almacén	322.28 m ²	
Bajo Escalera 1	20.46 m ²	
Bajo Escalera 2	34.90 m ²	
Aljibe	16.37 m ²	
Zona Inst. Fontanería	25.41 m ²	
Grupo Electrógeno	17.44 m ²	
Total Planta Primera	436.86 m²	500.00 m²

PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	03-2019	García Padrón	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PLANTA SOTANO		Nº P.: 02
1:250			Nomb.Arch:

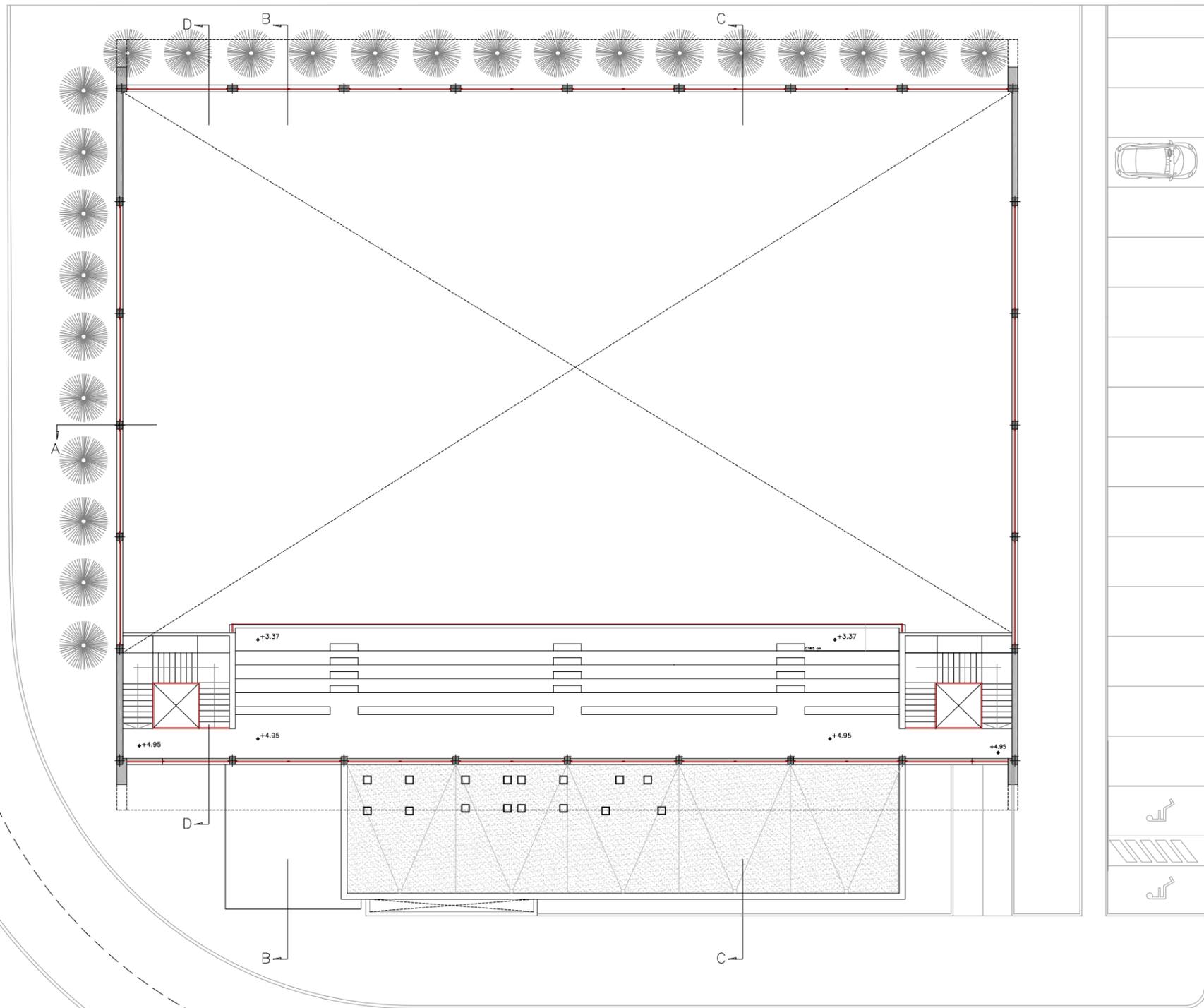


PLANTA BAJA		
Dependencia	Sup. útil m ²	Sup. Const. m ²
Cancha	1231.36 m ²	1263.41 m ²
Gimnasio	136.00 m ²	
Vestíbulo	49.03 m ²	
Vestíbulo 1	29.49 m ²	
Duchas Colectivas 1	12.81 m ²	
Vestuario 2	29.49 m ²	
Duchas Colectivas 2	12.81 m ²	
Vestidor Monitores	4.79 m ²	
Aseo	2.97 m ²	
Vestidor Minusválido	8.03 m ²	
Almacén	10.45 m ²	
Cuarto Instalaciones	8.90 m ²	
Administración	8.82 m ²	
Botiquín Médico	10.65 m ²	
Aseo Señoras	7.43 m ²	
Aseo Caballeros	8.57 m ²	
Escalera 1	17.36 m ²	
Escalera 2	17.36 m ²	
Distribuidor	41.87 m ²	
Total Planta Baja	416.83 m²	483.39 m²

PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

Fecha	Raquel Ainoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	García Padrón	
Comprobado		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	

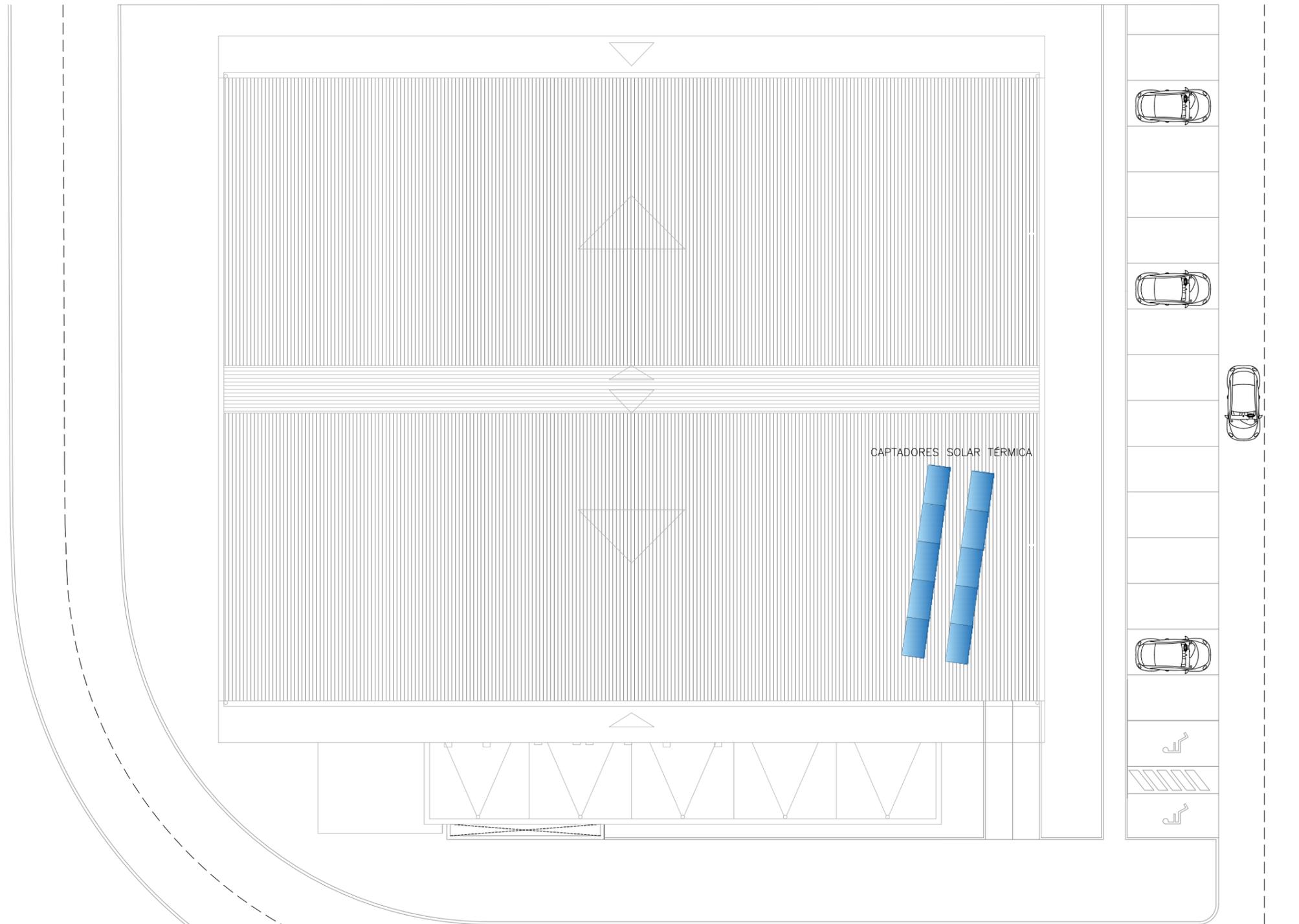
ESCALA:	PLANTA BAJA	Nº P.:	03
1:250		Nomb.Arch:	



PLANTA ALTA		
Dependencia	Sup. útil m ²	Sup. Const. m ²
Grada Superior	218.11 m ²	
Bajo Escalera 1	11.52 m ²	
Bajo Escalera 2	11.52 m ²	
Total Planta Alta	241.15 m²	266.14 m²

PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	03-2019	García Padrón	
Id. s. normas		UNE-EN-DIN	
ESCALA:	PLANTA ALTA		Nº P.: 04
1:250			Nomb.Arch:

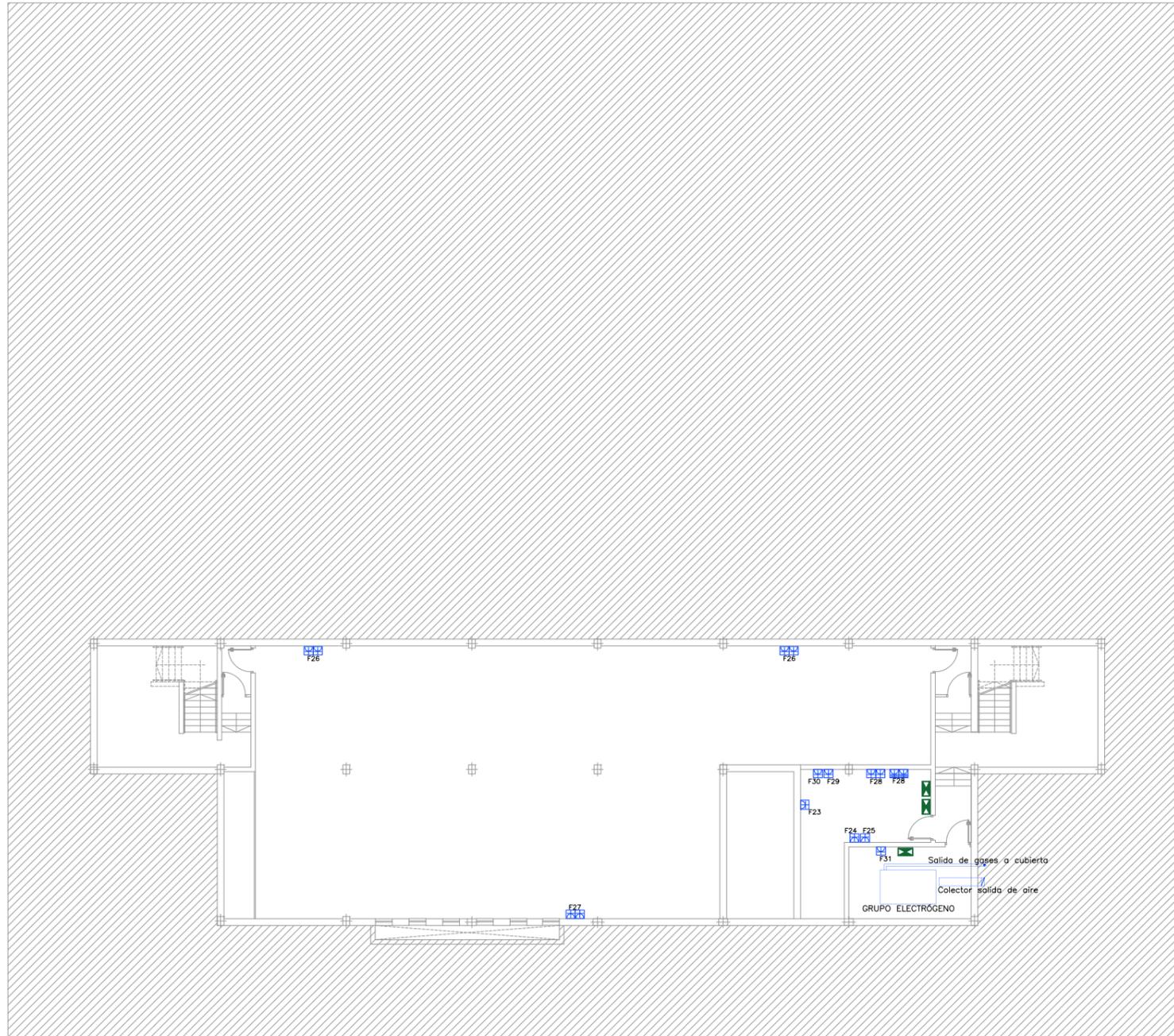


PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	03-2019	García Padrón		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	PLANTA CUBIERTA			Nº P.: 05
1:250				Nomb.Arch:



LEYENDA ELECTRICIDAD	
	Caja general de proteccion
	Centralizacion de contadores
	Cuadro general de distribucion
	Cuadro secundario
	Detector de presencia
	Cuadro de mando de encendido
	Interruptor
	Interruptor conmutado
	Base de enchufe de 16A
	Base de enchufe de 20A
	Base de enchufe Trif.
	Base de enchufe estanco
	Picas de tierra

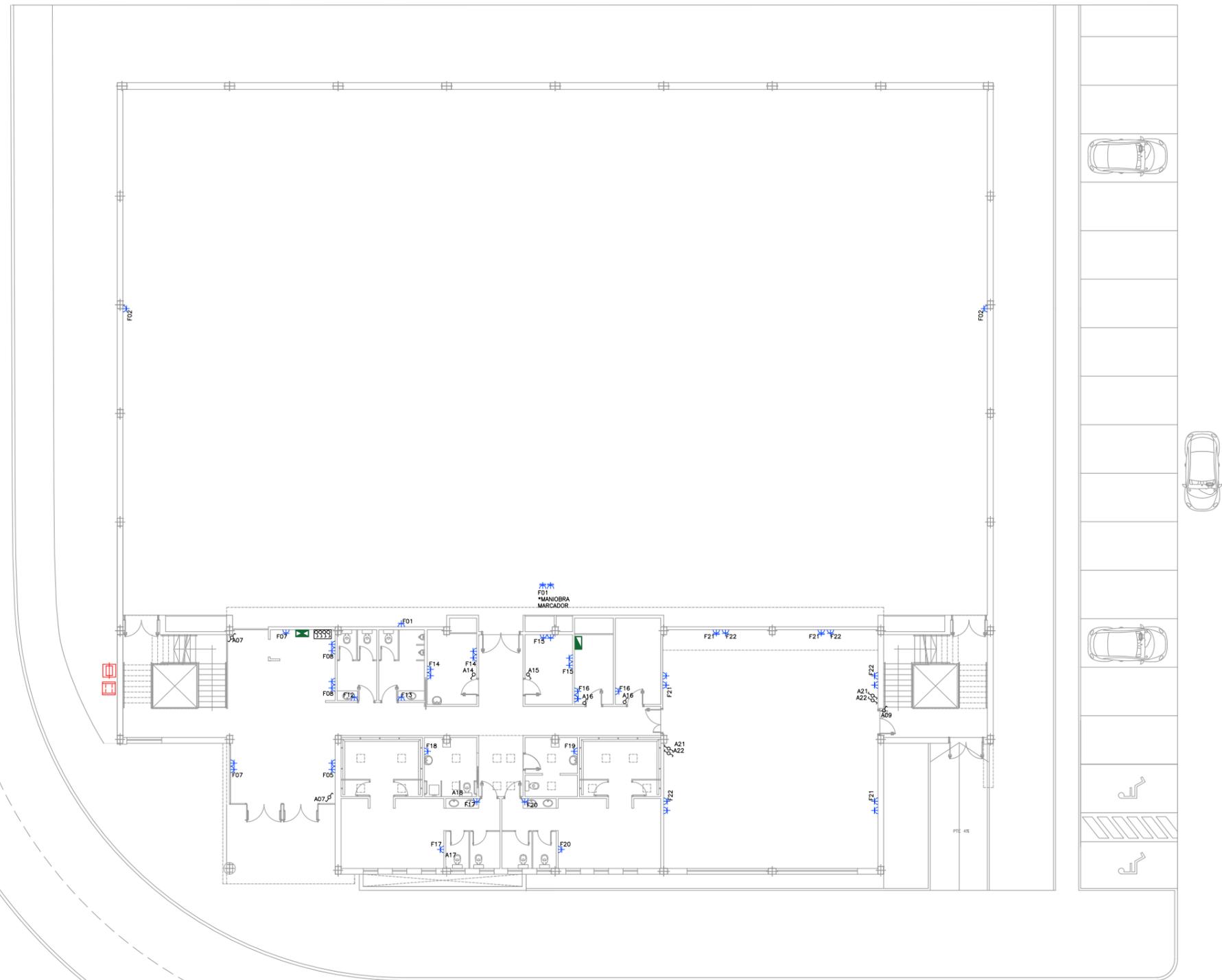


PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

	Fecha	Raquel Ainoa	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	03-2019	García Padrón	
Comprobado			
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	BAJA TENSION PLANTA SOTANO		Nº P.: 07
1:250			Nomb.Arch:

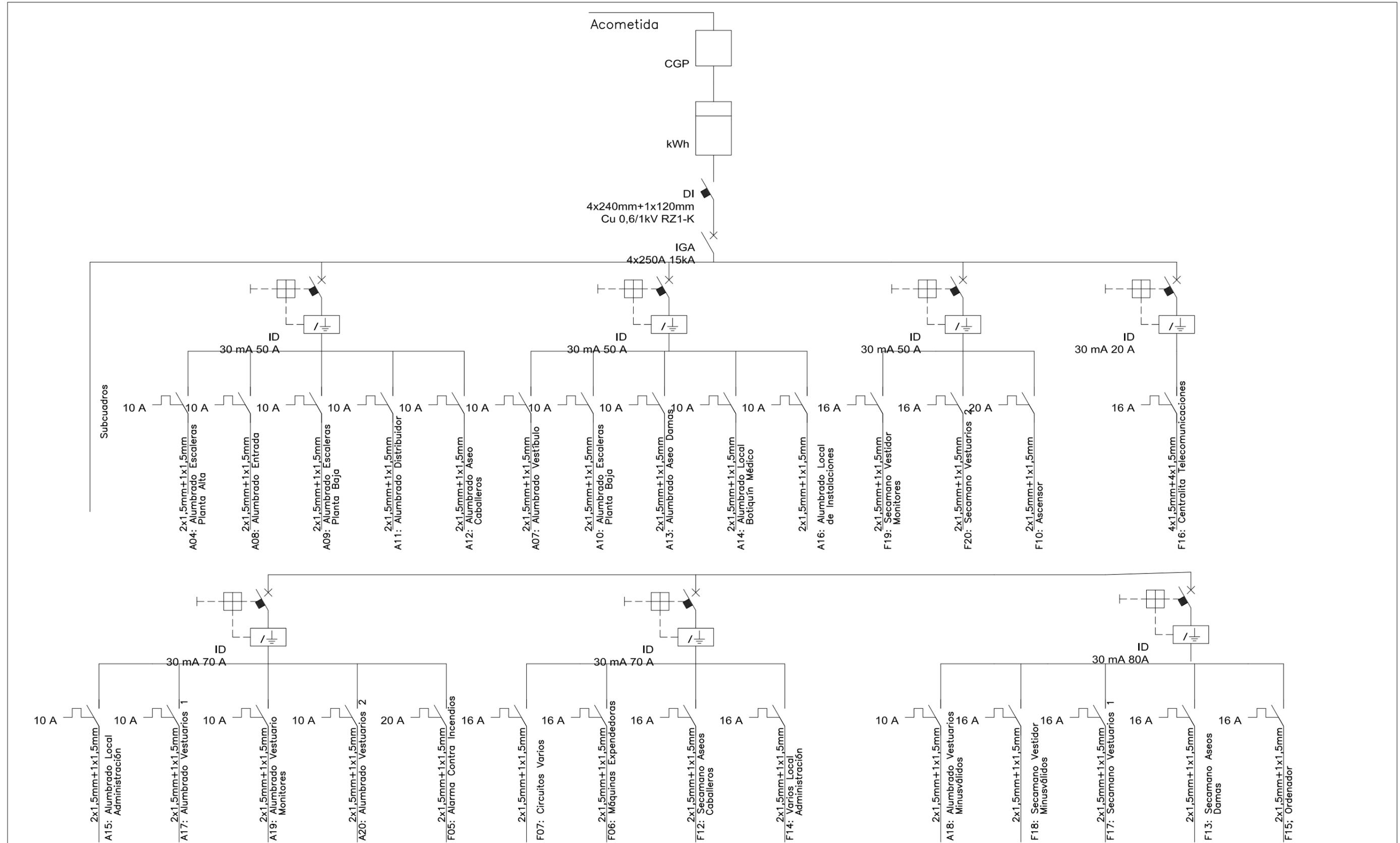


LEYENDA ELECTRICIDAD	
	Caja general de protección
	Centralizacion de contadores
	Cuadro general de distribución
	Cuadro secundario
	Detector de presencia
	Cuadro de mando de encendido
	Interruptor
	Interruptor conmutado
	Base de enchufe de 16A
	Base de enchufe de 20A
	Base de enchufe Trif.
	Base de enchufe estanco
	Picas de tierra

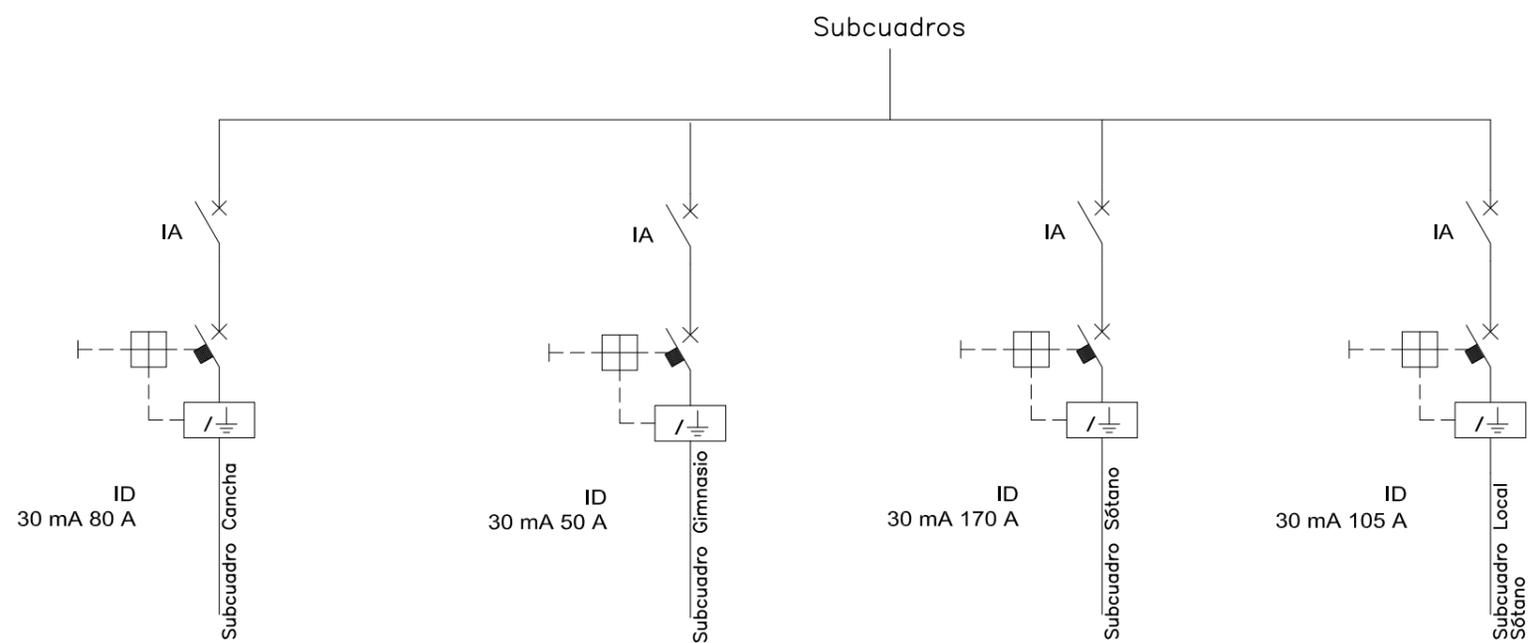


PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	03-2019	García Padrón	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	BAJA TENSION		Nº P.:
1:250	PLANTA BAJA		08
Nomb.Arch:			

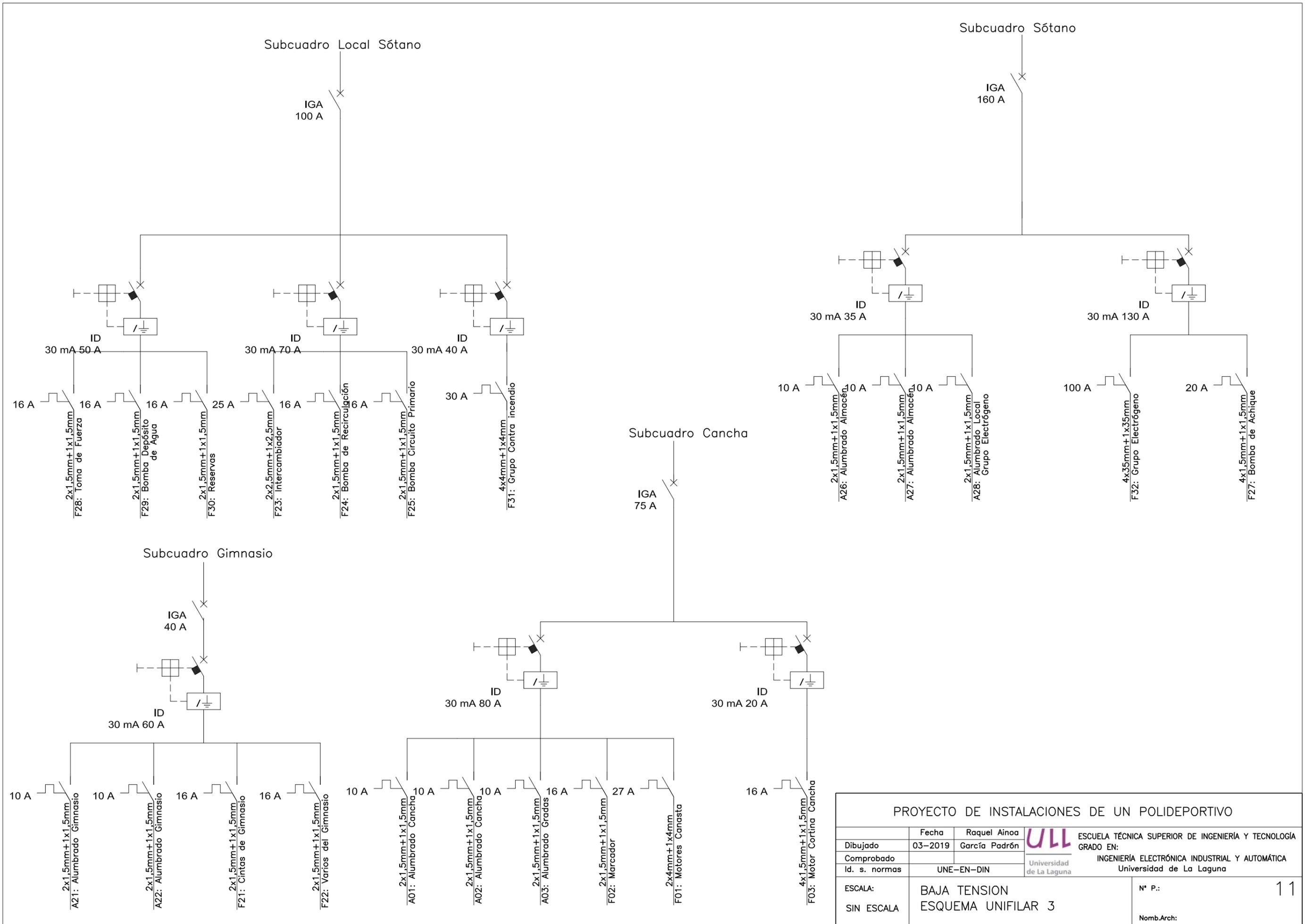


PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO				
Fecha	Raquel Ainoa	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN:	INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna	
Dibujado	03-2019			García Padrón
Comprobado				
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	BAJA TENSION		N° P.: 09	
SIN ESCALA	ESQUEMA UNIFILAR 1		Nomb.Arch:	



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

	Fecha	Raquel Ainoa		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	03-2019	García Padrón		
Comprobado				Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	BAJA TENSION			N° P.:
SIN ESCALA	ESQUEMA UNIFILAR 2			10
				Nomb.Arch:



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

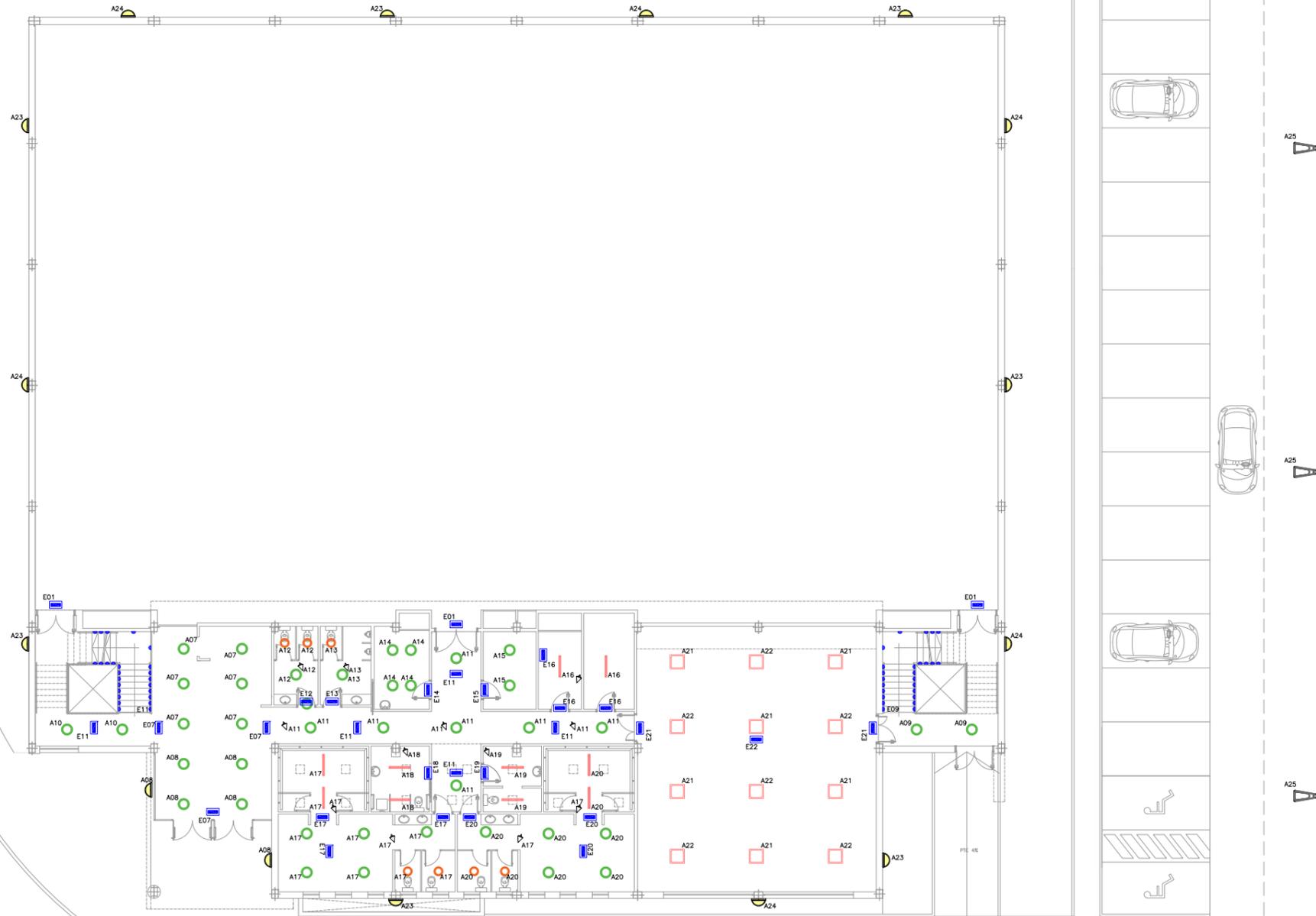
Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN:
Comprobado	03-2019	García Padrón	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		 Universidad de La Laguna
ESCALA:	BAJA TENSION		N° P.: 11
SIN ESCALA	ESQUEMA UNIFILAR 3		Nomb.Arch:



LEYENDA ALUMBRADO	
	Luminaria Thorn HIPAK LED P=104 W
	Luminaria Thorn HIPAK LED P=75 W
	Luminaria Estanca Thorn AQFPRO S LED P=42 W
	Luminaria Thorn OMEGA PRO LED P=36.5 W
	Luminaria Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W
	Luminaria Downlight Thorn CHAL LED P=10.6 W
	Luminaria Adosada Thorn LOIRE LX/LO P=15.5 W
	Luminaria Exterior sobre báculo 4m Thorn URBA S. P=28 W
	Luminaria Exterior Adosada Thorn PIAZZA II. P=25 W
	Luminaria Emergencia ATRIA 22. 1000 lm
	Luminaria Emergencia HIDRA LD N8. 400 lm
	Baliza Emergencia ALZIR-INOX. 2.5 lm

PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	03-2019	García Padrón	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	ALUMBRADO		Nº P.:
1:250	PLANTA SOTANO		12
			Nomb.Arch:



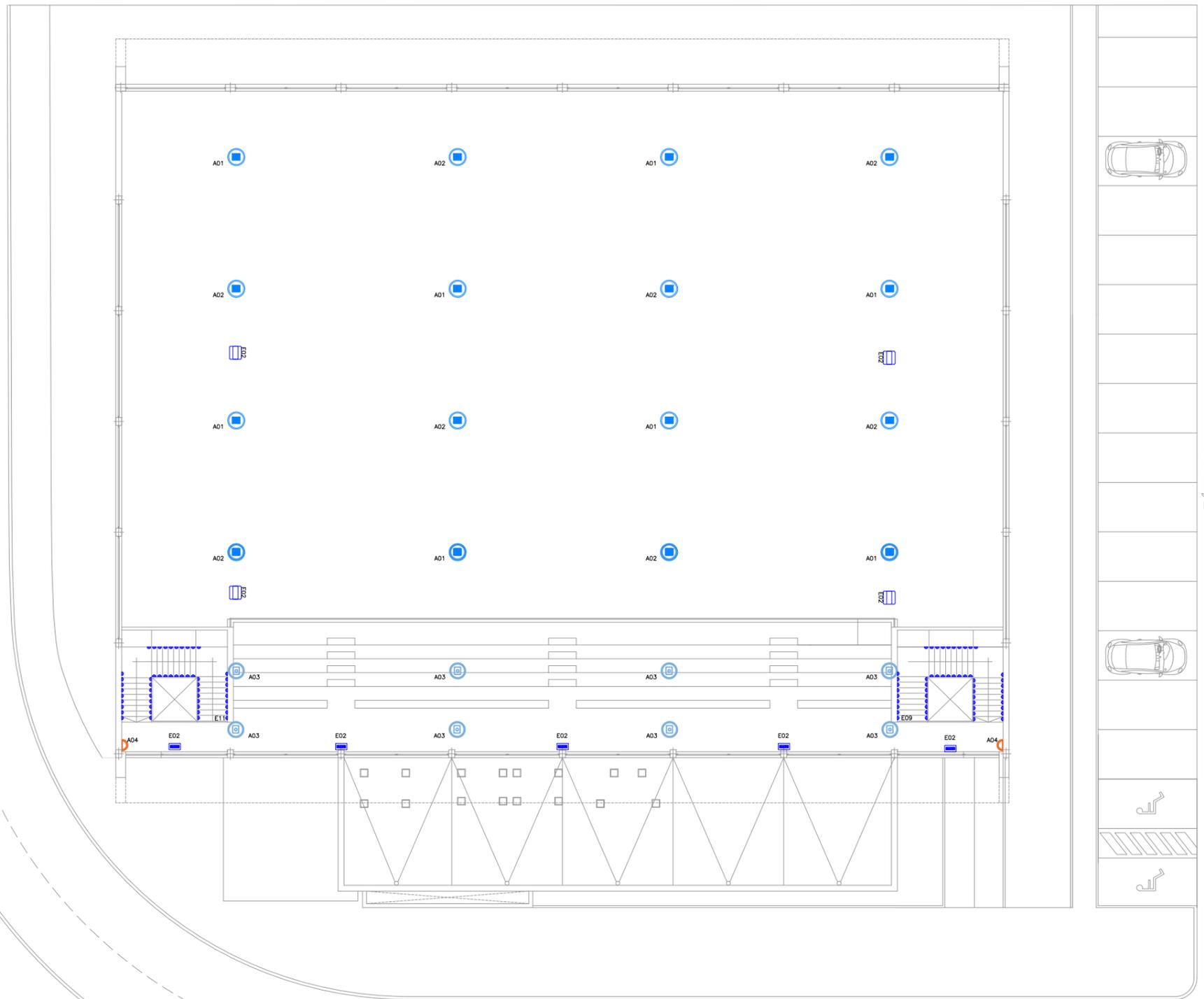
LEYENDA ALUMBRADO	
	Luminaria Thorn HIPAK LED P=104 W
	Luminaria Thorn HIPAK LED P=75 W
	Luminaria Estanca Thorn AQFPRO S LED P=42 W
	Luminaria Thorn OMEGA PRO LED P=36.5 W
	Luminaria Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W
	Luminaria Downlight Thorn CHAL LED P=10.6 W
	Luminaria Adosada Thorn LOIRE LX/LO P=15.5 W
	Luminaria Exterior sobre báculo 4m Thorn URBA S. P=28 W
	Luminaria Exterior Adosada Thorn PIAZZA II. P=25 W
	Luminaria Emergencia ATRIA LD 22. 1000 lm
	Luminaria Emergencia HIDRA LD N8. 400 lm
	Baliza Emergencia ALZIR-INOX. 2.5 lm

PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	03-2019	García Padrón	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	ALUMBRADO		N° P.:
1:250	PLANTA BAJA		13
			Nomb.Arch:



LEYENDA ALUMBRADO	
	Luminaria Thorn HIPAK LED P=104 W
	Luminaria Thorn HIPAK LED P=75 W
	Luminaria Estanca Thorn AQFPRO S LED P=42 W
	Luminaria Thorn OMEGA PRO LED P=36.5 W
	Luminaria Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W
	Luminaria Downlight Thorn CHAL LED P=10.6 W
	Luminaria Adosada Thorn LOIRE LX/LO P=15.5 W
	Luminaria Exterior sobre báculo 4m Thorn URBA S. P=28 W
	Luminaria Exterior Adosada Thorn PIAZZA II. P=25 W
	Luminaria Emergencia ATRIA 22. 1000 lm
	Luminaria Emergencia HIDRA LD N8. 400 lm
	Baliza Emergencia ALZIR-INOX. 2.5 lm



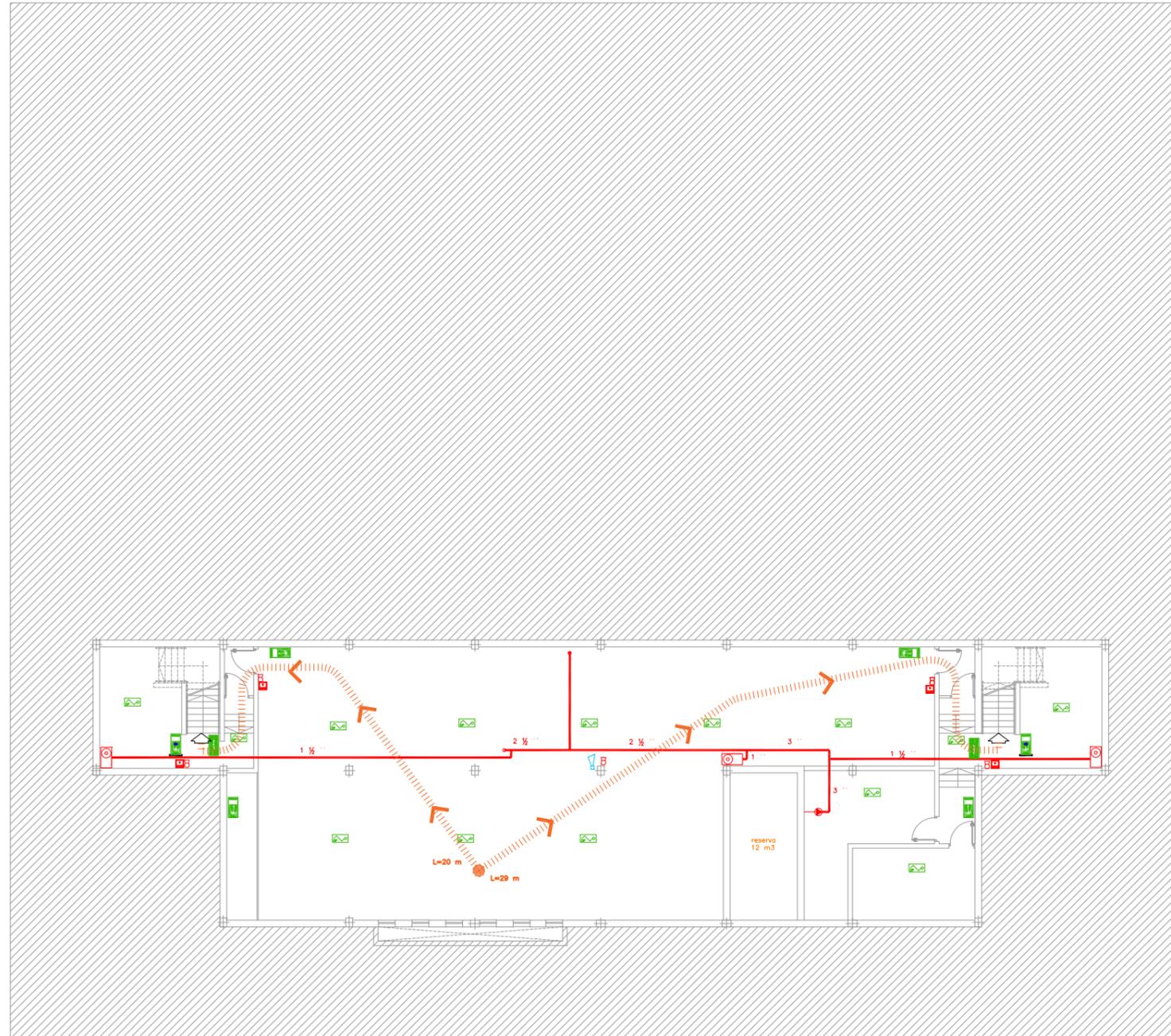
PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	03-2019	García Padrón	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	ALUMBRADO		Nº P.:
1:250	PLANTA ALTA		14
			Nomb.Arch:



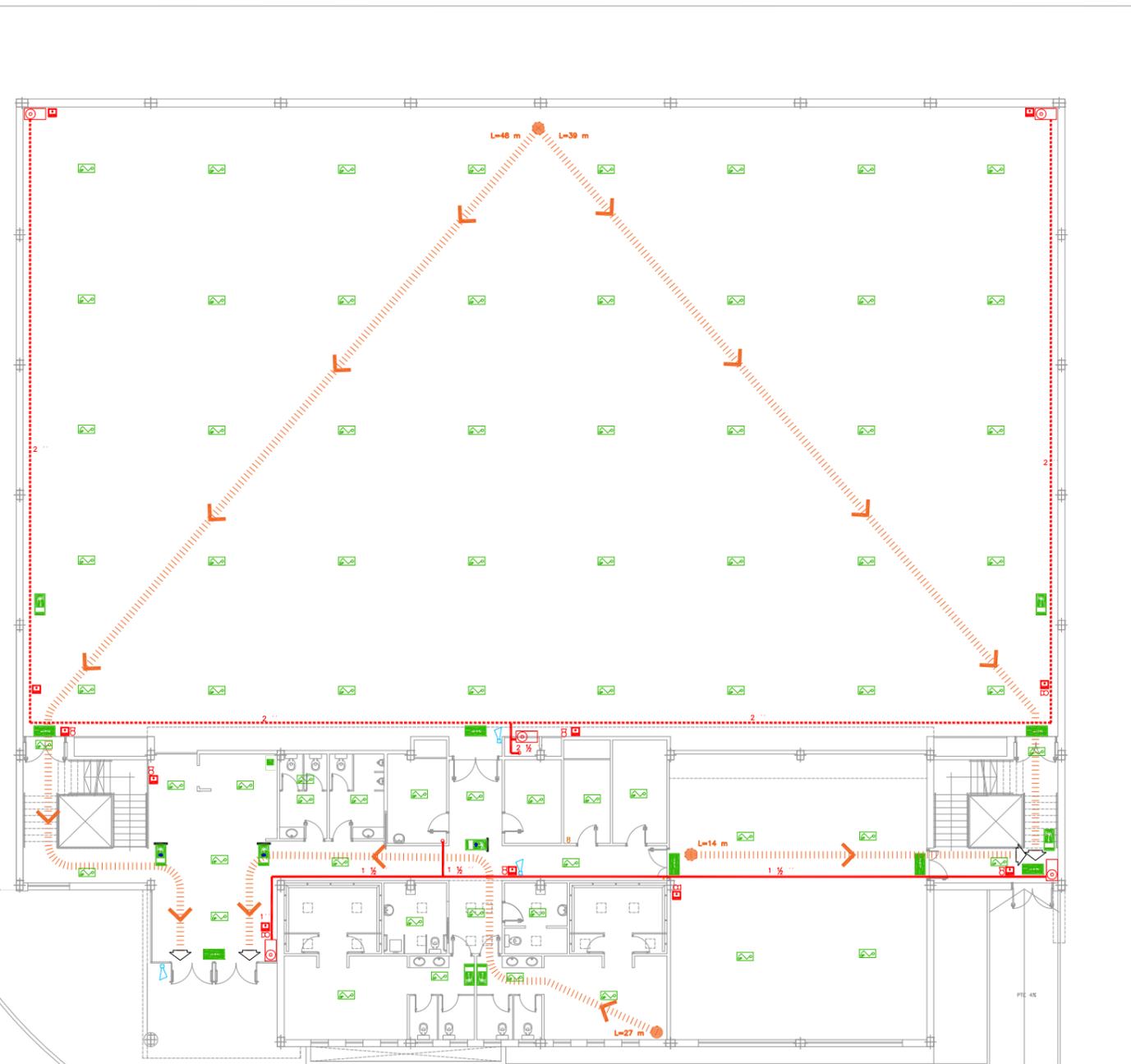
DETECCIÓN y EXTINCIÓN	
	Central de incendios algorítmica MOD. AE/SA-C1
	Detector óptico algorítmico MOD. AE/SA-OPI
	Pulsador de alarma MOD. AE/SA-PT
	Sirena algorítmica AE/SA-ASF1
	Módulo de 8 entradas MOD. AE/SA-8E
	Módulo master MOD. AE/SA-M
	Detector óptico convencional AE002/OP
	Extintor portátil
	Boca de Incendio Equipada

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO			
	Salida de socorro		Vía / salida de socorro
	Salida de emergencia		---Pegada en pared
	Sin salida		---Banderola dos caras
	Primeros auxilios		---Banderola una cara
	Señalización PMR		Vía / salida de socorro para personas con movilidad reducida (PMR)



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	03-2019	García Padrón	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PROTECCION CONTRA INCENDIO		Nº P.:
1:250	PLANTA SOTANO		15
			Nomb.Arch:



DETECCIÓN y EXTINCIÓN	
	Central de incendios algorítmica MOD. AE/SA-C1
	Detector óptico algorítmico MOD. AE/SA-OPI
	Pulsador de alarma MOD.AE/SA-PT
	Sirena algorítmica AE/SA-ASF1
	Módulo de 8 entradas MOD. AE/SA-8E
	Módulo master MOD. AE/SA-M
	Detector óptico convencional AE002/OP
	Extintor portátil
	Boca de Incendio Equipada

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO			
	Salida de socorro		Vía / salida de socorro
	Salida de emergencia		---Pegada en pared
	Sin salida		---Banderola dos caras
	Primeros auxilios		---Banderola una cara
	Señalización PMR		Vía / salida de socorro para personas con movilidad reducida (PMR)

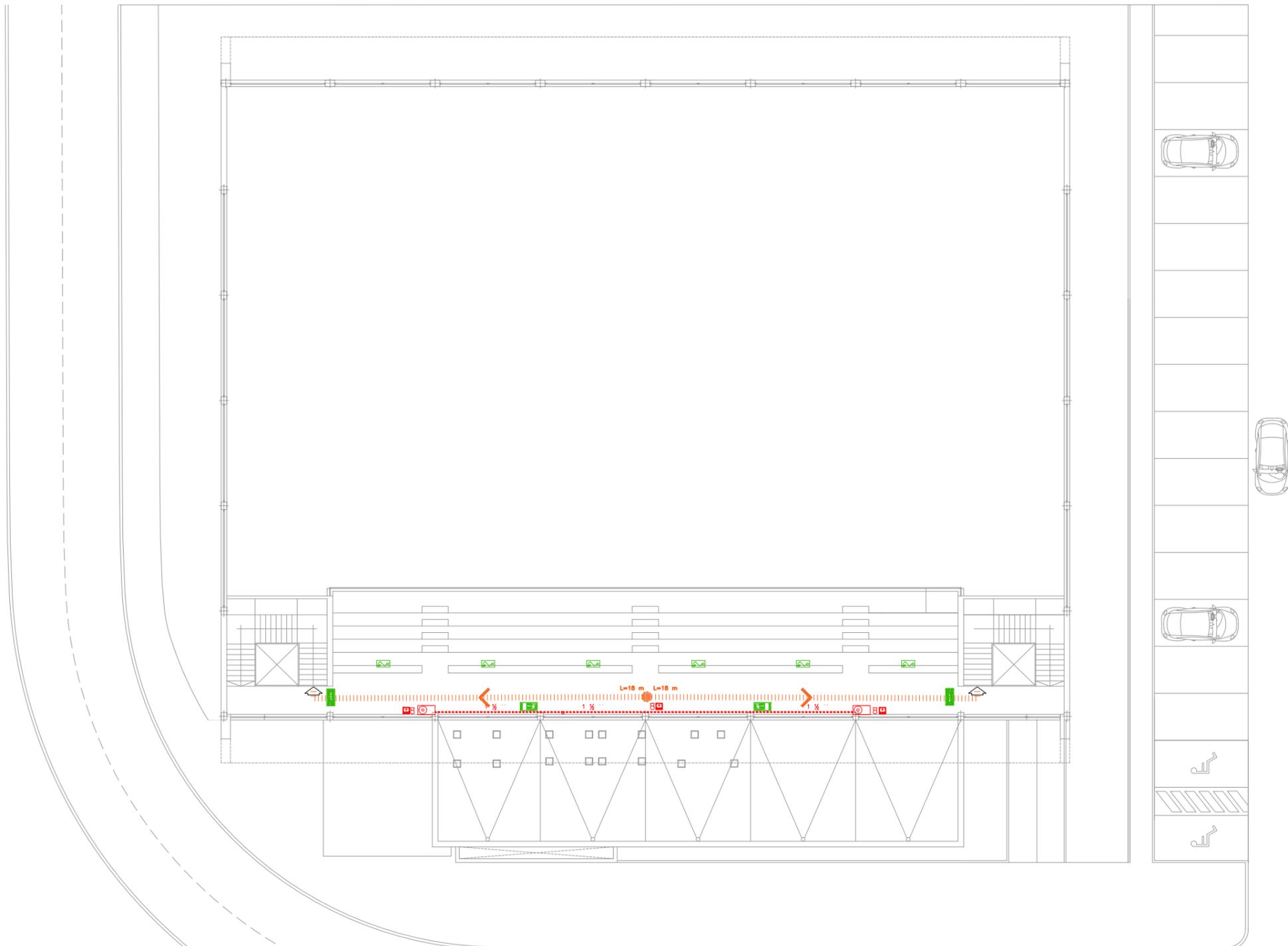
PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	03-2019	García Padrón	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PROTECCION CONTRA INCENDIO		Nº P.:
1:250	PLANTA BAJA		16
			Nomb.Arch:



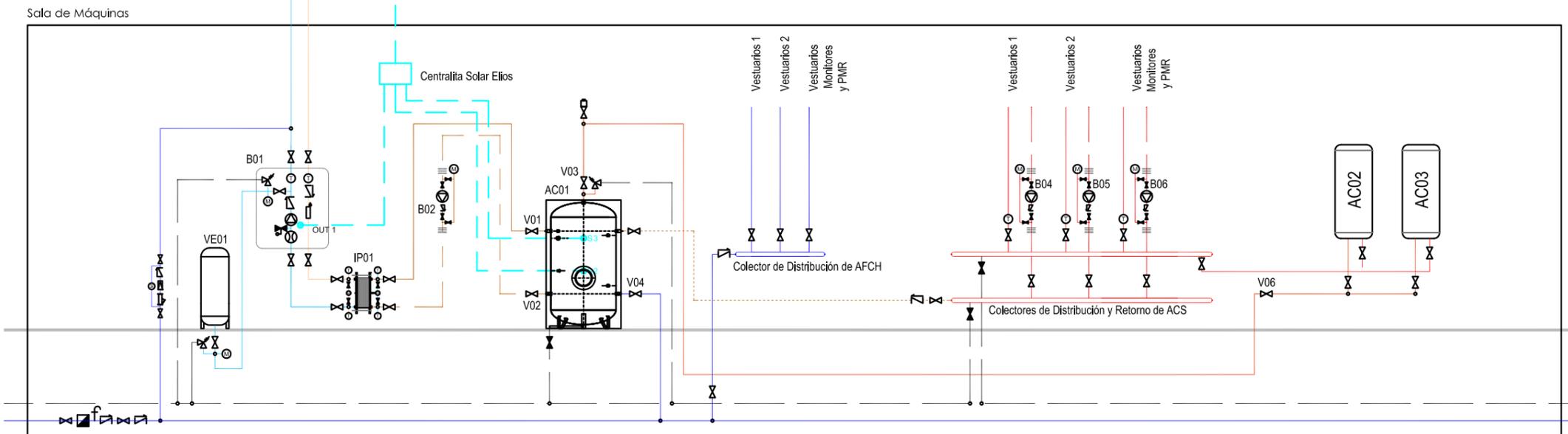
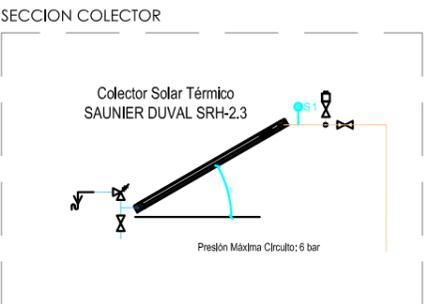
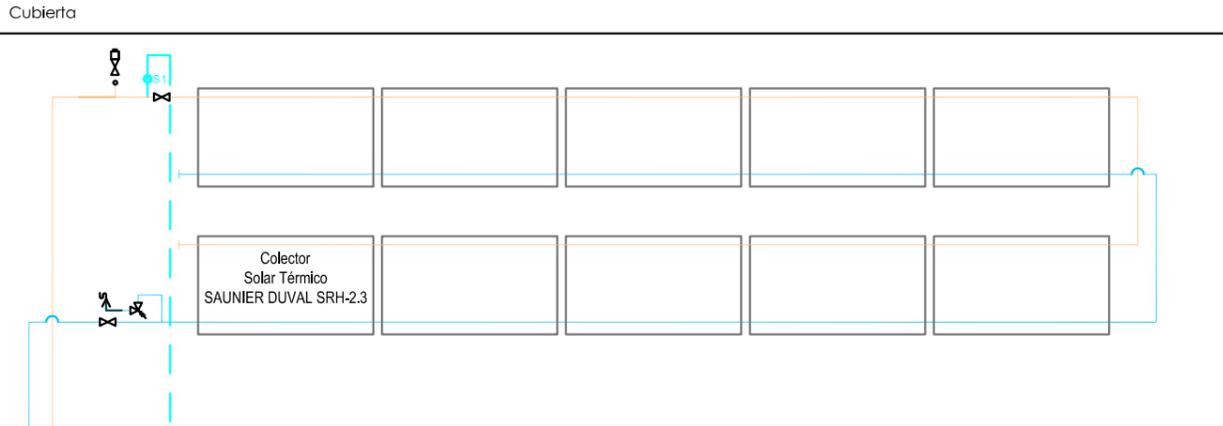
DETECCIÓN y EXTINCIÓN	
	Central de incendios algorítmica MOD. AE/SA-C1
	Detector óptico algorítmico MOD. AE/SA-OPI
	Pulsador de alarma MOD.AE/SA-PT
	Sirena algorítmica AE/SA-ASF1
	Módulo de 8 entradas MOD. AE/SA-8E
	Módulo master MOD. AE/SA-M
	Detector óptico convencional AE002/OP
	Extintor portátil
	Boca de Incendio Equipada

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO			
	Salida de socorro		Vía / salida de socorro
	Salida de emergencia		---Pegada en pared
	Sin salida		---Banderola dos caras
	Primeros auxilios		---Banderola una cara
	Señalización PMR		Vía / salida de socorro para personas con movilidad reducida (PMR)



PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO

Dibujado	Fecha	Raquel Ainoa	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	03-2019	García Padrón	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	PROTECCION CONTRA INCENDIO		Nº P.:
1:250	PLANTA ALTA		17
			Nomb.Arch:



LEYENDA FONTANERÍA					
—	AGUA FRÍA SOLAR	MANÓMETRO	VALVULA DE CORTE	RESERVOIRIO	RESERVOIRIO
—	AGUA CALIENTE SOLAR	FRIGÍMETRO	VALVULA DE COMPUESTA	DETECTOR	DETECTOR
—	AGUA FRÍA CIRCULADO HIBRIDO (AFCH)	TERMISTORES	VALVULA DE BOLA (ACCIONES HÍBRIDAS)	FILTRO FINO TUBERÍA	FILTRO FINO TUBERÍA
—	AGUA CALIENTE SERTANA (ACS)	BONDA DE TEMPERATURA °C	VALVULA AUTOMÁTICA	PURGADOR DE AIRE	PURGADOR DE AIRE
—	RETORNADAS	BONDA DE TEMPERATURA °C	VALVULA REGULADORA DE CAUDAL	VALVULA DE EXPANSIÓN	VALVULA DE EXPANSIÓN
—	CABLEADO CALIFICACIÓN	CAUDALÍMETRO	VALVULA LIBRADERA DE PRESIÓN	GRUPO DE COMPRESIÓN	GRUPO DE COMPRESIÓN
—	SISTEMA DE CONTROL	BOMBA	VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN	REFRIGERANTE DE SUBSISTEMA DESMONTABLE	REFRIGERANTE DE SUBSISTEMA DESMONTABLE
—	ODO CON VUELTA HACIA ARRIBA	ACRIMETRO	VALVULA DE DOS VÍAS MOTORIZADA	VALVULA DE CIERRE	VALVULA DE CIERRE
—	ODO CON VUELTA HACIA ABAJO	CONDICIONADOR GENERAL	VALVULA DE TRES VÍAS MOTORIZADA	VALVULA DE CIERRE	VALVULA DE CIERRE
—	TE CON SALIDA HACIA ARRIBA	CONDICIONADOR GENERAL	VALVULA REGULADORA	VALVULA DE CIERRE	VALVULA DE CIERRE
—	TE CON SALIDA HACIA ABAJO	CONDICIONADOR GENERAL	VALVULA REGULADORA	VALVULA DE CIERRE	VALVULA DE CIERRE
—	CENTRALITA CLIMATIZACIÓN	CENTRALITA SENSORS	VALVULA DE LLENADO-VACIADO	VALVULA DE CIERRE	VALVULA DE CIERRE

LEYENDA INSTALACIÓN ACS

- 10 COLECTORES SOLARES TERMICOS SAUNIER DUVAL SRH-2.3
- CENTRALITA SOLAR ELIOS
- VE01 VASO EXPANSION PRIMARIO SOLAR IBAIONDO 80-SMR-P
- IP01 INTERCAMBIADOR DE PLACAS Alfa Laval modelo CB18
- B01 GRUPO BOMBA SOLAR ARISTON 25-70 (3024256)
- B02 BOMBA CIRCULADORA GRUNDFOS MAGNA1 32-80 (97924164)
- B03 - B05 BOMBAS CIRCULADORAS Grundfos COMFORT
- AC01 ACUMULADOR SOLAR 2.000 LITROS SAUNE DUVAL BDLE 2000
- AC02 TERMO ELECTRICO SUPERCONFORT ACS 150 LITROS
- AC03 TERMO ELECTRICO SUPERCONFORT ACS 150 LITROS

PROYECTO DE INSTALACIONES DE UN POLIDEPORTIVO				
Fecha	Raquel Ainoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA GRADO EN: INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna	N° P.: 18 Nomb.Arch:	
Dibujado	03-2019			García Padrón
Comprobado				
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA:	ESQUEMA DE PRINCIPIO			
SIN ESCALA	INSTALACION ACS			



TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO DE INSTALACIÓN
DE UN POLIDEPORTIVO.

ANEXO A: Cálculos con DiaLUX

Alumna: Raquel Ainoa García Padrón

Tutora: María De La Peña Fabiani Bendicho

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
Curso 2018-2019

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

POLIDEPORTIVO	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Thorn 96631793 LO LX 1200 LED2 HF CL2 OP RD WHI L840 [STD]	
Hoja de datos de luminarias	5
Tabla UGR	6
Thorn 96642356 CHAL PRO LED1100-830 HFIX RMB W6 [STD]	
Hoja de datos de luminarias	7
Tabla UGR	8
Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840 [STD]	
Hoja de datos de luminarias	9
Tabla UGR	10
Thorn 96629738 OMEGA PRO LED4200-840 HF Q597 [STD]	
Hoja de datos de luminarias	11
Tabla UGR	12
Thorn 96630755 AQFPRO S LED5200-840 PC MB HF [STD]	
Hoja de datos de luminarias	13
Tabla UGR	14
MOSTRADOR - VESTIBULO	
Lista de luminarias	15
Resultados luminotécnicos	16
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	17
ESCALERA 1	
Lista de luminarias	18
Resultados luminotécnicos	19
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	20
ASEOS CABALLEROS	
Lista de luminarias	21
Resultados luminotécnicos	22
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	23
ASEOS DAMAS	
Lista de luminarias	24
Resultados luminotécnicos	25
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	26
BOTIQUIN MEDICO	
Lista de luminarias	27
Resultados luminotécnicos	28
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	29
ADMINISTRACION	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Lista de luminarias	30
Resultados luminotécnicos	31
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	32
CUARTO DE INSTALACIONES	
Lista de luminarias	33
Resultados luminotécnicos	34
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	35
ALMACEN	
Lista de luminarias	36
Resultados luminotécnicos	37
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	38
GIMNASIO	
Lista de luminarias	39
Resultados luminotécnicos	40
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	41
ESCALERA 2	
Lista de luminarias	42
Resultados luminotécnicos	43
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	44
DISTRIBUIDOR	
Lista de luminarias	45
Resultados luminotécnicos	46
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	47
DUCHAS COLEC. 1	
Lista de luminarias	48
Resultados luminotécnicos	49
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	50
VESTUARIOS MINUS.	
Lista de luminarias	51
Resultados luminotécnicos	52
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	53
VESTUARIOS MONIT.	
Lista de luminarias	54
Resultados luminotécnicos	55
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	56
DUCHAS COLECT. 2	



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Lista de luminarias	57
Resultados luminotécnicos	58
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	59
VESTUARIOS 1	
Lista de luminarias	60
Resultados luminotécnicos	61
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	62
VESTUARIOS 2	
Lista de luminarias	63
Resultados luminotécnicos	64
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	65

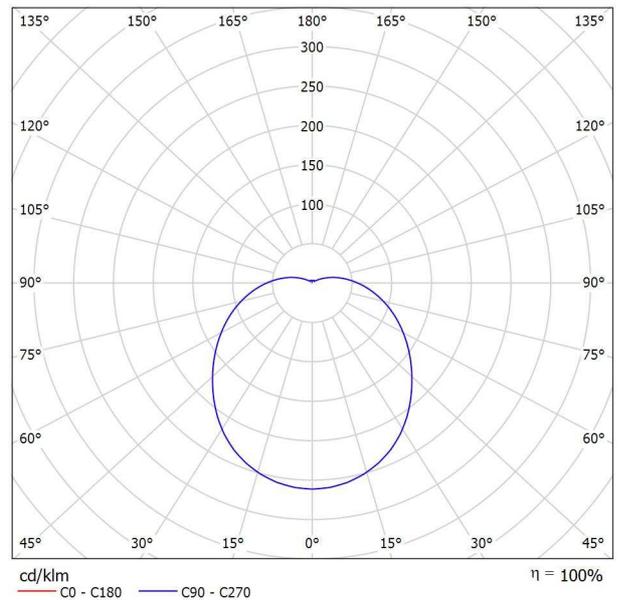


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96631793 LO LX 1200 LED2 HF CL2 OP RD WHI L840 [STD] / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 89
Código CIE Flux: 39 67 87 90 100

Contemporary dome shaped LED bulkhead luminaire. Electronic, fixed output control gear. Bezel in white. Diffuser opal polycarbonate. Class II electrical, IP65. Ceiling or wall mounting via 2 fixing holes or Besa box. Electrical connection via 3 x 2 x 2.5mm² piano key terminal block. Complete with 4000K LED

Dimensions: Ø285 x 116 mm
Total power: 15.5 W
Weight: 1.4 kg

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	18.0	19.3	18.5	19.8	20.2	18.0	19.3	18.5	19.8	20.2
	3H	20.1	21.3	20.5	21.7	22.2	20.1	21.3	20.5	21.7	22.2
	4H	21.1	22.2	21.6	22.7	23.2	21.1	22.2	21.6	22.7	23.2
	6H	22.1	23.1	22.6	23.6	24.2	22.1	23.1	22.6	23.6	24.2
	8H	22.6	23.6	23.1	24.1	24.6	22.6	23.6	23.1	24.1	24.6
	12H	23.0	24.0	23.6	24.5	25.1	23.0	24.0	23.6	24.5	25.1
4H	2H	18.8	19.9	19.3	20.4	20.9	18.8	19.9	19.3	20.4	20.9
	3H	21.0	22.0	21.6	22.5	23.1	21.0	22.0	21.6	22.5	23.1
	4H	22.2	23.1	22.8	23.6	24.2	22.2	23.1	22.8	23.6	24.2
	6H	23.4	24.2	24.0	24.7	25.4	23.4	24.2	24.0	24.7	25.4
	8H	24.0	24.7	24.6	25.3	25.9	24.0	24.7	24.6	25.3	25.9
	12H	24.6	25.2	25.2	25.8	26.5	24.6	25.2	25.2	25.8	26.5
8H	4H	22.7	23.4	23.3	24.0	24.6	22.7	23.4	23.3	24.0	24.6
	6H	24.1	24.7	24.7	25.3	26.0	24.1	24.7	24.7	25.3	26.0
	8H	24.9	25.4	25.5	26.0	26.7	24.9	25.4	25.5	26.0	26.7
	12H	25.6	26.1	26.2	26.7	27.4	25.6	26.1	26.2	26.7	27.4
12H	4H	22.8	23.5	23.4	24.0	24.7	22.8	23.5	23.4	24.0	24.7
	6H	24.3	24.8	24.9	25.5	26.2	24.3	24.8	24.9	25.5	26.2
	8H	25.1	25.6	25.8	26.2	26.9	25.1	25.6	25.8	26.2	26.9
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					+0.2 / -0.2					
S = 2.0H	+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
Tabla estándar Sumando de corrección	BK09					BK09					
	8.7					8.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1200lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96631793 LO LX 1200 LED2 HF CL2 OP RD WHI L840 [STD] / Tabla UGR

Luminaria: Thorn 96631793 LO LX 1200 LED2 HF CL2 OP RD WHI L840 [STD]
Lámparas: 1 x LED 12 W

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.0	19.3	18.5	19.8	20.2	18.0	19.3	18.5	19.8	20.2
	3H	20.1	21.3	20.5	21.7	22.2	20.1	21.3	20.5	21.7	22.2
	4H	21.1	22.2	21.6	22.7	23.2	21.1	22.2	21.6	22.7	23.2
	6H	22.1	23.1	22.6	23.6	24.2	22.1	23.1	22.6	23.6	24.2
	8H	22.6	23.6	23.1	24.1	24.6	22.6	23.6	23.1	24.1	24.6
	12H	23.0	24.0	23.6	24.5	25.1	23.0	24.0	23.6	24.5	25.1
4H	2H	18.8	19.9	19.3	20.4	20.9	18.8	19.9	19.3	20.4	20.9
	3H	21.0	22.0	21.6	22.5	23.1	21.0	22.0	21.6	22.5	23.1
	4H	22.2	23.1	22.8	23.6	24.2	22.2	23.1	22.8	23.6	24.2
	6H	23.4	24.2	24.0	24.7	25.4	23.4	24.2	24.0	24.7	25.4
	8H	24.0	24.7	24.6	25.3	25.9	24.0	24.7	24.6	25.3	25.9
	12H	24.6	25.2	25.2	25.8	26.5	24.6	25.2	25.2	25.8	26.5
8H	4H	22.7	23.4	23.3	24.0	24.6	22.7	23.4	23.3	24.0	24.6
	6H	24.1	24.7	24.7	25.3	26.0	24.1	24.7	24.7	25.3	26.0
	8H	24.9	25.4	25.5	26.0	26.7	24.9	25.4	25.5	26.0	26.7
	12H	25.6	26.1	26.2	26.7	27.4	25.6	26.1	26.2	26.7	27.4
12H	4H	22.8	23.5	23.4	24.0	24.7	22.8	23.5	23.4	24.0	24.7
	6H	24.3	24.8	24.9	25.5	26.2	24.3	24.8	24.9	25.5	26.2
	8H	25.1	25.6	25.8	26.2	26.9	25.1	25.6	25.8	26.2	26.9
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					+0.2 / -0.2					
S = 2.0H	+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
Tabla estándar	BK09					BK09					
Sumando de corrección	8.7					8.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1200lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

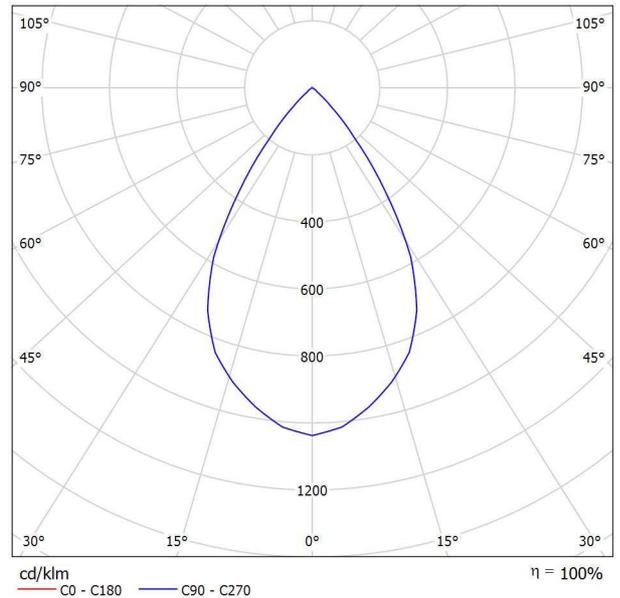


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96642356 CHAL PRO LED1100-830 HFIX RMB W6 [STD] / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 99 100 100 100

A recessed LED downlight. Remote DALI dimmable control gear. IP54 (IP20 from above), Class I electrical, UGR<19. Body: aluminium, painted white (RAL 9016). Reflector: mirrorbrite. Suitable for mounting in ceiling thicknesses of 1-40mm in a Ø150mm cut-out. Complete with 3000K LED.

Dimensions: Ø172 x 94 mm
Total power: 10.6 W
Luminaire luminous flux: 1090 lm
Luminaire efficacy: 103 lm/W
Weight: 0.49 kg

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	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	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	16.4	17.1	16.6	17.3	17.5	16.4	17.1	16.6	17.3	17.5
	3H	16.3	16.9	16.6	17.1	17.4	16.3	16.9	16.6	17.1	17.4
	4H	16.2	16.8	16.5	17.1	17.3	16.2	16.8	16.5	17.1	17.3
	6H	16.1	16.7	16.5	17.0	17.2	16.1	16.7	16.5	17.0	17.2
	8H	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2
	12H	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2
4H	2H	16.2	16.8	16.5	17.1	17.3	16.2	16.8	16.5	17.1	17.3
	3H	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2
	4H	16.0	16.4	16.4	16.8	17.1	16.0	16.4	16.4	16.8	17.1
	6H	15.9	16.3	16.3	16.7	17.0	15.9	16.3	16.3	16.7	17.0
	8H	15.9	16.2	16.3	16.6	17.0	15.9	16.2	16.3	16.6	17.0
	12H	15.9	16.1	16.3	16.5	17.0	15.9	16.1	16.3	16.5	17.0
8H	4H	15.9	16.2	16.3	16.6	17.0	15.9	16.2	16.3	16.6	17.0
	6H	15.8	16.1	16.3	16.5	16.9	15.8	16.1	16.3	16.5	16.9
	8H	15.8	16.0	16.2	16.4	16.9	15.8	16.0	16.2	16.4	16.9
	12H	15.7	15.9	16.2	16.4	16.8	15.7	15.9	16.2	16.4	16.8
12H	4H	15.9	16.1	16.3	16.5	17.0	15.9	16.1	16.3	16.5	17.0
	6H	15.8	16.0	16.2	16.4	16.9	15.8	16.0	16.2	16.4	16.9
	8H	15.7	15.9	16.2	16.4	16.8	15.7	15.9	16.2	16.4	16.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+4.5 / -10.6					+4.5 / -10.6					
S = 1.5H	+7.2 / -13.0					+7.2 / -13.0					
S = 2.0H	+9.2 / -14.1					+9.2 / -14.1					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	-2.3					-2.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1090lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96642356 CHAL PRO LED1100-830 HFIX RMB W6 [STD] / Tabla UGR

Luminaria: Thorn 96642356 CHAL PRO LED1100-830 HFIX RMB W6 [STD]

Lámparas: 1 x LED 11 W

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.4	17.1	16.6	17.3	17.5	16.4	17.1	16.6	17.3	17.5
	3H	16.3	16.9	16.6	17.1	17.4	16.3	16.9	16.6	17.1	17.4
	4H	16.2	16.8	16.5	17.1	17.3	16.2	16.8	16.5	17.1	17.3
	6H	16.1	16.7	16.5	17.0	17.2	16.1	16.7	16.5	17.0	17.2
	8H	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2
	12H	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2
4H	2H	16.2	16.8	16.5	17.1	17.3	16.2	16.8	16.5	17.1	17.3
	3H	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2	16.1	16.6	16.4	16.9	17.2
	4H	16.0	16.4	16.4	16.8	17.1	16.0	16.4	16.4	16.8	17.1
	6H	15.9	16.3	16.3	16.7	17.0	15.9	16.3	16.3	16.7	17.0
	8H	15.9	16.2	16.3	16.6	17.0	15.9	16.2	16.3	16.6	17.0
	12H	15.9	16.1	16.3	16.5	17.0	15.9	16.1	16.3	16.5	17.0
8H	4H	15.9	16.2	16.3	16.6	17.0	15.9	16.2	16.3	16.6	17.0
	6H	15.8	16.1	16.3	16.5	16.9	15.8	16.1	16.3	16.5	16.9
	8H	15.8	16.0	16.2	16.4	16.9	15.8	16.0	16.2	16.4	16.9
	12H	15.7	15.9	16.2	16.4	16.8	15.7	15.9	16.2	16.4	16.8
12H	4H	15.9	16.1	16.3	16.5	17.0	15.9	16.1	16.3	16.5	17.0
	6H	15.8	16.0	16.2	16.4	16.9	15.8	16.0	16.2	16.4	16.9
	8H	15.7	15.9	16.2	16.4	16.8	15.7	15.9	16.2	16.4	16.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+4.5 / -10.6					+4.5 / -10.6				
S = 1.5H		+7.2 / -13.0					+7.2 / -13.0				
S = 2.0H		+9.2 / -14.1					+9.2 / -14.1				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-2.3					-2.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1090lm Flujo luminoso total											

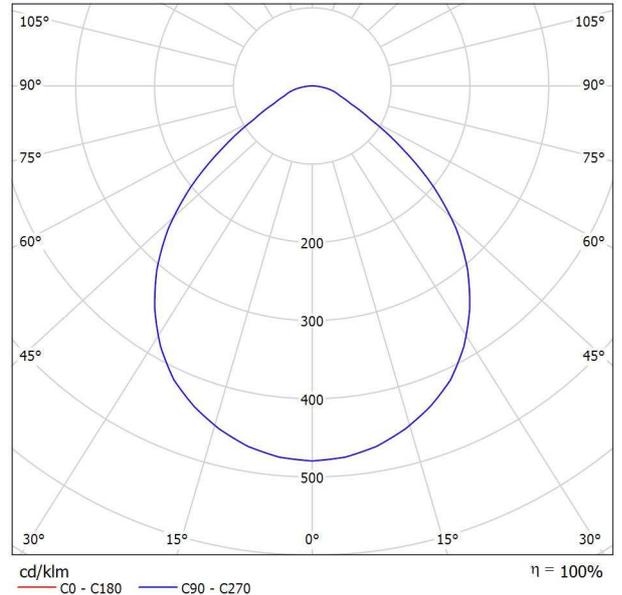
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840 [STD] / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 90 98 100 100

A value performance, low height, ceiling recessed LED downlight. Electronic, fixed output control gear. Body and reflector: aluminium, powder coated white (RAL 9016). Diffuser: polycarbonate. Class II electrical, IP44, IK09. Spring clips suitable for ceiling thicknesses from 1 to 35mm. Cut-out Ø190mm. Complete with 4000K LED.

Dimensions: Ø215 x 88 mm
Total power: 19.5 W
Weight: 0.7 kg

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	22.2	23.3	22.5	23.5	23.7	22.2	23.3	22.5	23.5	23.7
	3H	22.6	23.6	22.9	23.8	24.1	22.6	23.6	22.9	23.8	24.1
	4H	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3
	6H	23.0	23.9	23.4	24.2	24.5	23.0	23.9	23.4	24.2	24.5
	8H	23.1	24.0	23.5	24.3	24.6	23.1	24.0	23.5	24.3	24.6
12H	23.2	24.0	23.5	24.3	24.6	23.2	24.0	23.5	24.3	24.6	
4H	2H	22.4	23.3	22.7	23.6	23.9	22.4	23.3	22.7	23.6	23.9
	3H	22.9	23.7	23.3	24.0	24.4	22.9	23.7	23.3	24.0	24.4
	4H	23.3	24.0	23.7	24.3	24.7	23.3	24.0	23.7	24.3	24.7
	6H	23.6	24.3	24.1	24.6	25.0	23.6	24.3	24.1	24.6	25.0
	8H	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1
12H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	
8H	4H	23.4	24.0	23.8	24.4	24.8	23.4	24.0	23.8	24.4	24.8
	6H	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2
	8H	24.1	24.5	24.6	25.0	25.4	24.1	24.5	24.6	25.0	25.4
	12H	24.3	24.6	24.7	25.1	25.6	24.3	24.6	24.7	25.1	25.6
12H	4H	23.4	23.9	23.9	24.3	24.8	23.4	23.9	23.9	24.3	24.8
	6H	23.9	24.3	24.4	24.8	25.3	23.9	24.3	24.4	24.8	25.3
	8H	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5					
S = 1.5H	+0.8 / -1.4					+0.8 / -1.4					
S = 2.0H	+1.8 / -2.1					+1.8 / -2.1					
Tabla estándar	BK03					BK03					
Sumando de corrección	6.2					6.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1950lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840 [STD] / Tabla UGR

Luminaria: Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840 [STD]
Lámparas: 1 x LED 20 W

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	22.2	23.3	22.5	23.5	23.7	22.2	23.3	22.5	23.5	23.7
	3H	22.6	23.6	22.9	23.8	24.1	22.6	23.6	22.9	23.8	24.1
	4H	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3
	6H	23.0	23.9	23.4	24.2	24.5	23.0	23.9	23.4	24.2	24.5
	8H	23.1	24.0	23.5	24.3	24.6	23.1	24.0	23.5	24.3	24.6
	12H	23.2	24.0	23.5	24.3	24.6	23.2	24.0	23.5	24.3	24.6
4H	2H	22.4	23.3	22.7	23.6	23.9	22.4	23.3	22.7	23.6	23.9
	3H	22.9	23.7	23.3	24.0	24.4	22.9	23.7	23.3	24.0	24.4
	4H	23.3	24.0	23.7	24.3	24.7	23.3	24.0	23.7	24.3	24.7
	6H	23.6	24.3	24.1	24.6	25.0	23.6	24.3	24.1	24.6	25.0
	8H	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1	23.8	24.3	24.2	24.7	25.1
	12H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2	23.9	24.4	24.3	24.8	25.2
8H	4H	23.4	24.0	23.8	24.4	24.8	23.4	24.0	23.8	24.4	24.8
	6H	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2	23.9	24.4	24.4	24.8	25.2
	8H	24.1	24.5	24.6	25.0	25.4	24.1	24.5	24.6	25.0	25.4
	12H	24.3	24.6	24.7	25.1	25.6	24.3	24.6	24.7	25.1	25.6
12H	4H	23.4	23.9	23.9	24.3	24.8	23.4	23.9	23.9	24.3	24.8
	6H	23.9	24.3	24.4	24.8	25.3	23.9	24.3	24.4	24.8	25.3
	8H	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5	24.2	24.5	24.7	25.0	25.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5				
S = 1.5H		+0.8 / -1.4					+0.8 / -1.4				
S = 2.0H		+1.8 / -2.1					+1.8 / -2.1				
Tabla estándar		BK03					BK03				
Sumando de corrección		6.2					6.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1950lm Flujo luminoso total											

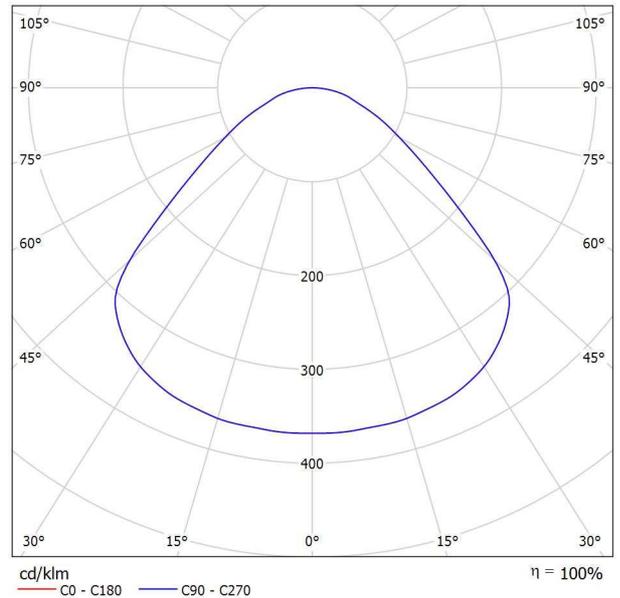
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96629738 OMEGA PRO LED4200-840 HF Q597 [STD] / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 55 86 97 100 100

A recessed/surface/suspended edge lit LED luminaire with a slim 12mm profile. Electronic, fixed output control gear. Class II electrical, IP40 from below, IP40_IP20 from above, IK03. Body: sheet steel white (RAL9016). Diffuser: UV-stabilised, Glare ProTech prismatic optic. Electrical connection via push wire terminal blocks, loop in/loop out possible. Complete with 4000K LED

Dimensions: 597 x 597 x 12 mm
Total power: 36.5 W
Luminaire luminous flux: 4200 lm
Luminaire efficacy: 115 lm/W
Weight: 5.2 kg

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	16.8	18.1	17.1	18.3	18.5	16.8	18.1	17.1	18.3	18.5
	3H	17.6	18.7	17.9	19.0	19.2	17.6	18.7	17.9	19.0	19.2
	4H	18.0	19.0	18.3	19.3	19.6	18.0	19.0	18.3	19.3	19.6
	6H	18.4	19.3	18.7	19.6	19.9	18.4	19.3	18.7	19.6	19.9
	8H	18.5	19.4	18.9	19.7	20.0	18.5	19.4	18.9	19.7	20.0
	12H	18.6	19.5	19.0	19.8	20.1	18.6	19.5	19.0	19.8	20.1
4H	2H	17.2	18.2	17.5	18.5	18.8	17.2	18.2	17.5	18.5	18.8
	3H	18.2	19.0	18.5	19.4	19.7	18.2	19.0	18.5	19.4	19.7
	4H	18.7	19.5	19.1	19.8	20.2	18.7	19.5	19.1	19.8	20.2
	6H	19.2	19.9	19.6	20.2	20.6	19.2	19.9	19.6	20.2	20.6
	8H	19.4	20.0	19.8	20.4	20.8	19.4	20.0	19.8	20.4	20.8
	12H	19.6	20.1	20.0	20.5	21.0	19.6	20.1	20.0	20.5	21.0
8H	4H	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3
	6H	19.6	20.1	20.0	20.5	20.9	19.6	20.1	20.0	20.5	20.9
	8H	19.9	20.3	20.3	20.8	21.2	19.9	20.3	20.3	20.8	21.2
	12H	20.1	20.5	20.6	21.0	21.5	20.1	20.5	20.6	21.0	21.5
12H	4H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3
	6H	19.6	20.1	20.1	20.5	21.0	19.6	20.1	20.1	20.5	21.0
	8H	20.0	20.4	20.5	20.8	21.3	20.0	20.4	20.5	20.8	21.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4					
S = 1.5H	+0.7 / -0.8					+0.7 / -0.8					
S = 2.0H	+1.2 / -1.3					+1.2 / -1.3					
Tabla estándar Sumando de corrección	BK04					BK04					
	2.0					2.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96629738 OMEGA PRO LED4200-840 HF Q597 [STD] / Tabla UGR

Luminaria: Thorn 96629738 OMEGA PRO LED4200-840 HF Q597 [STD]
Lámparas: 1 x LED 36 W

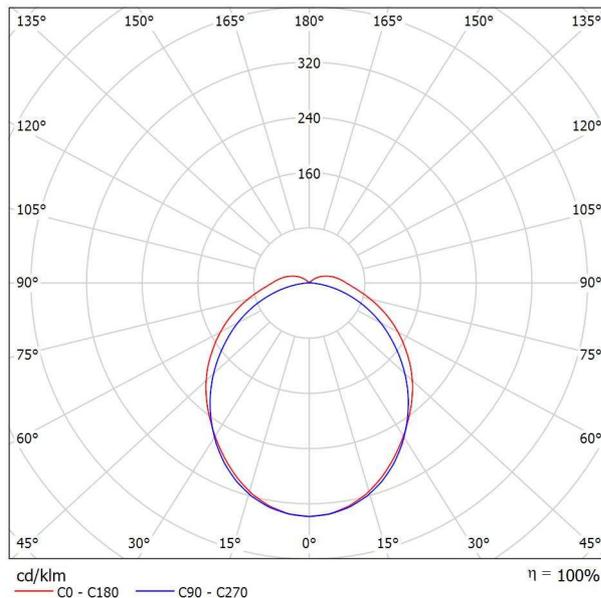
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.8	18.1	17.1	18.3	18.5	16.8	18.1	17.1	18.3	18.5
	3H	17.6	18.7	17.9	19.0	19.2	17.6	18.7	17.9	19.0	19.2
	4H	18.0	19.0	18.3	19.3	19.6	18.0	19.0	18.3	19.3	19.6
	6H	18.4	19.3	18.7	19.6	19.9	18.4	19.3	18.7	19.6	19.9
	8H	18.5	19.4	18.9	19.7	20.0	18.5	19.4	18.9	19.7	20.0
	12H	18.6	19.5	19.0	19.8	20.1	18.6	19.5	19.0	19.8	20.1
4H	2H	17.2	18.2	17.5	18.5	18.8	17.2	18.2	17.5	18.5	18.8
	3H	18.2	19.0	18.5	19.4	19.7	18.2	19.0	18.5	19.4	19.7
	4H	18.7	19.5	19.1	19.8	20.2	18.7	19.5	19.1	19.8	20.2
	6H	19.2	19.9	19.6	20.2	20.6	19.2	19.9	19.6	20.2	20.6
	8H	19.4	20.0	19.8	20.4	20.8	19.4	20.0	19.8	20.4	20.8
	12H	19.6	20.1	20.0	20.5	21.0	19.6	20.1	20.0	20.5	21.0
8H	4H	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3
	6H	19.6	20.1	20.0	20.5	20.9	19.6	20.1	20.0	20.5	20.9
	8H	19.9	20.3	20.3	20.8	21.2	19.9	20.3	20.3	20.8	21.2
	12H	20.1	20.5	20.6	21.0	21.5	20.1	20.5	20.6	21.0	21.5
12H	4H	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3	18.9	19.5	19.4	19.9	20.3
	6H	19.6	20.1	20.1	20.5	21.0	19.6	20.1	20.1	20.5	21.0
	8H	20.0	20.4	20.5	20.8	21.3	20.0	20.4	20.5	20.8	21.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4					
S = 1.5H	+0.7 / -0.8					+0.7 / -0.8					
S = 2.0H	+1.2 / -1.3					+1.2 / -1.3					
Tabla estándar	BK04					BK04					
Sumando de corrección	2.0					2.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96630755 AQFPRO S LED5200-840 PC MB HF [STD] / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 93
Código CIE Flux: 46 75 92 93 100

An IP66, dust and moisture resistant LED luminaire. Electronic, fixed output control gear. With medium beam distribution. Class I electrical. Canopy: light grey polycarbonate. Diffuser: high transmission opal polycarbonate with refraction prisms. Patented snap-on mechanism EasyClick for clipless mounting of diffuser. For surface or suspended mounting. Quick-fix brackets supplied for surface mounting. Suitable for ceiling or wall (both vertically and horizontally). Mounting kits for conduit, chain suspension and catenary suspension are available as accessories. Suitable for through wiring with H05VV or NYM cable (rated 10A). ambient temperature: -20°C to +33°C. Complete with 4000K LED.

Note: please contact your consultant if you are planning to use the luminaire in environments with chemical pollutants, high or condensing humidity and major variations in temperature.

Dimensions: 1100 x 92 x 90 mm
Total power: 42 W
Luminaire luminous flux: 5200 lm
Luminaire efficacy: 124 lm/W
Weight: 1.7 kg

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara			Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
2H	2H	20.1	21.3	20.4	21.7	22.0	20.1	21.4	20.5	21.7	22.1	
	3H	21.7	22.8	22.1	23.2	23.6	21.5	22.6	21.9	23.0	23.4	
	4H	22.4	23.5	22.9	23.9	24.3	22.0	23.1	22.5	23.5	23.9	
	6H	23.1	24.1	23.6	24.5	25.0	22.4	23.4	22.8	23.8	24.3	
	8H	23.4	24.4	23.9	24.8	25.3	22.5	23.4	22.9	23.9	24.3	
	12H	23.7	24.6	24.2	25.1	25.6	22.5	23.5	23.0	23.9	24.4	
4H	2H	20.6	21.7	21.1	22.1	22.6	20.7	21.8	21.1	22.2	22.6	
	3H	22.5	23.4	22.9	23.8	24.3	22.2	23.2	22.7	23.6	24.1	
	4H	23.4	24.2	23.9	24.7	25.2	22.9	23.7	23.4	24.2	24.7	
	6H	24.2	24.9	24.7	25.4	26.0	23.4	24.1	23.9	24.6	25.1	
	8H	24.6	25.3	25.1	25.8	26.3	23.5	24.2	24.0	24.7	25.3	
	12H	25.0	25.6	25.5	26.1	26.7	23.6	24.2	24.2	24.7	25.3	
8H	4H	23.6	24.3	24.2	24.8	25.4	23.2	23.9	23.7	24.4	24.9	
	6H	24.6	25.2	25.2	25.7	26.3	23.8	24.4	24.4	24.9	25.5	
	8H	25.2	25.7	25.8	26.2	26.8	24.1	24.6	24.6	25.1	25.7	
	12H	25.7	26.1	26.3	26.7	27.4	24.2	24.7	24.8	25.2	25.9	
	12H	4H	23.6	24.2	24.2	24.8	25.3	23.3	23.9	23.8	24.4	25.0
		6H	24.7	25.2	25.3	25.8	26.4	23.9	24.4	24.5	25.0	25.6
8H		25.3	25.7	25.9	26.3	26.9	24.2	24.7	24.8	25.2	25.9	
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 / -0.3			+0.2 / -0.3								
S = 2.0H	+0.3 / -0.6			+0.5 / -0.6								
Tabla estándar	BK07			BK05								
Sumando de corrección	8.5			6.8								
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5200lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96630755 AQFPRO S LED5200-840 PC MB HF [STD] / Tabla UGR

Luminaria: Thorn 96630755 AQFPRO S LED5200-840 PC MB HF [STD]
Lámparas: 1 x LED 42 W

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	20.1	21.3	20.4	21.7	22.0	20.1	21.4	20.5	21.7	22.1
	3H	21.7	22.8	22.1	23.2	23.6	21.5	22.6	21.9	23.0	23.4
	4H	22.4	23.5	22.9	23.9	24.3	22.0	23.1	22.5	23.5	23.9
	6H	23.1	24.1	23.6	24.5	25.0	22.4	23.4	22.8	23.8	24.3
	8H	23.4	24.4	23.9	24.8	25.3	22.5	23.4	22.9	23.9	24.3
	12H	23.7	24.6	24.2	25.1	25.6	22.5	23.5	23.0	23.9	24.4
4H	2H	20.6	21.7	21.1	22.1	22.6	20.7	21.8	21.1	22.2	22.6
	3H	22.5	23.4	22.9	23.8	24.3	22.2	23.2	22.7	23.6	24.1
	4H	23.4	24.2	23.9	24.7	25.2	22.9	23.7	23.4	24.2	24.7
	6H	24.2	24.9	24.7	25.4	26.0	23.4	24.1	23.9	24.6	25.1
	8H	24.6	25.3	25.1	25.8	26.3	23.5	24.2	24.0	24.7	25.3
	12H	25.0	25.6	25.5	26.1	26.7	23.6	24.2	24.2	24.7	25.3
8H	4H	23.6	24.3	24.2	24.8	25.4	23.2	23.9	23.7	24.4	24.9
	6H	24.6	25.2	25.2	25.7	26.3	23.8	24.4	24.4	24.9	25.5
	8H	25.2	25.7	25.8	26.2	26.8	24.1	24.6	24.6	25.1	25.7
	12H	25.7	26.1	26.3	26.7	27.4	24.2	24.7	24.8	25.2	25.9
12H	4H	23.6	24.2	24.2	24.8	25.3	23.3	23.9	23.8	24.4	25.0
	6H	24.7	25.2	25.3	25.8	26.4	23.9	24.4	24.5	25.0	25.6
	8H	25.3	25.7	25.9	26.3	26.9	24.2	24.7	24.8	25.2	25.9
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 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.5 / -0.6				
Tabla estándar		BK07					BK05				
Sumando de corrección		8.5					6.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5200lm Flujo luminoso total											

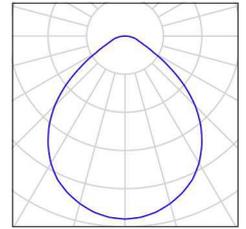
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

MOSTRADOR - VESTIBULO / Lista de luminarias

10 Pieza Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
[STD]
N° de artículo: 96242098
Flujo luminoso (Luminaria): 1950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1950 lm
Potencia de las luminarias: 19.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED 20 W (Factor de corrección
1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

MOSTRADOR - VESTIBULO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 19500 lm
Potencia total: 195.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	239	47	286	/	/
Suelo	201	51	251	20	16
Techo	0.07	54	54	70	12
Pared 1	85	50	136	50	22
Pared 2	73	51	124	50	20
Pared 3	68	48	115	50	18
Pared 4	68	46	115	50	18
Pared 5	40	45	85	50	14
Pared 6	32	45	77	50	12
Pared 7	62	48	110	50	18
Pared 8	68	48	116	50	18
Pared 9	28	50	78	50	12
Pared 10	70	52	122	50	19

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.430 (1:2)

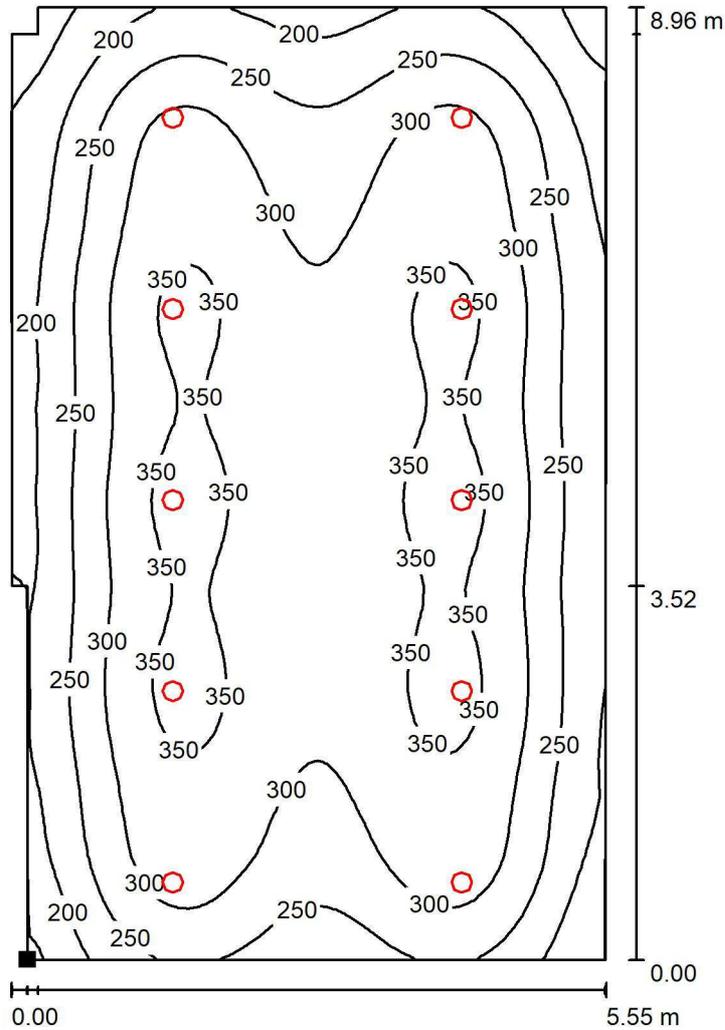
E_{\min} / E_{\max} : 0.336 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.97 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 49.10 m^2)



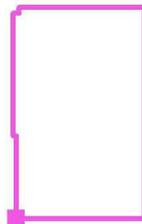
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

MOSTRADOR - VESTIBULO / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 71

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(23.955 m, 21.728 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
286

E_{min} [lx]
123

E_{max} [lx]
366

E_{min} / E_m
0.430

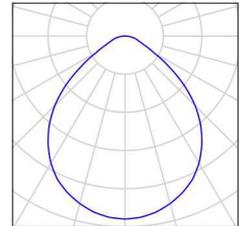
E_{min} / E_{max}
0.336



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESCALERA 1 / Lista de luminarias

2 Pieza Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
[STD]
N° de artículo: 96242098
Flujo luminoso (Luminaria): 1950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1950 lm
Potencia de las luminarias: 19.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED 20 W (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESCALERA 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3900 lm
Potencia total: 39.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	157	53	209	/	/
Suelo	103	46	148	20	9.43
Techo	0.08	48	48	70	11
Pared 1	64	46	110	50	18
Pared 2	47	44	91	50	14
Pared 3	63	47	110	50	18
Pared 4	40	42	82	50	13

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.522 (1:2)

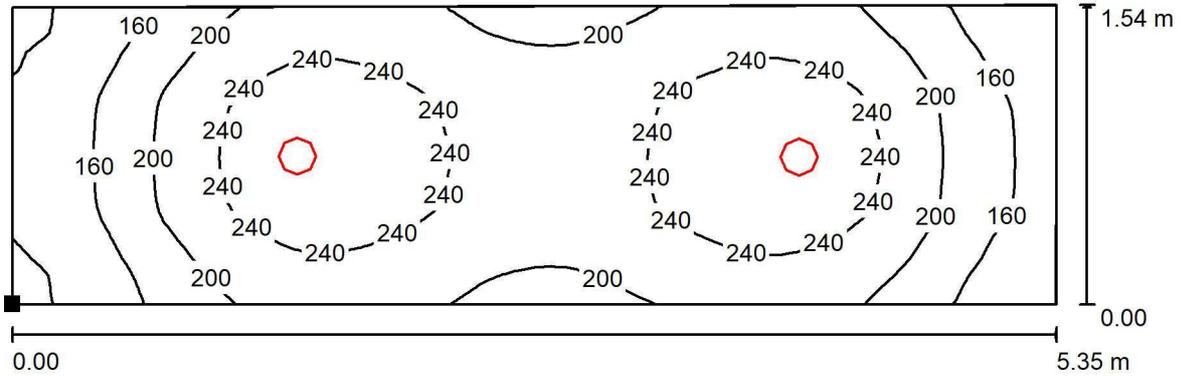
E_{\min} / E_{\max} : 0.405 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $4.75 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.22 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESCALERA 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 39

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(18.398 m, 25.136 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

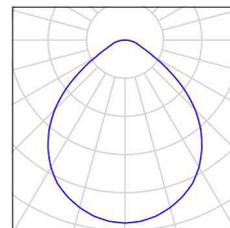
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
209	109	270	0.522	0.405



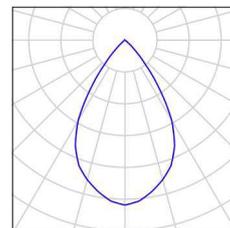
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS CABALLEROS / Lista de luminarias

1 Pieza Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840 [STD]
N° de artículo: 96242098
Flujo luminoso (Luminaria): 1950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1950 lm
Potencia de las luminarias: 19.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED 20 W (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza Thorn 96642356 CHAL PRO LED1100-830 HFIX RMB W6 [STD]
N° de artículo: 96642356
Flujo luminoso (Luminaria): 1090 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1090 lm
Potencia de las luminarias: 10.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 99 100 100 100
Lámpara: 1 x LED 11 W (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS CABALLEROS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4130 lm
Potencia total: 40.7 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	248	55	303	/	/
Suelo	173	54	227	20	14
Techo	0.05	50	50	70	11
Pared 1	37	46	82	50	13
Pared 2	68	51	119	50	19
Pared 3	72	55	127	50	20
Pared 4	68	51	119	50	19

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.315 (1:3)

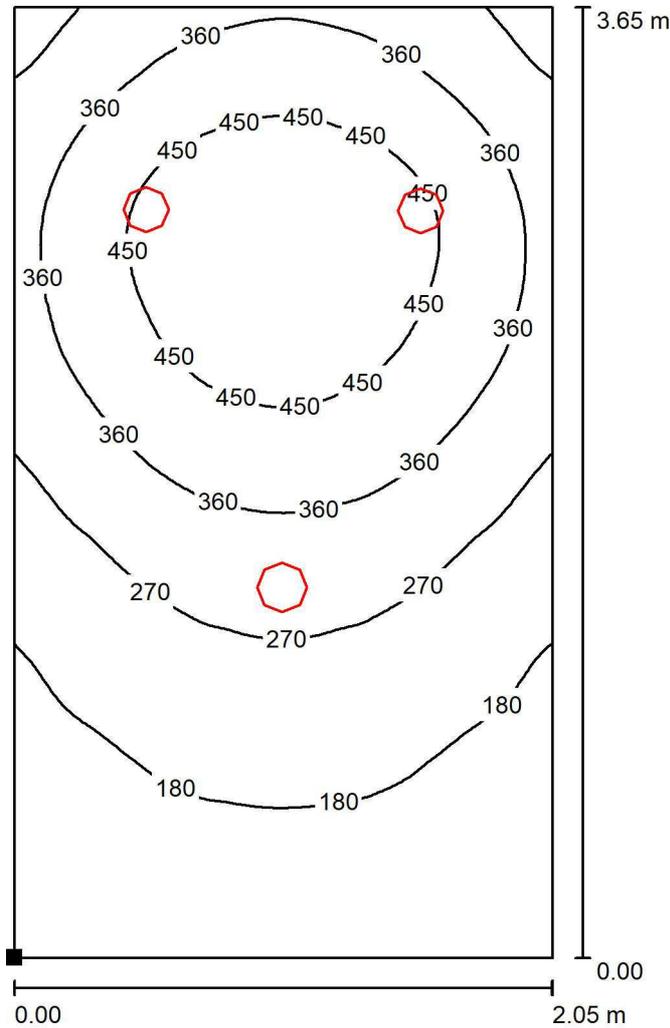
E_{\min} / E_{\max} : 0.187 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $5.44 \text{ W/m}^2 = 1.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.48 m^2)



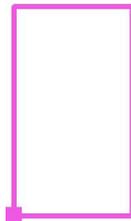
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS CABALLEROS / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(29.450 m, 27.036 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
303

E_{min} [lx]
96

E_{max} [lx]
513

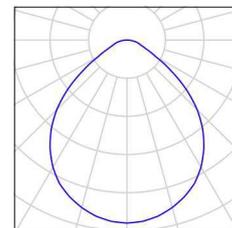
E_{min} / E_m
0.315

E_{min} / E_{max}
0.187

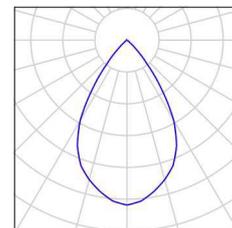
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS DAMAS / Lista de luminarias

1 Pieza Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840 [STD]
N° de artículo: 96242098
Flujo luminoso (Luminaria): 1950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1950 lm
Potencia de las luminarias: 19.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED 20 W (Factor de corrección 1.000).



1 Pieza Thorn 96642356 CHAL PRO LED1100-830 HFIX RMB W6 [STD]
N° de artículo: 96642356
Flujo luminoso (Luminaria): 1090 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1090 lm
Potencia de las luminarias: 10.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 99 100 100 100
Lámpara: 1 x LED 11 W (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS DAMAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3040 lm
Potencia total: 30.1 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	163	37	200	/	/
Suelo	113	37	151	20	9.59
Techo	0.04	34	34	70	7.66
Pared 1	40	36	76	50	12
Pared 2	63	33	96	50	15
Pared 3	35	33	68	50	11
Pared 4	33	35	68	50	11

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.259 (1:4)

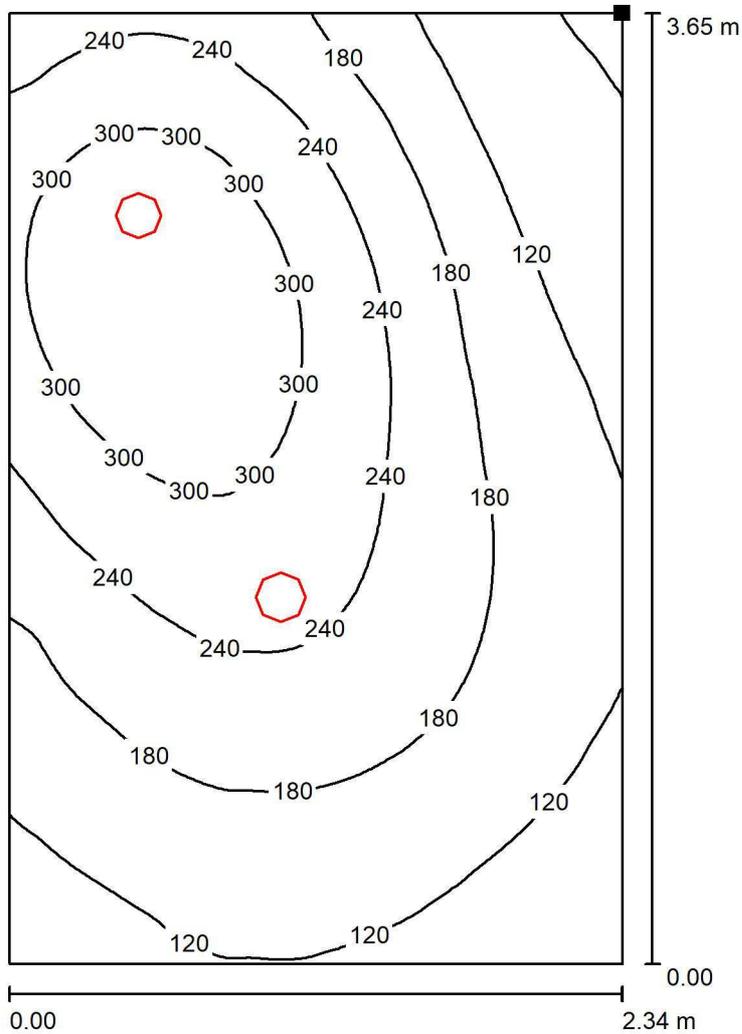
E_{\min} / E_{\max} : 0.148 (1:7)

Valor de eficiencia energética: $3.53 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.53 m^2)



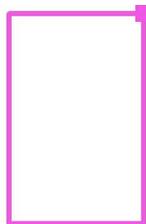
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEOS DAMAS / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(33.943 m, 30.686 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
200

E_{min} [lx]
52

E_{max} [lx]
350

E_{min} / E_m
0.259

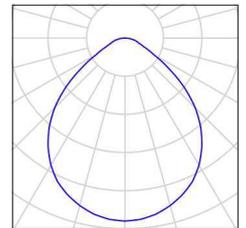
E_{min} / E_{max}
0.148



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BOTIQUIN MEDICO / Lista de luminarias

4 Pieza Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
[STD]
N° de artículo: 96242098
Flujo luminoso (Luminaria): 1950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1950 lm
Potencia de las luminarias: 19.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED 20 W (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BOTIQUIN MEDICO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7800 lm
Potencia total: 78.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	341	95	436	/	/
Suelo	230	92	322	20	20
Techo	0.14	88	89	70	20
Pared 1	104	86	190	50	30
Pared 2	121	86	207	50	33
Pared 3	132	88	220	50	35
Pared 4	0.51	80	81	50	13
Pared 5	84	75	159	50	25
Pared 6	118	87	204	50	33

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.472 (1:2)

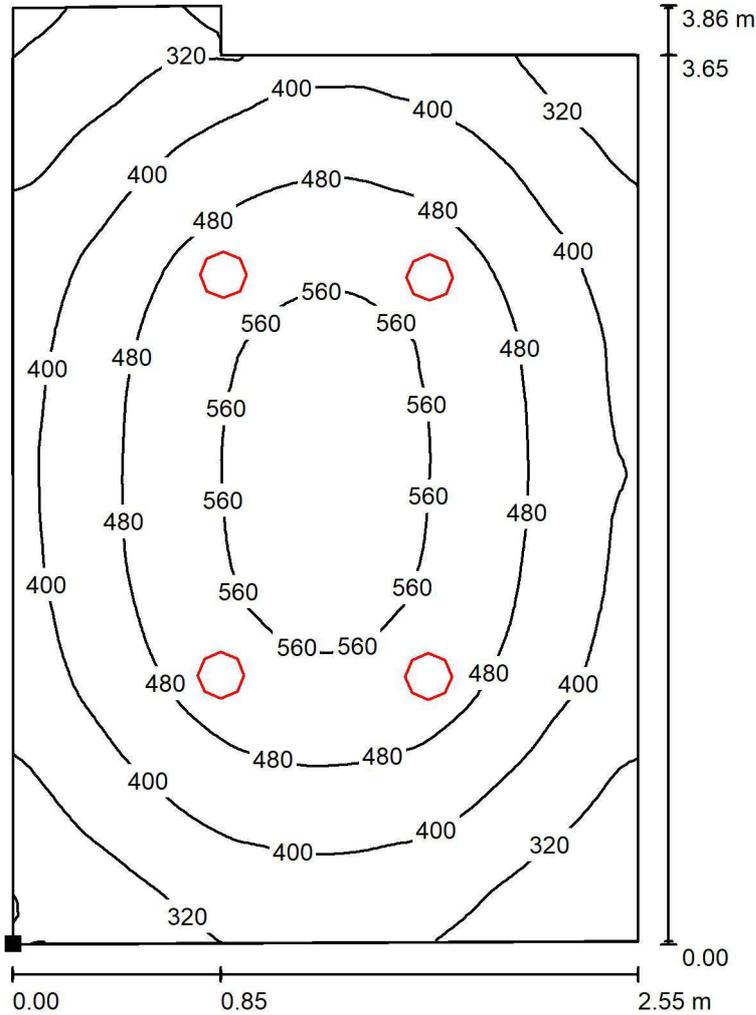
E_{\min} / E_{\max} : 0.349 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $8.24 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.46 m^2)



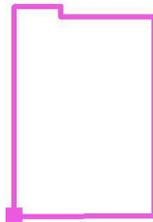
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BOTIQUIN MEDICO / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(34.105 m, 26.830 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
436

E_{min} [lx]
206

E_{max} [lx]
590

E_{min} / E_m
0.472

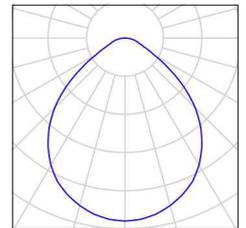
E_{min} / E_{max}
0.349



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ADMINISTRACION / Lista de luminarias

2 Pieza Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
[STD]
N° de artículo: 96242098
Flujo luminoso (Luminaria): 1950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1950 lm
Potencia de las luminarias: 19.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED 20 W (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ADMINISTRACION / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3900 lm
Potencia total: 39.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	184	50	234	/	/
Suelo	121	49	170	20	11
Techo	0.07	45	46	70	10
Pared 1	69	45	113	50	18
Pared 2	60	45	105	50	17
Pared 3	55	44	99	50	16
Pared 4	60	45	105	50	17

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.490 (1:2)

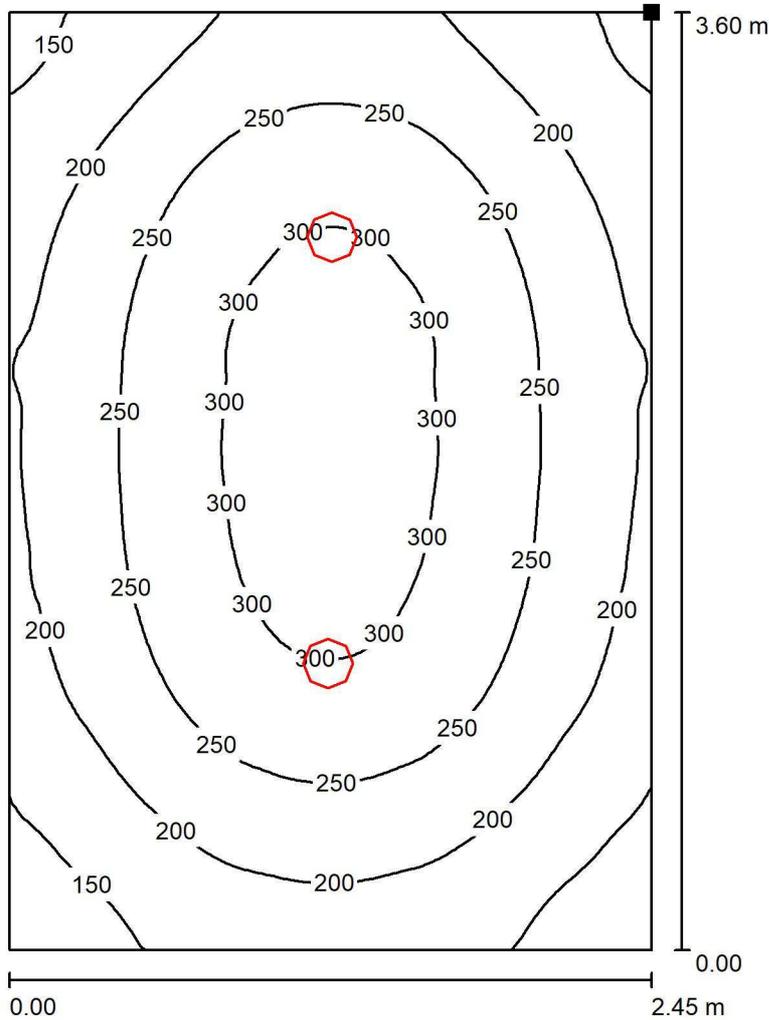
E_{\min} / E_{\max} : 0.358 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $4.42 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.82 m^2)



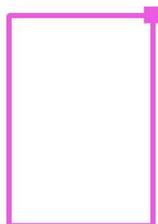
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ADMINISTRACION / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(41.600 m, 30.436 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
234

E_{min} [lx]
115

E_{max} [lx]
320

E_{min} / E_m
0.490

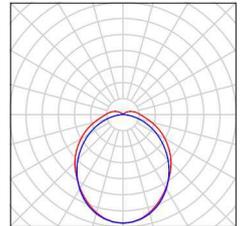
E_{min} / E_{max}
0.358



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO DE INSTALACIONES / Lista de luminarias

1 Pieza Thorn 96630755 AQFPRO S LED5200-840 PC
MB HF [STD]
N° de artículo: 96630755
Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 93
Código CIE Flux: 46 75 92 93 100
Lámpara: 1 x LED 42 W (Factor de corrección
1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO DE INSTALACIONES / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5200 lm
Potencia total: 42.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	207	92	299	/	/
Suelo	129	78	207	20	13
Techo	32	81	114	70	25
Pared 1	60	70	130	50	21
Pared 2	111	76	187	50	30
Pared 3	79	76	155	50	25
Pared 4	110	76	186	50	30

Simetrías en el plano útil

	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_m : 0.463 (1:2)	Pared izq	20	20	
E_{\min} / E_{\max} : 0.290 (1:3)	Pared inferior	20	20	

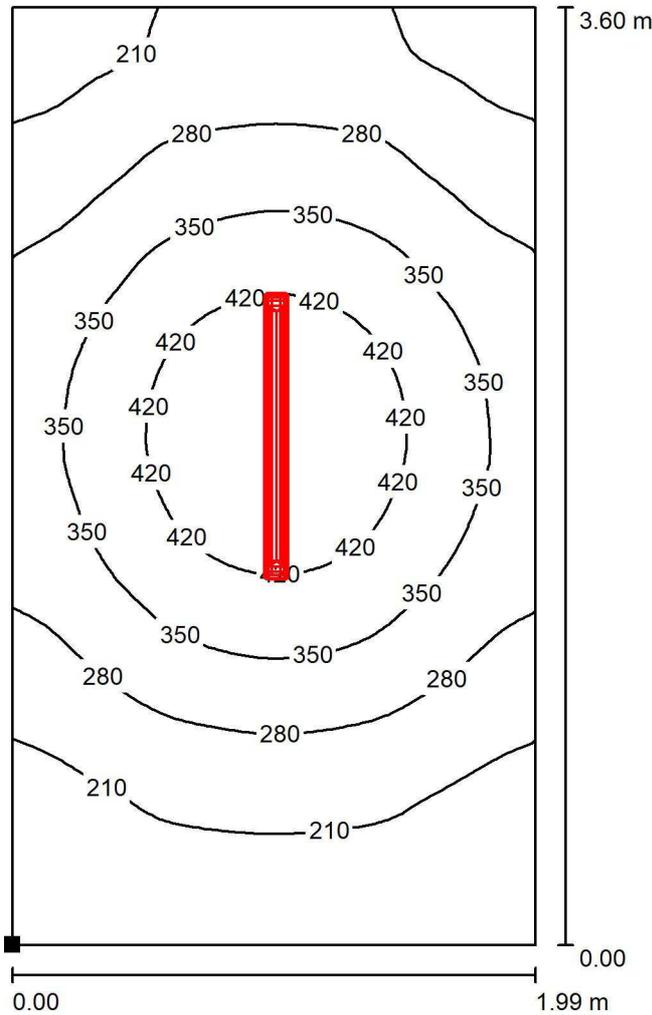
(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: $5.85 \text{ W/m}^2 = 1.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.18 m^2)



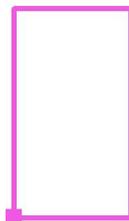
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO DE INSTALACIONES / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(41.706 m, 26.836 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
299

E_{min} [lx]
138

E_{max} [lx]
477

E_{min} / E_m
0.463

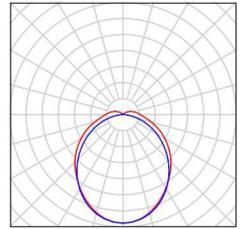
E_{min} / E_{max}
0.290



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN / Lista de luminarias

1 Pieza Thorn 96630755 AQFPRO S LED5200-840 PC
MB HF [STD]
N° de artículo: 96630755
Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 93
Código CIE Flux: 46 75 92 93 100
Lámpara: 1 x LED 42 W (Factor de corrección
1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 5200 lm
Potencia total: 42.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	171	67	238	/	/
Suelo	114	61	174	20	11
Techo	23	59	82	70	18
Pared 1	55	56	111	50	18
Pared 2	78	57	135	50	22
Pared 3	40	50	89	50	14
Pared 4	92	55	147	50	23

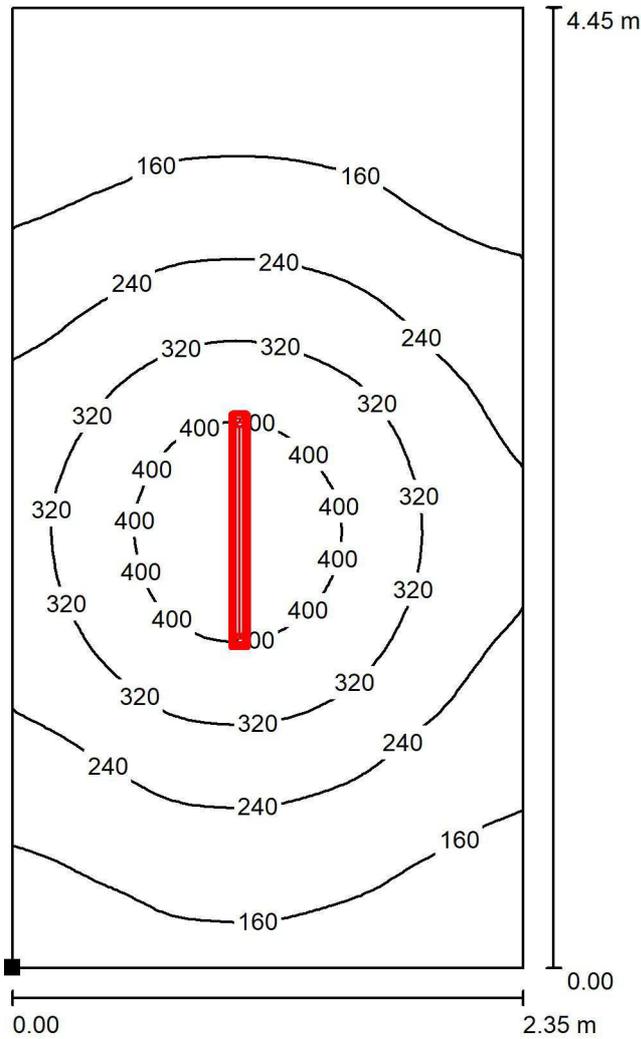
Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_m : 0.366 (1:3)	Pared izq	20	20	
E_{\min} / E_{\max} : 0.193 (1:5)	Pared inferior	22	21	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $4.02 \text{ W/m}^2 = 1.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.46 m^2)



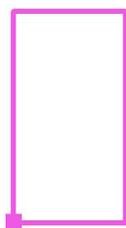
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACEN / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(43.800 m, 26.836 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
238

E_{min} [lx]
87

E_{max} [lx]
451

E_{min} / E_m
0.366

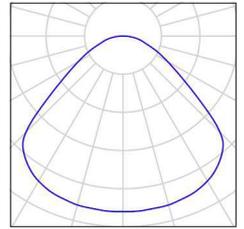
E_{min} / E_{max}
0.193



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

GIMNASIO / Lista de luminarias

12 Pieza Thorn 96629738 OMEGA PRO LED4200-840 HF
Q597 [STD]
N° de artículo: 96629738
Flujo luminoso (Luminaria): 4200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4200 lm
Potencia de las luminarias: 36.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 55 86 97 100 100
Lámpara: 1 x LED 36 W (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

GIMNASIO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 50400 lm
Potencia total: 438.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	253	44	297	/	/
Suelo	224	48	272	20	17
Techo	0.01	55	55	70	12
Pared 1	76	48	124	50	20
Pared 2	75	49	124	50	20
Pared 3	77	50	127	50	20
Pared 4	78	51	129	50	21

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.363 (1:3)

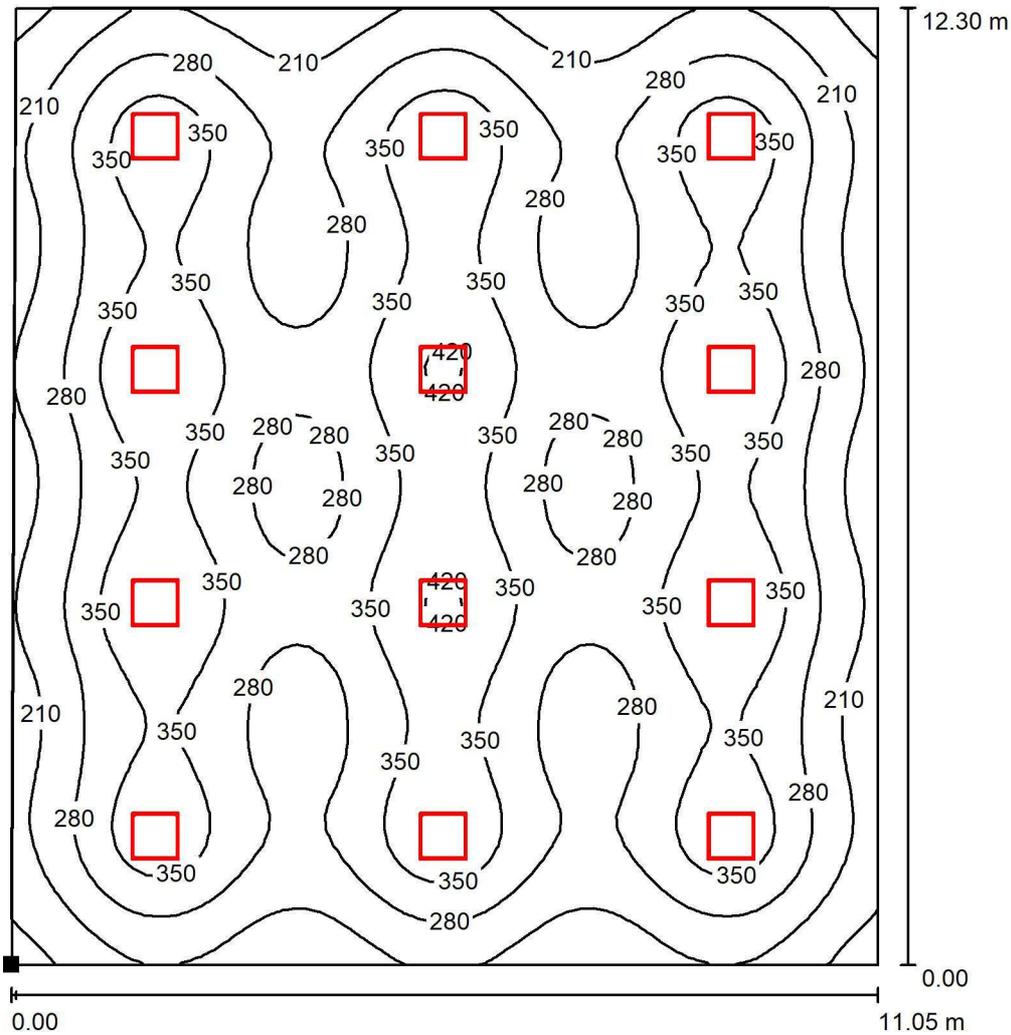
E_{\min} / E_{\max} : 0.250 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $3.23 \text{ W/m}^2 = 1.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 135.51 m^2)



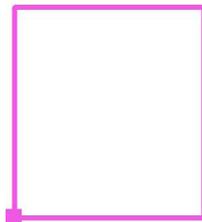
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

GIMNASIO / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 97

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(46.300 m, 18.386 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]
297

E_{min} [lx]
108

E_{max} [lx]
432

E_{min} / E_m
0.363

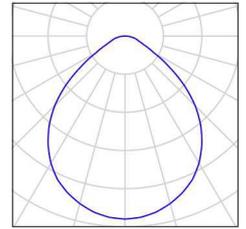
E_{min} / E_{max}
0.250



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESCALERA 2 / Lista de luminarias

2 Pieza Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
[STD]
N° de artículo: 96242098
Flujo luminoso (Luminaria): 1950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1950 lm
Potencia de las luminarias: 19.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED 20 W (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESCALERA 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3900 lm
Potencia total: 39.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	153	52	205	/	/
Suelo	101	44	145	20	9.22
Techo	0.08	47	47	70	11
Pared 1	62	45	107	50	17
Pared 2	53	46	99	50	16
Pared 3	63	45	108	50	17
Pared 4	30	36	67	50	11

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.398 (1:3)

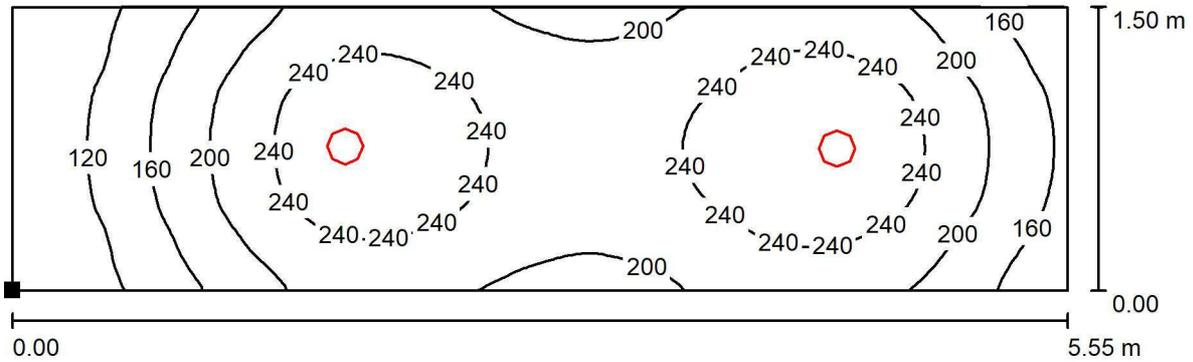
E_{\min} / E_{\max} : 0.301 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $4.68 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.32 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ESCALERA 2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 40

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(57.450 m, 25.136 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

E_m [lx]
205

E_{min} [lx]
82

E_{max} [lx]
271

E_{min} / E_m
0.398

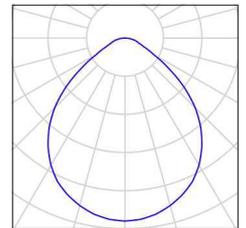
E_{min} / E_{max}
0.301



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR / Lista de luminarias

7 Pieza Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840
[STD]
N° de artículo: 96242098
Flujo luminoso (Luminaria): 1950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1950 lm
Potencia de las luminarias: 19.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED 20 W (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 13650 lm
Potencia total: 136.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	138	37	176	/	/
Suelo	100	36	136	20	8.67
Techo	0.05	36	36	70	8.11
Pared 1	52	35	87	50	14
Pared 2	49	34	83	50	13
Pared 3	46	34	80	50	13
Pared 4	48	34	82	50	13
Pared 5	52	40	93	50	15
Pared 6	38	38	76	50	12
Pared 7	53	39	93	50	15
Pared 8	41	33	74	50	12
Pared 9	44	33	77	50	12
Pared 10	43	32	75	50	12
Pared 11	57	39	96	50	15
Pared 12	8.15	31	39	50	6.16
Pared 13	40	35	75	50	12
Pared 14	28	32	60	50	9.55

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.252 (1:4)

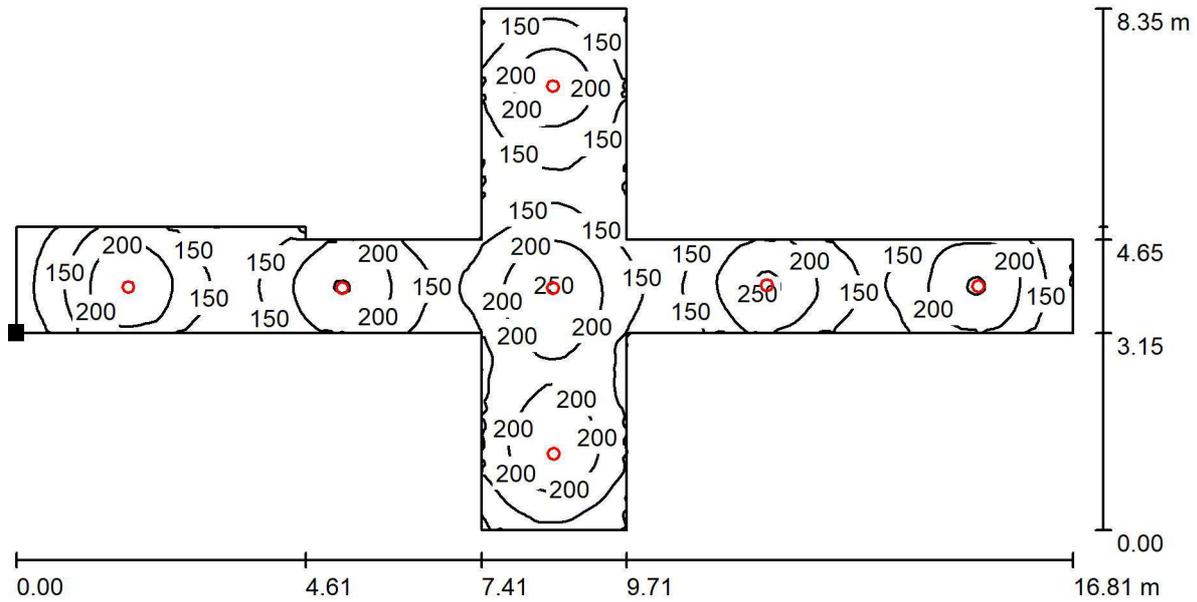
E_{\min} / E_{\max} : 0.173 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $3.26 \text{ W/m}^2 = 1.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 41.83 m^2)



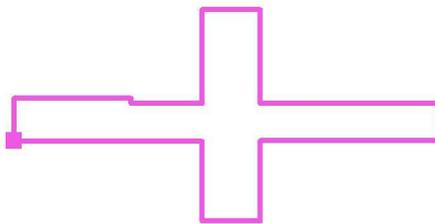
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DISTRIBUIDOR / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 121

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(29.340 m, 25.242 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

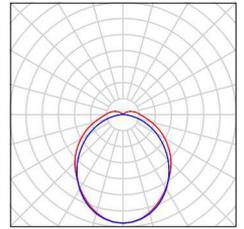
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
176	44	256	0.252	0.173



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DUCHAS COLEC. 1 / Lista de luminarias

2 Pieza Thorn 96630755 AQFPRO S LED5200-840 PC
MB HF [STD]
N° de artículo: 96630755
Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 93
Código CIE Flux: 46 75 92 93 100
Lámpara: 1 x LED 42 W (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DUCHAS COLEC. 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10400 lm
Potencia total: 84.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	294	112	406	/	/
Suelo	204	104	308	20	20
Techo	38	100	139	70	31
Pared 1	155	95	250	50	40
Pared 2	107	93	201	50	32
Pared 3	136	95	231	50	37
Pared 4	108	92	200	50	32

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.464 (1:2)

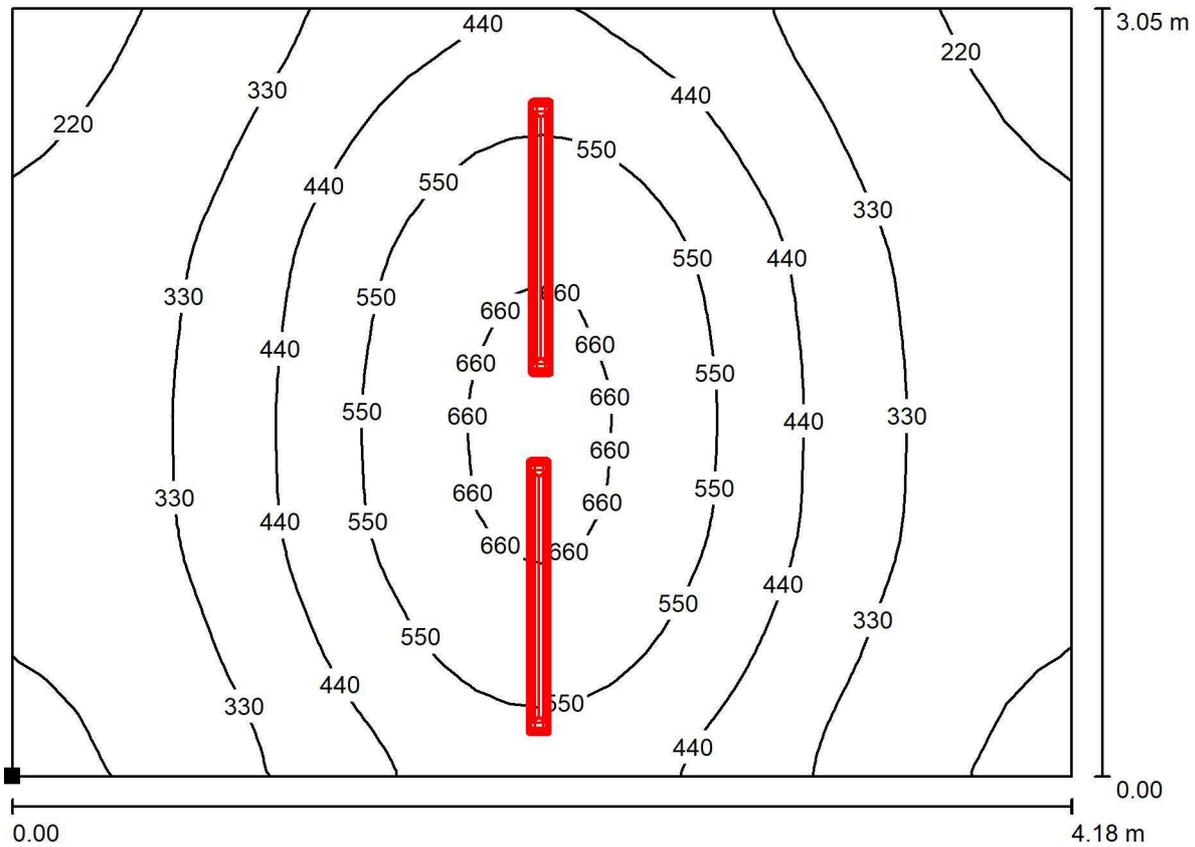
E_{\min} / E_{\max} : 0.272 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $6.59 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.75 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DUCHAS COLEC. 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 30

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(29.670 m, 22.086 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
406

E_{min} [lx]
188

E_{max} [lx]
692

E_{min} / E_m
0.464

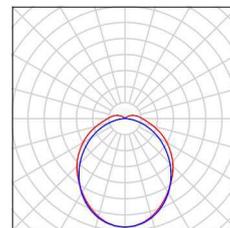
E_{min} / E_{max}
0.272



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS MINUS. / Lista de luminarias

2 Pieza Thorn 96630755 AQFPRO S LED5200-840 PC
MB HF [STD]
N° de artículo: 96630755
Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 93
Código CIE Flux: 46 75 92 93 100
Lámpara: 1 x LED 42 W (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS MINUS. / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10400 lm
Potencia total: 84.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	366	168	533	/	/
Suelo	236	145	381	20	24
Techo	56	150	206	70	46
Pared 1	244	139	383	50	61
Pared 2	154	141	295	50	47
Pared 3	179	137	316	50	50
Pared 4	163	141	304	50	48

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.553 (1:2)

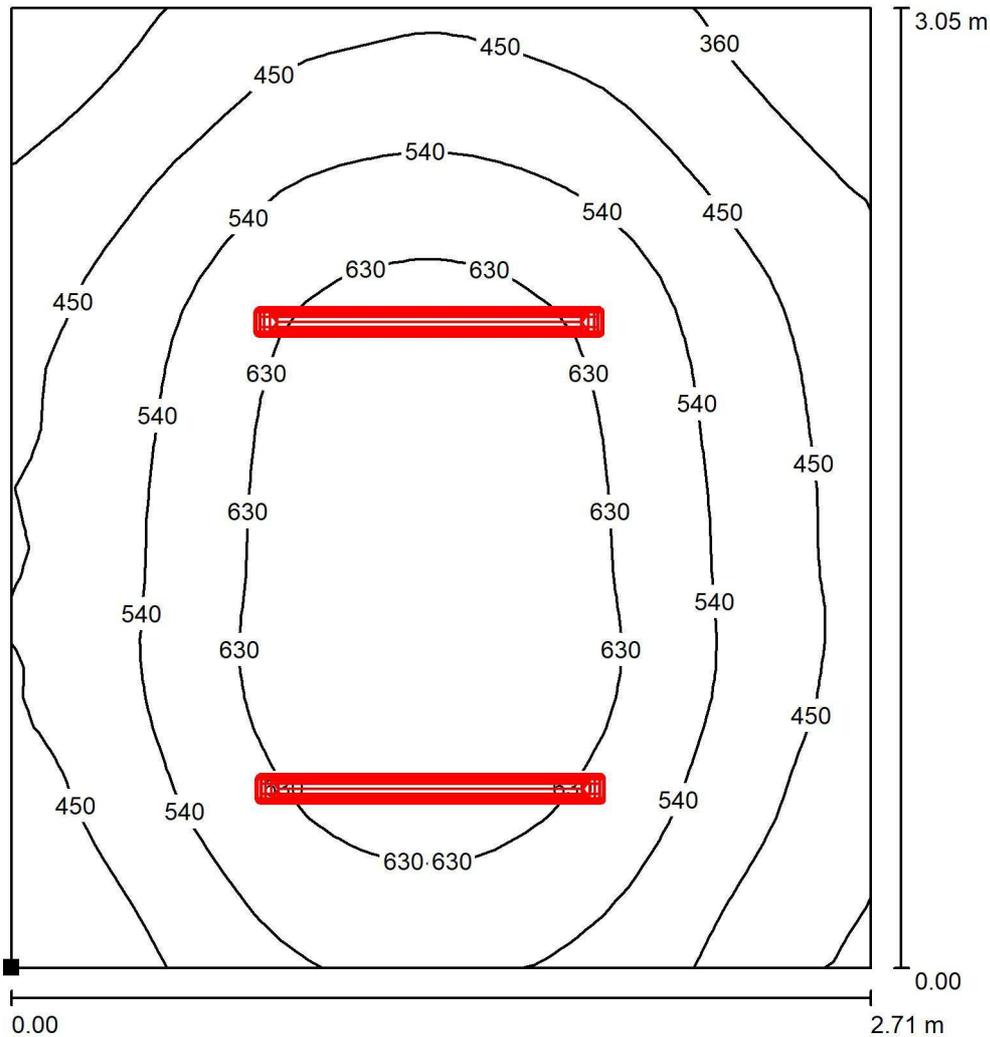
E_{\min} / E_{\max} : 0.415 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $10.16 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.27 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS MINUS. / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 24

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(33.951 m, 22.086 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
533

E_{min} [lx]
295

E_{max} [lx]
710

E_{min} / E_m
0.553

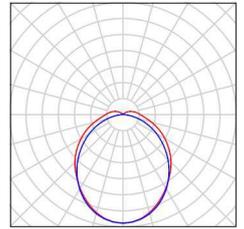
E_{min} / E_{max}
0.415



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS MONIT. / Lista de luminarias

2 Pieza Thorn 96630755 AQFPRO S LED5200-840 PC
MB HF [STD]
N° de artículo: 96630755
Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 93
Código CIE Flux: 46 75 92 93 100
Lámpara: 1 x LED 42 W (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS MONIT. / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10400 lm
Potencia total: 84.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	366	168	534	/	/
Suelo	236	145	381	20	24
Techo	56	150	207	70	46
Pared 1	180	137	317	50	50
Pared 2	157	140	297	50	47
Pared 3	244	141	385	50	61
Pared 4	161	141	302	50	48

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.558 (1:2)

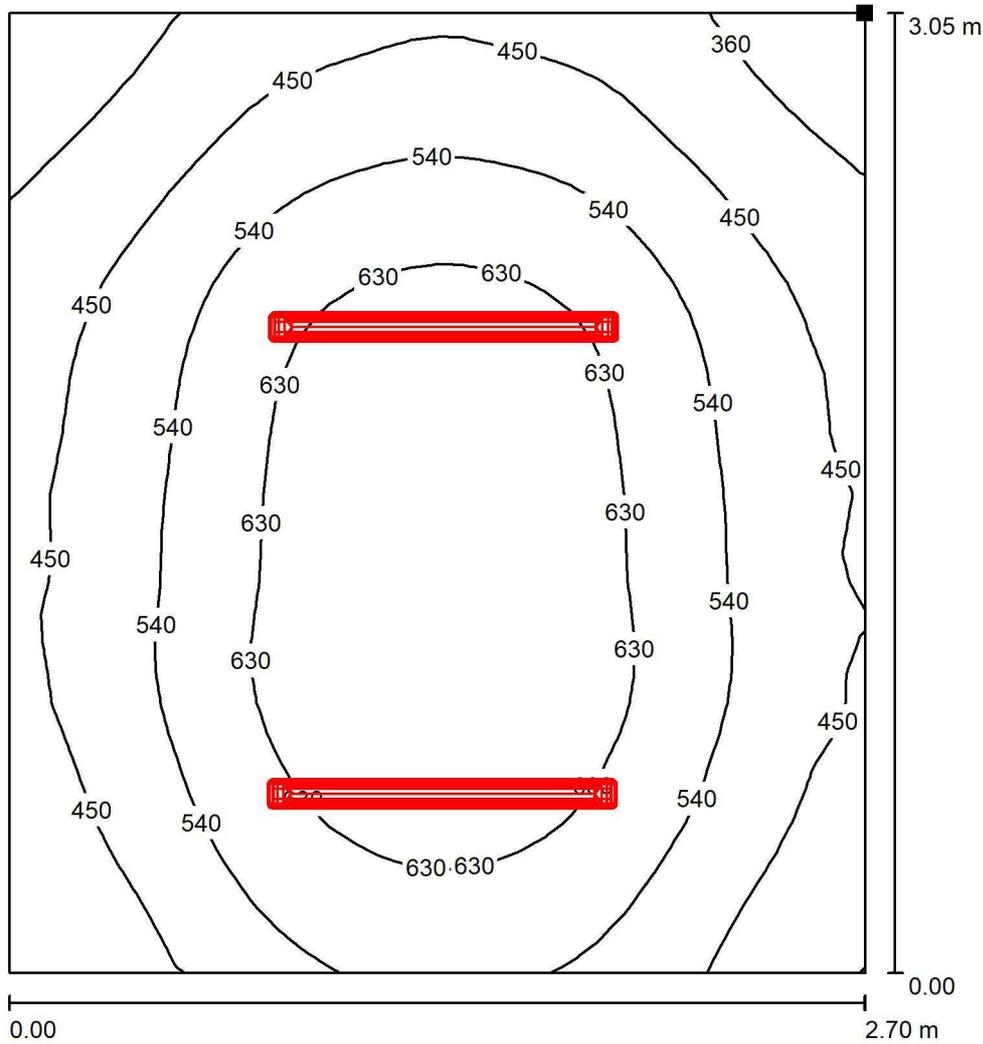
E_{\min} / E_{\max} : 0.420 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $10.20 \text{ W/m}^2 = 1.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.24 m^2)



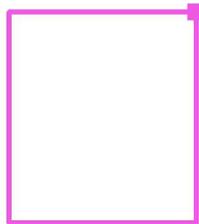
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS MONIT. / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 24

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(41.850 m, 25.136 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
534

E_{min} [lx]
298

E_{max} [lx]
711

E_{min} / E_m
0.558

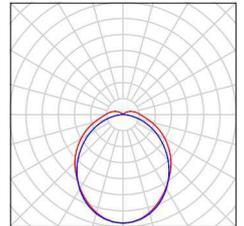
E_{min} / E_{max}
0.420



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DUCHAS COLECT. 2 / Lista de luminarias

2 Pieza Thorn 96630755 AQFPRO S LED5200-840 PC
MB HF [STD]
N° de artículo: 96630755
Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 93
Código CIE Flux: 46 75 92 93 100
Lámpara: 1 x LED 42 W (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DUCHAS COLECT. 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10400 lm
Potencia total: 84.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	293	111	404	/	/
Suelo	203	103	306	20	20
Techo	38	100	138	70	31
Pared 1	134	95	229	50	36
Pared 2	107	92	198	50	32
Pared 3	156	94	250	50	40
Pared 4	107	91	198	50	32

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.461 (1:2)

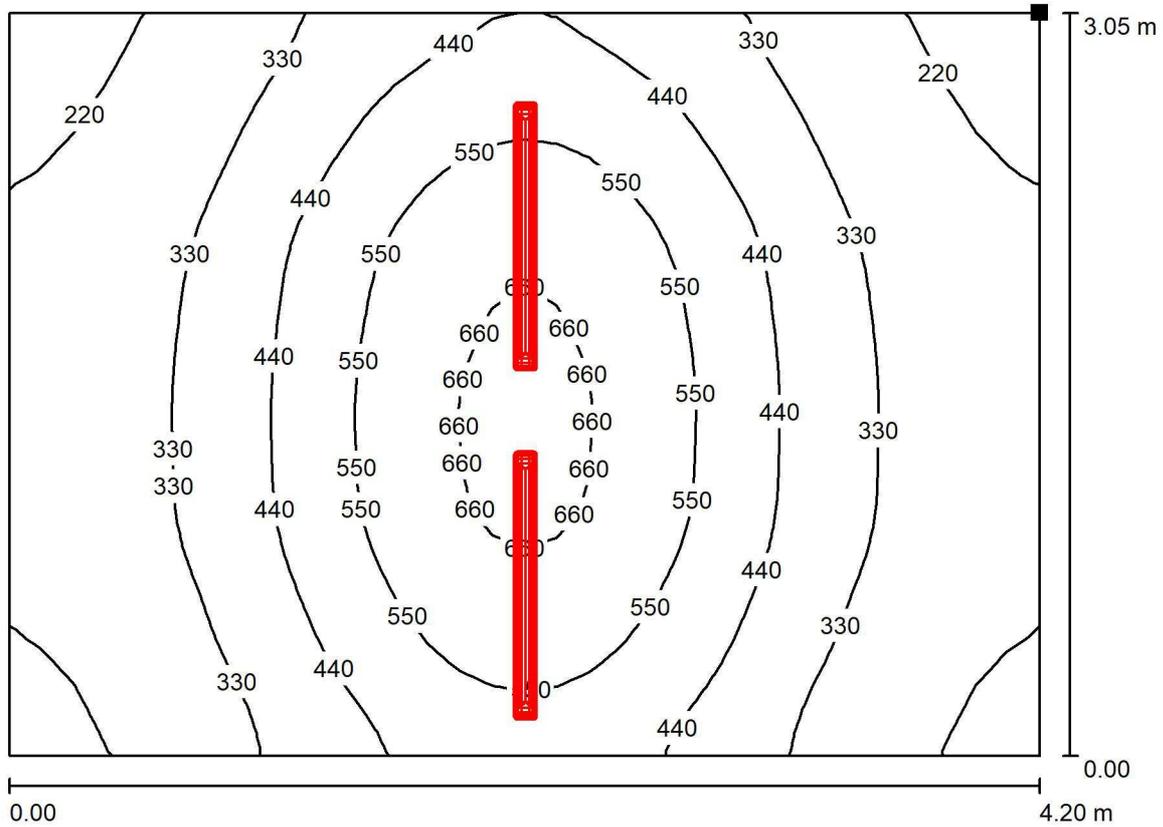
E_{\min} / E_{\max} : 0.270 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $6.56 \text{ W/m}^2 = 1.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.81 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

DUCHAS COLECT. 2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 31

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(46.150 m, 25.136 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
404

E_{min} [lx]
186

E_{max} [lx]
689

E_{min} / E_m
0.461

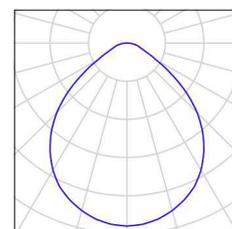
E_{min} / E_{max}
0.270



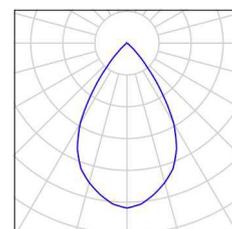
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS 1 / Lista de luminarias

5 Pieza Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840 [STD]
N° de artículo: 96242098
Flujo luminoso (Luminaria): 1950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1950 lm
Potencia de las luminarias: 19.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED 20 W (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza Thorn 96642356 CHAL PRO LED1100-830 HFIX RMB W6 [STD]
N° de artículo: 96642356
Flujo luminoso (Luminaria): 1090 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1090 lm
Potencia de las luminarias: 10.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 99 100 100 100
Lámpara: 1 x LED 11 W (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11930 lm
Potencia total: 118.7 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	224	47	271	/	/
Suelo	180	49	229	20	15
Techo	0.06	50	50	70	11
Pared 1	67	47	114	50	18
Pared 2	53	46	98	50	16
Pared 3	69	46	115	50	18
Pared 4	61	47	108	50	17

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.443 (1:2)

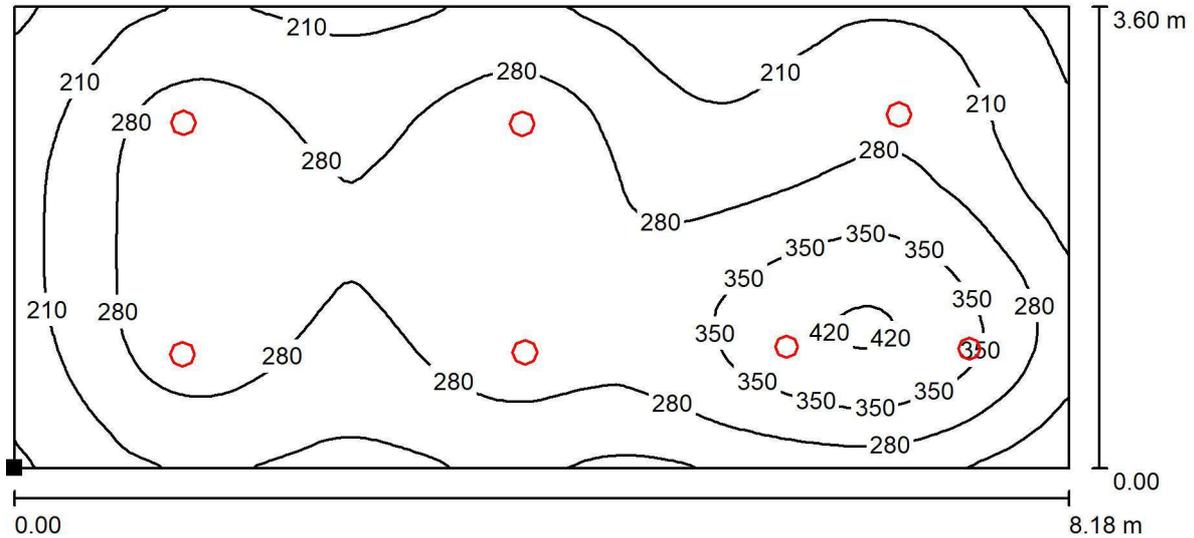
E_{\min} / E_{\max} : 0.281 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $4.03 \text{ W/m}^2 = 1.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.45 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 59

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(29.670 m, 18.386 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

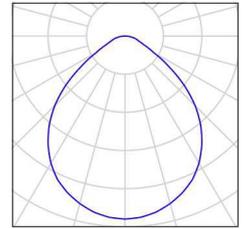
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
271	120	428	0.443	0.281



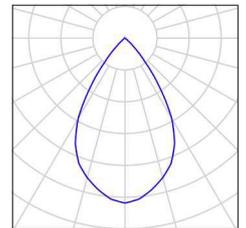
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS 2 / Lista de luminarias

5 Pieza Thorn 96242098 CETUS LED 2000 HF 840 [STD]
N° de artículo: 96242098
Flujo luminoso (Luminaria): 1950 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1950 lm
Potencia de las luminarias: 19.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 90 98 100 100
Lámpara: 1 x LED 20 W (Factor de corrección 1.000).



2 Pieza Thorn 96642356 CHAL PRO LED1100-830 HFIX RMB W6 [STD]
N° de artículo: 96642356
Flujo luminoso (Luminaria): 1090 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1090 lm
Potencia de las luminarias: 10.6 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 99 100 100 100
Lámpara: 1 x LED 11 W (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11930 lm
Potencia total: 118.7 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	224	46	270	/	/
Suelo	179	49	228	20	15
Techo	0.06	50	50	70	11
Pared 1	67	47	114	50	18
Pared 2	60	47	107	50	17
Pared 3	69	46	115	50	18
Pared 4	53	46	98	50	16

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.447 (1:2)

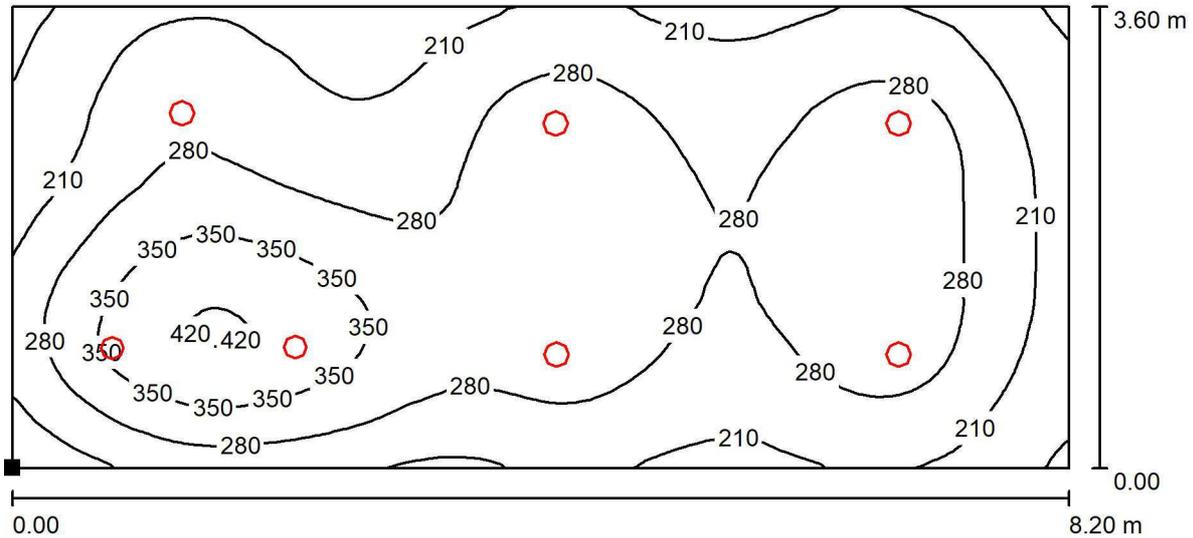
E_{\min} / E_{\max} : 0.283 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $4.02 \text{ W/m}^2 = 1.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.52 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

VESTUARIOS 2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 59

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(37.950 m, 18.386 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
270

E_{min} [lx]
121

E_{max} [lx]
427

E_{min} / E_m
0.447

E_{min} / E_{max}
0.283



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

INSTALACIONES DE POLIDEPORTIVO

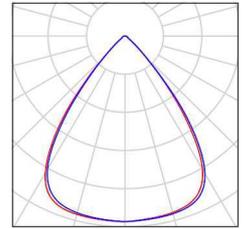
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
Thorn 96630797 HIPAK LED10000-840 HF WD GEN3 [STD]	
Hoja de datos de luminarias	4
Thorn 96630798 HIPAK LED15000-840 HF WD GEN3 [STD]	
Hoja de datos de luminarias	5
ZONA CANCHA	
Resumen	6
Resultados luminotécnicos	7



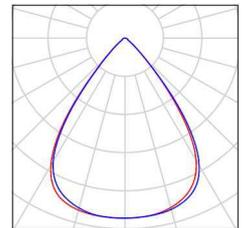
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

INSTALACIONES DE POLIDEPORTIVO / Lista de luminarias

8 Pieza Thorn 96630797 HIPAK LED10000-840 HF WD
GEN3 [STD]
N° de artículo: 96630797
Flujo luminoso (Luminaria): 10736 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10736 lm
Potencia de las luminarias: 75.3 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED 75 W (Factor de corrección
1.000).



16 Pieza Thorn 96630798 HIPAK LED15000-840 HF WD
GEN3 [STD]
N° de artículo: 96630798
Flujo luminoso (Luminaria): 15207 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15207 lm
Potencia de las luminarias: 103.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED 104 W (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96630797 HIPAK LED10000-840 HF WD GEN3 [STD] / Hoja de datos de luminarias

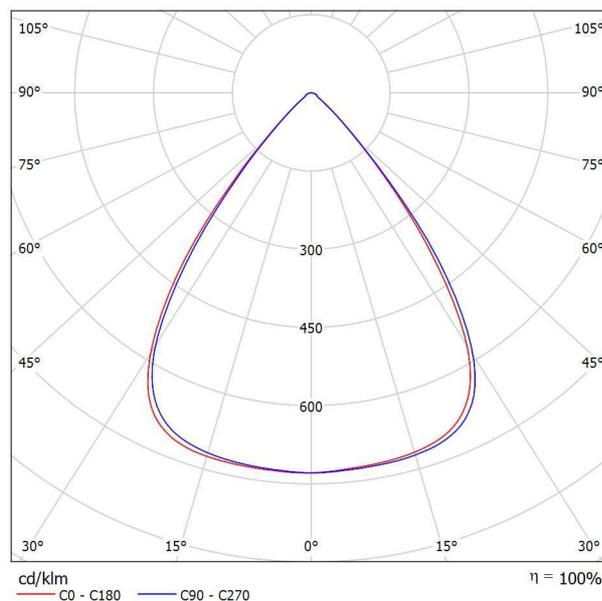


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 98 100 100 100

An IP65 single point suspension LED high bay luminaire with wide beam optic. LED driver, for 220-240V, 50/60Hz supply. Class I electrical. IK08. Housing: die-cast aluminium. Lens/Diffuser: polycarbonate. Supplied with mounting hook. Equipped with quick fit electrical connection. Complete with 4000K LED.

Dimensions: Ø320 x 143 mm
Total power: 75.3 W
Luminaire luminous flux: 10736 lm
Luminaire efficacy: 143 lm/W
Weight: 3.15 kg

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

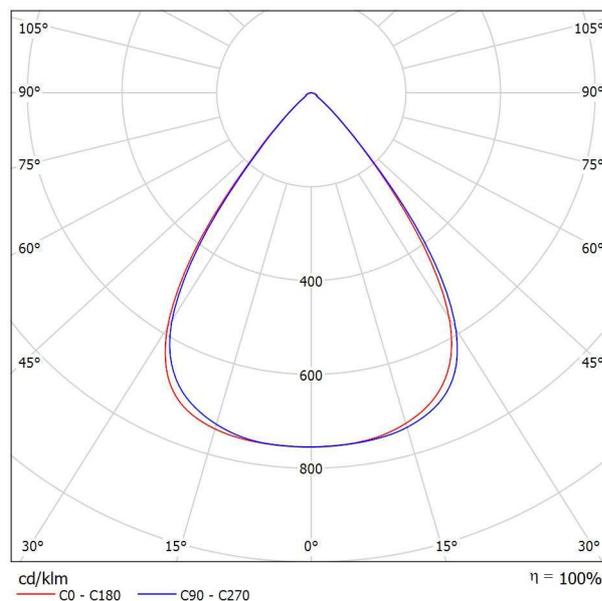


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Thorn 96630798 HIPAK LED15000-840 HF WD GEN3 [STD] / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 98 100 100 100

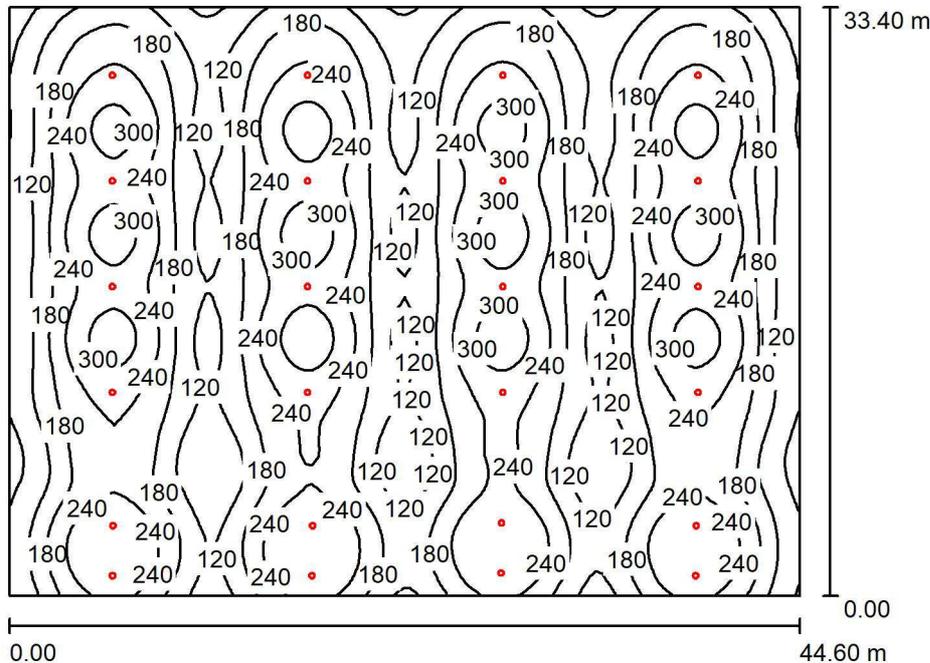
An IP65 single point suspension LED high bay luminaire with wide beam optic. LED driver, for 220-240V, 50/60Hz supply. Class I electrical. IK08. Housing: die-cast aluminium. Lens/Diffuser: polycarbonate. Supplied with mounting hook. Equipped with quick fit electrical connection. Complete with 4000K LED.

Dimensions: Ø320 x 143 mm
Total power: 103.5 W
Luminaire luminous flux: 15207 lm
Luminaire efficacy: 147 lm/W
Weight: 3.15 kg

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA CANCHA / Resumen



Altura del local: 8.350 m, Altura de montaje: 7.850 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:429

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	196	35	328	0.177
Suelo	20	193	48	288	0.251
Techo	70	34	22	42	0.655
Paredes (4)	50	52	23	616	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Thorn 96630797 HIPAK LED10000-840 HF WD GEN3 [STD] (1.000)	10736	10736	75.3
2	16	Thorn 96630798 HIPAK LED15000-840 HF WD GEN3 [STD] (1.000)	15207	15207	103.5
			Total: 329200	Total: 329200	2258.4

Valor de eficiencia energética: 1.52 W/m² = 0.77 W/m²/100 lx (Base: 1489.44 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA CANCHA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 329200 lm
Potencia total: 2258.4 W
Factor mantenimiento: 0.85
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	171	25	196	/	/
Suelo	168	25	193	20	12
Techo	0.04	34	34	70	7.58
Pared 1	48	29	76	50	12
Pared 2	9.77	29	38	50	6.11
Pared 3	19	29	48	50	7.58
Pared 4	10	29	39	50	6.25

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.177 (1:6)

E_{\min} / E_{\max} : 0.106 (1:9)

Valor de eficiencia energética: $1.52 \text{ W/m}^2 = 0.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1489.44 m²)



TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO DE INSTALACIÓN
DE UN POLIDEPORTIVO.

V. PLIEGO DE CONDICIONES.

Alumna: Raquel Ainoa García Padrón

Tutora: María De La Peña Fabiani Bendicho

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
Curso 2018-2019

Índice

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES EN BAJA TENSIÓN

1. Objeto	7
2. Campo de aplicación	7
3. Normativa de aplicación.....	7
4. Características, Calidades y Condiciones Generales de los materiales eléctricos.....	8
4.1. Definición y Clasificación de las instalaciones eléctricas	8
4.2. Componentes y productos constituyentes de la instalación.....	8
4.3. Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación eléctrica.....	10
4.4. Conductores eléctricos.....	11
4.5. Conductores de protección	11
4.6. Identificación de conductores	12
4.7. Tubos protectores.....	13
4.8. Canales protectoras	14
4.9. Caja General de Protección (CGP)	15
4.10. Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI)	15
4.11. Cuadro de Mando y Protección (CMP)	15
4.12. Línea General de Alimentación (LGA)	16
4.13. Contadores y Equipos de Medida (EM)	16
4.14. Derivación Individual (DI)	17
4.15. Dispositivo de Control de Potencia	17
4.16. Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección.....	18
4.17. Aparamenta Eléctrica.....	18
4.18. Interruptores Automáticos	18
4.19. Fusibles	19
4.20. Circuito o Instalación de Puesta a tierra	19
4.21. Luminarias	19
5. De la ejecución o montaje de la instalación	20
5.1. Consideraciones Generales	20
5.2. Preparación del soporte de la instalación eléctrica.....	20
5.3. Comprobaciones iniciales	21
5.4. Fases de ejecución	21
5.4.1. Caja General de Protección (CGP).....	21
5.4.2. Cajas de Derivación (CD).....	23
5.4.3. Línea General de Alimentación (LGA).....	23
5.4.4. Recinto de contadores (EM).....	24
5.4.5. Derivación Individual	24
5.4.6. Cuadros generales de distribución. dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP)	26
5.4.7. Canalizaciones	26

5.4.8. Señalización	29
5.4.9. Instalación de puesta a tierra	29
6. Acabados, control y aceptación, medición y abono.....	31
6.1. Acabados	31
6.2. Control y aceptación.....	31
6.3. Medición y abono.....	34
7. Reconocimientos, pruebas y ensayos.....	34
7.1. Reconocimiento de las obras.....	34
7.2. Pruebas y ensayos.....	35
8. Condiciones de mantenimiento y uso	36
8.1. Conservación.....	37
8.2. Reparación. Reposición.....	38
9. Inspecciones periódicas.....	38
9.1. Certificados de inspecciones periódicas.....	39
9.2. Protocolo genérico de inspección periódica.....	39
9.3. De la responsabilidad de las inspecciones periódicas	40
9.4. Inspecciones periódicas de instalaciones de baja tensión	40
9.5. De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA	41
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	41
10. Condiciones de índole facultativo.....	42
10.1. Del titular de la instalación.....	42
10.2. De la dirección facultativa.....	43
10.3. De la empresa instaladora o contratista.....	43
10.4. De la empresa mantenedora	44
10.5. De los organismos de control autorizado	45
10.6. Antes del inicio de las obras.....	46
10.7. Documentación del proyecto.....	48
10.8. Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas.....	49
10.8.1. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto	49
10.8.2. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto	49
10.8.3. Modificaciones ampliaciones significativas las instalaciones eléctricas	49
10.9. Documentación final	50
10.10. Certificado de dirección y finalización de obra	50
10.11. Certificado de instalación.....	51
10.12. Libro de Órdenes	51
10.13. Incompatibilidades	52
10.14. Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora	52
10.15. Subcontratación	52

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULRES PARA INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

1. Campo de aplicación	53
2. Normativa de aplicación.....	53
3. Materiales	58
3.1. Clase de los materiales constructivos	58
3.2. Morteros aislantes	58
3.3 Chapas.....	58
3.4. Revestimientos de soportes de acero	58
3.5. Revestimientos de vigas de acero	58
3.6. Puertas cortafuegos, trampillas y conductos.....	58
3.7. Pinturas e ignifugaciones.....	59
4. Sistemas automáticos de detección de incendio	59
4.1. Generalidades	59
4.2. Central de señalización de detectores	60
4.3. Fuente secundaria de suministro.....	61
4.4. Detectores de humos	61
4.5. Detectores térmicos	62
5. Sistemas manuales de alarmas de incendio	62
5.1. Generalidades	62
5.2. Pulsadores manuales de alarma	63
6. Sistemas de comunicación de alarmas	63
7. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	64
8. Sistema de hidrantes exteriores	64
9. Extintores de incendio	65
10. Sistemas de bocas de incendio equipadas.....	67
11. Grupo de presión	70
12. Sistema de columna seca	70
13. Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua.....	71
14. Sistemas de extinción por agua pulverizada.....	71
15. Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión	72
16. Sistemas de extinción por polvo.....	72
17. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.....	72
18. Instalación de alumbrado de emergencia y señalización.....	73
19. Condiciones de mantenimiento y uso.....	75
19.1. Extintores móviles	75
19.2. Bocas de incendio equipadas	75
19.3. Detectores	76
19.4. Central de señalización de detectores	76
19.5. Central de señalización de pulsadores de alarma.....	77
19.6. Hidrantes.....	77
19.7. Columnas secas.....	77

19.8. Sistemas fijos de extinción: rociadores de agua. Agua pulverizada. Polvo. Espuma. Agentes extintores gaseosos	77
19.9. Líneas de señalización	78
19.10 Alumbrados de emergencia y señalización	78
19.11 Equipos de alimentación eléctrica	78

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES EN BAJA TENSIÓN

1. Objeto

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el Decreto 141/2009 de 10 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, así como la Orden de 16 de abril de 2010 por la que se aprueban las Normas Particulares para instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.

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

2. Campo de aplicación

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

3. Normativa de aplicación

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.
- Ordenanzas municipales.

- Normas UNE/EN/ISO/ANSI/DIN de aplicación específica.

4. Características, Calidades y Condiciones Generales de los materiales eléctricos

4.1. Definición y Clasificación de las instalaciones eléctricas

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

Así mismo, y según Art. 3, estas se agrupan y clasifican en:

- Instalación de baja tensión: aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV.
- Instalación de media tensión: aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV.
- Instalación de alta tensión: aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV.

4.2. Componentes y productos constituyentes de la instalación

Genéricamente, la instalación contará con:

Acometida.

Caja General de Protección (CGP).

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

Línea General de Alimentación (LGA).

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

Centralización de Contadores (CC).

Derivación Individual (DI).

- Conductores 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 General Automático de corte omnipolar (IGA).
- Interruptor diferencial general.
- Dispositivos de corte omnipolar.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Interruptor de Control de Potencia (ICP).

Instalación Interior.

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

En algunos casos, la instalación incluirá:

Grupo Electrógeno.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

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

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

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

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

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

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

Conductores y mecanismos:

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

Contadores y equipos:

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

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

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

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

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

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

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

4.4. Conductores eléctricos

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

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto 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, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

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

4.5. Conductores de protección

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

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

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

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.6. Identificación de conductores

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

4.7. Tubos protectores

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

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

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

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

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación 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 su anchura máxima 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 sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

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

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

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

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

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

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

4.8. Canales protectoras

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

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

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

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

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

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

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

4.9. Caja General de Protección (CGP)

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

La CGP estará constituida por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortocircuitos 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 mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

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

Estará provista de fusibles cortocircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez 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.

4.10. Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI)

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

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

4.11. Cuadro de Mando y Protección (CMP)

Se empleará Cuadro de Mando y Protección (CMP) construido 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 omipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.

Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.

Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.

Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

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

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

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.

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

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

Cuando la LGA 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 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).

4.13. 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.

4.14. 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 ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

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

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 determinados en la memoria del presente proyecto.

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 oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolutivos, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobrecorrientes adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-

BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

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

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

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

4.17. Aparatación Eléctrica

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

4.18. 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 al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

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

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

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

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

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

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 cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

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

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

4.20. Circuito o Instalación de puesta a tierra

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

4.21. Luminarias

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

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

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

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

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

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

5. De la ejecución o montaje de la instalación

5.1. Consideraciones Generales

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

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

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

5.2. Preparación del soporte de la instalación eléctrica

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

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

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

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

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

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

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

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

5.3. Comprobaciones iniciales

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

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

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

5.4. Fases de ejecución

5.4.1. Caja General de protección (CGP)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.4.2. Cajas de derivación (CD)

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

5.4.3. Línea general de alimentación (LGA)

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

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

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

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

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

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

Cuando la línea general de alimentación 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.

5.4.4. Recinto de contadores (EM)

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

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

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

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

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

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

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

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

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

5.4.5. Derivación individual (DI)

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

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

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán

de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

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

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

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

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

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y por el Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

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

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

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

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

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

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

5.4.6. 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.

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

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

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

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

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

5.4.7. Canalizaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estanca.

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

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

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

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

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

5.4.8. Señalización

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

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.4.9. Instalación de puesta a tierra

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

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

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

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

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones 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 pudieran afectar a otras partes metálicas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. Acabados, control y aceptación, medición y abono

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

6.1. Acabados

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

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2. Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

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

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

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

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

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

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

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

Instalación interior:

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

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

Cajas de derivación:

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

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

Mecanismos:

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

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

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

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

Conservación hasta la recepción de las obras

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

6.3. Medición y abono

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

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

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

7. Reconocimientos, pruebas y ensayos

7.1. Reconocimiento de las obras

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

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

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

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

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

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

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

7.2. Pruebas y ensayos

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

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída

de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.

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

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

8. Condiciones de mantenimiento y uso

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.1. Conservación

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

Caja general de protección:

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

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

Línea repartidora:

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

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

Centralización de contadores:

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

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

Derivaciones individuales:

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

Cuadro general de distribución:

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

Instalación interior:

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

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

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

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

Se repararán los defectos encontrados.

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

8.2. Reparación. Reposición

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

9. Inspecciones periódicas

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

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

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:
 - 1.1 Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.
 - 1.1.1 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.
 - 1.2 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 Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1. Certificados de inspecciones periódicas

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

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

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

9.2. Protocolo genérico de inspección periódica

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

9.3. De la responsabilidad de las inspecciones periódicas

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

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4. Inspecciones periódicas de instalaciones de baja tensión

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

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

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

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

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

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

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

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

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

10. Condiciones de índole facultativo

10.1. Del titular de la instalación

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

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

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

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

los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

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

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

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

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

10.2. De la dirección facultativa

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

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

10.3. De la empresa instaladora o contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las

actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

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

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

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

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

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

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

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

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

10.4. De la empresa mantenedora

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

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán

comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.

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

10.5. De los organismos de control autorizado

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si

la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

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

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

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

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

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

10.6. 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.
- 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.

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.

10.8. Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas

10.8.1. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

10.8.2. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como “anexos” al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

10.8.3. Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de Instalaciones Contra Incendios.

1. Campo de aplicación

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de Instalaciones Contra Incendios.

2. Normativa de aplicación

Se observarán en todo momento, durante la ejecución de la Obra, las siguientes normas y reglamentos:

REAL DECRETO 2267/2004 de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

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.

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 23405:1990. Hidrante de columna seca .

UNE 23406:1990. Lucha contra incendios. Hidrante de columna húmeda .

UNE 23407:1990. Lucha contra incendios. Hidrante bajo nivel de tierra .

UNE 23500:1990. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios .

UNE 23501:1988. Sistemas fijos de agua pulverizada. Generalidades .

UNE 23502:1986. Sistemas fijos de agua pulverizada. Componentes del sistema .

UNE 23503:1989. Sistemas fijos de agua pulverizada. Diseño e instalaciones .

UNE 23504:1986. Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos de recepción .

UNE 23505:1986. Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos periódicos y mantenimiento .

UNE 23506:1989. Sistemas fijos de agua pulverizada. Planos, especificaciones y cálculos hidráulicos .

UNE 23507:1989. Sistemas fijos de agua pulverizada. Equipos de detección automática.

UNE 23521:1990. Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Generalidades.

UNE 23522:1983. Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas fijos para protección de riesgos interiores.

UNE 23523:1984. Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas fijos para protección de riesgos exteriores. Tanques de almacenamiento de combustible líquido.

UNE 23524:1983. Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas fijos para protección de riesgos exteriores. Espuma pulverizada,

UNE 23525:1983. Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas fijos para protección de riesgos exteriores. Monitores, lanzas y torres de espuma .

UNE 23526:1984. Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Ensayos de recepción y mantenimiento.

UNE 23541:1979. Sistemas fijos de extinción por polvo. Generalidades.

UNE 23542:1979. Sistemas fijos de extinción por polvo. Sistemas de inundación total.

UNE 23543:1979. Sistemas fijos de extinción por polvo. Sistemas de aplicación local.

UNE 23544:1979. Sistemas fijos de extinción por polvo. Sistemas de mangueras manuales.

UNE 23590:1998. Protección contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño e instalación.

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.

UNE-EN 12259-1:2000. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 1: Rociadores automáticos

UNE-EN 12259-2:2000. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada Parte 2: Conjuntos de válvulas de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

UNE-EN 12259-3:2001. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada Parte 3: Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.

3. Materiales

3.1. Clase de los materiales constructivos

Todos los materiales que se utilicen 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.

3.2. 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.

3.3 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.

3.4. Revestimientos de soportes de acero

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.

3.5. 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.

3.6. 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 las mismas, se cuidará la perfecta verticalidad de marcos y bastidores. Todas las puertas a las que se exija cierre permanente o automático se les someterá a la prueba consistente en abrir la puerta hasta un ángulo de 60° 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.

3.7. 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. Sistemas automáticos de detección de incendio

4.1. Generalidades

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el apéndice 3 punto 3 del RD 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características, especificaciones 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.

4.2. Central de señalización de detectores

Estará constituida por central, bloque de alimentación y acumulador. La central irá alojada en caja metálica con puerta de vidrio transparente compuesta por:

- N módulos, uno por cada zona de detectores, provistos de piloto que señale el funcionamiento de algún detector de la zona. Podrá estar compuesta por bloques que abarquen varias zonas, provistos de un piloto por zona.
- Pilotos que señalen permanentemente que la central está en servicio.
- Pilotos que señalen averías en la instalación.
- Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el encendido de los pilotos, así como indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.
- Bloque de alimentación alojado en la caja de la central, o en caja independiente, compuesto por transformador-rectificador de corriente alterna a continua. Alimentará a la central y a un acumulador que en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

Se recibirá la caja metálica de la central al paramento con un mínimo de cuatro puntos de manera que su lado inferior quede a 120 cm del pavimento como mínimo y se realizarán las conexiones necesarias entre los distintos elementos y componentes del equipo, y entre éstos y la red de señalización de detectores.

La línea de señalización empotrada se tenderá bajo tubo aislante flexible, desde la central hasta cada detector.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	13	13	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

En los casos de línea de señalización vista se realizará adosada al paramento mediante abrazaderas, bajo tubo aislante rígido curvable en caliente, desde la central de señalización hasta cada detector. Se dispondrá de un tubo por cada zona de detectores.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	9	9	16	23	23
---------------	---	---	----	----	----

Nº de detectores	2	4	6	8	10
------------------	---	---	---	---	----

Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1.5 mm² de sección nominal y con un nivel de aislamiento de 500 V. Se dispondrán dos conductores por cada zona de detectores.

Las pruebas de funcionamiento de los detectores térmicos y de humo que se presentan en los apartados correspondientes, se realizarán en condiciones normales de funcionamiento de la central y se repetirán después de haber cortado la alimentación de la central.

4.3. 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.

4.4. Detectores de humos

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.

El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Las características de un detector iónico lo hacen más apropiado para la detección de incendios de rápido desarrollo, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,01 a 0,3 micras.

El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

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.

El detector de humo por rayo infrarrojo se instalará en aquellas zonas donde por la elevada altura del techo, no sean apropiados los detectores puntuales de humo.

Estarán compuestos por un soporte provisto de elemento de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El dispositivo captador será capaz de transformar la recepción de humos en señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo graduable en función de la concentración de humo.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-7.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores de humo instalados. Para ello se aproximará un generador de humo con la concentración requerida.

4.5. Detectores térmicos

El tipo de detector térmico seleccionado es el detector térmico-termovelocimétrico que actúa cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo sobrepasa un valor determinado (p.ej. 9°C por minuto) o bien la temperatura llega a un valor máximo prefijado.

Los detectores térmicos son apropiados generalmente allí donde no se pueden instalar los detectores de humo porque podrían originar falsas alarmas, así pues son apropiados en:

Locales en los que exista humos o polvo en suspensión.

Procesos de trabajo que ocasionen humo o vapor.

Salas o cuartos de calderas.

Los detectores térmicos deben ser utilizados preferentemente en los casos en que se prevea un incendio de desarrollo rápido o donde los detectores de humo puedan producir gran cantidad de falsas alarmas.

Estará compuesto por un soporte provisto de elementos de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El equipo captador será capaz de transformar la recepción de calor en una señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo termovelocimétrico.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-8.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores térmicos instalados. Para ello se aproximará un generador de calor con la temperatura requerida.

5. Sistemas manuales de alarmas de incendio

5.1. Generalidades

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el apéndice 3 apartado 4 del RD 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de

control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir los requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

5.2. Pulsadores manuales de alarma

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal, el cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación.

Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido con la instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m.

Los pulsadores estarán provistos de dispositivos de protección que impidan su activación involuntaria.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los pulsadores.

6. Sistemas de comunicación de alarmas

Se instalarán sistemas de comunicación de alarmas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por “emergencia parcial” o “emergencia general”, siendo preferible el uso de un sistema de megafonía

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso audible, debiendo ser además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde está instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

7. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará obligatoriamente un sistema de abastecimiento de agua contra incendios (“red de agua contra incendios”) en los casos especificados en el apéndice 3 apartado 6 punto 1 del RD 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

Cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE 23500.

El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales y presiones de cada uno.

8. Sistema de hidrantes exteriores

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores en los casos especificados en el apéndice 3 apartado 7 punto 1 del RD 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 metros, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.

Al menos uno de los hidrantes (situado a ser posible en la entrada) deberá tener una salida de 100 milímetros.

La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida normalmente, debe estar comprendida entre 5 m y 15 m. Si existen viales que dificultarán cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

Las necesidades de agua para los hidrantes exteriores serán las especificadas en la tabla contenida en el apéndice 3 apartado 7 punto 3 del RD 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

Los sistemas de hidrantes exteriores estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios.

Los hidrantes exteriores serán del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante en arqueta (boca hidrante).

Las columnas hidrantes exteriores se ajustarán a lo establecido en las Normas UNE 23405 y UNE 23406.

Los rúcores y mangueras utilizados en las columnas de hidrantes exteriores, necesitan antes de su fabricación o importación, ser aprobado, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

Los hidrantes de arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23407, salvo que existan especificaciones particulares de los servicios de extinción de incendios de los municipios en donde se instalen.

9. Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales

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 necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, a fin de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23110.

Los extintores manuales a emplear, estarán timbrados e irán acompañados de los correspondientes boletines, así como de un certificado de que la casa suministradora está debidamente autorizada y que cuenta con los medios necesarios para la revisión y recarga de los mismos.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño que llevará grabado los siguientes datos:

- Presión de diseño.
- N° 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 adjunta.

AGENTE EXTINTOR	Clase de fuego según Norma UNE 23110			
	A Sólidos	B Líquidos	C Gases	D Metales especiales
Agua pulverizada.	XXX (2)	X		
Agua a chorro.	XX (2)			
Polvo BC (convencional).		XXX	XX	
Polvo ABC (polivalente).	XX	XX	XX	
Polvo específico metales.				XX
Espuma física	XX (2)	XX		
Anhídrido carbónico.	X (1)	X		
Hidrocarburos halogenados.	X (1)	XX		

XXX - Muy adecuado. XX - Adecuado. X - Aceptable

NOTAS:

- (1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse XX.
- (2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro, ni la espuma. El resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE 2311.

10. Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los casos especificados en el apéndice 3 apartado 9.1 del RD 736/2001 de 6 de julio.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25mm.	2	60 min.
Medio	DN 45mm.	2	60 min.
Alto	DN 45mm.	3	90min.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIES indicado, el Factor “K” del conjunto proporcionado por el fabricante del equipo.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose por lo tanto el cumplimiento de lo establecido en la Normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2. Igualmente deberán ajustarse a las Reglas Técnicas de CEPREVEN para Instalaciones de bocas de incendios equipadas R.T.2-BIE.

Los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera.

Las mangueras serán de tejido sintético con revestimiento interior y estanco a una prueba de 15 kg/cm². Las lanzas serán de tres efectos, con válvula de apertura y cierre. La presión mínima en el orificio de salida será de 3.5 kg/cm², por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm². Los racores serán del tipo Barcelona.

Las bocas de incendio equipadas deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1.50 metros sobre el nivel del suelo o a más altura si

se trata de un boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estarán situadas a la altura citada.

Las bocas de incendio equipadas se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización, no entorpeciendo el paso y se protegiendo los ángulos y aristas vivas.

El número y distribución de las bocas de incendio equipadas en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendios en que estén instaladas quede cubierta por una boca de incendio equipada, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5 metros.

La separación máxima entre cada boca de incendio equipada y su más cercana será de 50 metros. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá de exceder de 25 metros.

Se deberá de mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permitan el acceso a ella y su maniobra sin dificultad alguna.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas de incendio hidráulicamente más desfavorables, una presión hidráulica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier boca equipada de incendio. Esta deberá ser protegida de la corrosión.

Las tuberías empleadas en la instalación contra incendios se ajustarán a la Norma DIN 2440 de tuberías de acero estirado sin soldadura hasta D.N. 2" y DIN 2448 para D.N. superiores.

Las uniones serán roscadas hasta un diámetro de 80 mm. Se garantizarán el anclaje de las tuberías de tal manera que queden exentas de desplazamientos laterales y que no transmitan vibraciones. Los dispositivos de anclaje estarán homologados por un laboratorio de reconocida solvencia o al menos serán aprobados por el Ingeniero Director, presentando la resistencia adecuada a las cargas a soportar.

En las juntas de dilatación del edificio se adoptarán los mecanismos elásticos necesarios en las tuberías que garanticen su integridad y perfecto funcionamiento siendo responsabilidad del Contratista de tales extremos.

Todos los accesorios tales como válvulas, puestos de control, equipos, etc. serán fácilmente accesibles para su inspección, reparación y operaciones de mantenimiento pertinente, así como su sustitución sin necesidad de alterar el resto de la instalación.

Los cambios de dirección o de sección se harán mediante accesorios estándar, admitiéndose piezas curvadas, mientras no se produzcan deformaciones inadmisibles.

Si la tubería ha de enterrarse en algún tramo, se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.

Las zonas mecanizadas de la tubería se protegerán especialmente de la corrosión mediante imprimaciones, pinturas, etc.

Se evitará el contacto de yesos y escayolas con las tuberías durante la ejecución de la obra se taponarán todos los huecos de tuberías para evitar el paso de cuerpos extraños, insectos y animales.

El equipo manguera se dispondrá en un hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalación, se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.

Los paramentos del hueco se enfoscarán con mortero de cemento P-350 y arena limpia con dosificación 1:5.

La tapa de hidrantes interiores serán de dimensiones 80 x 60 cm y conteniendo vidrio estirado a 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo: "Rómpase en caso de Incendio".

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de boca de incendio equipada se someterá antes de la puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación. Se certificará que las pérdidas de cargas en la manguera no sobrepasan los 0.5 kg/cm² por cada 15 m.

Igualmente, se verificará que en la boca de incendio equipada más desfavorable hidráulicamente, la presión existente no sea menor de 3.5 kg/cm².

11. Grupo de presión

Deberá adaptarse 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.

12. Sistema de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio y su altura de evacuación es de 15 m o superior.

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

El sistema de columna seca estará compuesto por toma de agua en fachada o en zona fácilmente accesible al servicio contra incendios, con la indicación de “USO EXCLUSIVO A LOS BOMBEROS”, provista de conexión siamesa, con llaves incorporadas y rácores de 70 mm con tapa y llave de purga de 25 mm, columna ascendente de tubería de acero galvanizado y diámetro nominal de 80 mm, salidas en las plantas pares hasta la octava y en todas las plantas a partir de ésta, provistas de conexión siamesa, con llaves incorporadas y rácores de 45 mm con tapa; cada cuatro plantas se instalará una llave de seccionamiento por encima de la salida de planta correspondiente.

La toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 0.90 metros sobre el nivel del suelo. Las llaves serán de bola, con palanca de accionamiento incorporada.

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiéndole a una presión estática de 1.470 kPa (15 kg/cm²) durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Los rácores antes de su fabricación o importación deberán ser aprobados, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

13. Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el apéndice 3 apartado 11.1 del RD 786/2001, de 6 de julio.

Cuando sea exigible la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.

Los sistemas de rociadores automáticos de agua, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23590, UNE-EN 12259.

14. Sistemas de extinción por agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada, cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar parte del mismo para asegurar la estabilidad de su estructura, evitando los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Y en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 3 del RD 786/2001, de 6 de julio)

Los sistemas de agua pulverizada, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23501, UNE 23502, UNE 23503, UNE 23504, UNE 23505, UNE 23506 y UNE 23507.

15. Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 3 del RD 786/2001, de 6 de julio)

Los sistemas de espuma física de baja expansión, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23521, UNE 23522, UNE 23523, UNE 23524, UNE 23525 y UNE 23526.

16. Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo espuma física en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 3 del RD 786/2001, de 6 de julio)

Los sistemas de polvo, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23541, UNE 23542, UNE 23543 y UNE 23544.

17. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

- Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 3 del RD 786/2001, de 6 de julio).
- Constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos de centros de control o medida y análogos, de superficie superior a 100 m².

Los sistemas por agentes extintores gaseosos estarán compuestos como mínimo, por los siguientes elementos:

- Mecanismo de disparo.
- Equipo de control de funcionamiento eléctrico o neumático.
- Recipientes para gas a presión.
- Conductos para el agente extintor.
- Difusores de descarga.

Los mecanismos de disparo serán por medio de detectores de humo, elementos fusibles, termómetro de contacto o termostatos o disparo manual en lugar accesible. La capacidad de los recipientes de gas a presión deberá ser suficiente para asegurar la extinción del incendio y las concentraciones de aplicación se definirán en función del riesgo, debiendo quedar justificados ambos requisitos.

Estos sistemas sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma de forma que permita la evacuación de dichos ocupantes antes de la descarga del agente extintor.

18. Instalación de alumbrado de emergencia y señalización

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:

- a) Estén situados en planta bajo rasante
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.
- c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- a) Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el apéndice 2, apartado 8 del RD

786/2001 de 6 de julio), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

- b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:

Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el apéndice 2, apartado 8 del RD 786/2001 de 6 de julio), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Los niveles de iluminaciones establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Irán conectadas a la red general pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales, se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.

Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por RD 485/1997, de 14 de abril.

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.

19. 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.

19.1. Extintores móviles

La instalación de extintores móviles deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y sus inscripciones.

Cada 6 meses o después de haberse producido un incendio, se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del fabricante o instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión, en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan el agente impulsor.

Cada 12 meses se realizará una verificación y recarga de los extintores por personal especializado.

Se procurará que entre el personal que permanece habitualmente en los lugares donde existan extintores, haya personal debidamente adiestrado para su utilización en caso de emergencia.

Las verificaciones anuales y semestrales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en la que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que lo ha realizado.

En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.

Las operaciones de retimbrado y recarga se realizarán de acuerdo con lo previsto en el vigente Reglamento de Aparatos a Presión.

19.2. Bocas de incendio equipadas

La instalación de bocas de incendio equipadas deberá someterse cada 3 meses, o después de haber sido utilizada, a una revisión comprobando que:

Todos los elementos constituyentes están en perfecto estado, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla en caso de ser de varias posiciones.

- La tapa y la válvula de globo estén cerradas.
- El manómetro marque como mínimo 3.5 kg/cm².
- La devanadera y la lanza estén debidamente colocadas.
- La manguera esté seca.

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.

19.3. Detectores

La instalación de detectores deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

En el primer semestre de cada año, se procederá a la limpieza del equipo captador de uno de cada dos detectores y se efectuará una prueba de su funcionamiento mediante aproximación de un generador de humo con la concentración requerida o de un generador de calor con la temperatura requerida, según el tipo de detector, comprobando el encendido del piloto correspondiente de la central de señalización de detectores.

En el segundo semestre anual, se comprobará de igual manera el resto de los detectores.

Después de un incendio, se comprobará el estado de los detectores, reemplazando aquellos que presenten funcionamiento deficiente.

19.4. 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.

19.5. Central de señalización de pulsadores de alarma

La central de señalización se someterá a las siguientes pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:

Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.

Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.

Anualmente se efectuará el pulsado de los pulsadores de alarma, comprobándose el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.

Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

19.6. Hidrantes

Trimestralmente, se comprobará la accesibilidad a su entorno y la señalización de los hidrantes enterrados, comprobándose la estanqueidad del conjunto.

De igual manera, trimestralmente se procederá a quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los rácores.

Semestralmente, se procederá a engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Asimismo, se abrirá y cerrará el hidrante, comprobando el perfecto funcionamiento de la válvula principal y del sistema de drenaje.

19.7. Columnas secas

Las columnas secas serán sometidas a las siguientes comprobaciones semestralmente:

- Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.
- Comprobación de la señalización.
- Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres.
- Comprobación de que las llaves siamesas se encuentran cerradas.
- Comprobación de que las llaves de seccionamiento se encuentran abiertas.
- Comprobación de que todas las tapas de rácores están bien colocadas y ajustadas.

19.8. Sistemas fijos de extinción: rociadores de agua. Agua pulverizada. Polvo. Espuma. Agentes extintores gaseosos

Trimestralmente, se someterán a:

- Comprobación del buen estado e inexistencia de elementos que taponen las boquillas, para un correcto funcionamiento.

- Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente la válvula de prueba de los sistemas de rociadores o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo o agentes extintores gaseosos.
- Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico o hidrocarburos halogenados y de las botellas del gas impulsor, cuando existan.
- Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc. en los sistemas con indicaciones de control.
- Limpieza general de todos los componentes.

Por otro lado, anualmente se someterán a:

- Comprobación integral de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyéndose en cualquier caso:
Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y de alarma.
- Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma.
- Comprobación del estado del agente extintor.
- Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.

19.9. Líneas de señalización

Se efectuará una revisión de las líneas de señalización cuando al realizar la prueba de servicio de la central de señalización y de los detectores, se aprecie alguna anomalía eléctrica o antes si se enciende el piloto de avería de la central de señalización de detectores.

19.10 Alumbrados de emergencia y señalización

Las instalaciones de alumbrado de emergencia y alumbrado de señalización se someterán a inspección al menos una vez al año.

19.11 Equipos de alimentación eléctrica

Los equipos destinados a la alimentación eléctrica de las instalaciones de protección, deberán cumplir las condiciones de mantenimiento y uso que figuren en las instrucciones técnicas del fabricante.



TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO DE INSTALACIÓN
DE UN POLIDEPORTIVO.

VI. ESTUDIO BÁSICO DE
SEGURIDAD Y SALUD

Alumna: Raquel Ainoa García Padrón

Tutora: María De La Peña Fabiani Bendicho

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
Curso 2018-2019

Índice

1. Memoria	9
1.1. Consideraciones preliminares	9
1.2. Objeto	9
1.3. Contenido del EBSS...	9
2. Datos generales.....	10
2.1. Agentes	10
2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución.....	10
2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno	10
2.4. Características generales de la obra	11
3. Medio de auxilio.....	11
3.1. Medio de auxilio en obra	11
3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.....	12
4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	13
4.1. Vestuarios	14
4.2. Aseos.....	14
5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	16
5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	16
5.2. Durante las fases de ejecución de la obra	18
5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.....	18
5.3.1. Escalera de mano	19
5.3.2. Andamio de borriquetas.....	19
5.3.3. Plataforma suspendida.....	19
5.3.4. Plataforma motorizada.....	20
5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas	20
5.5. Identificación de los riesgos laborales evitables.....	21
5.5.1. Caídas al mismo nivel.....	21
5.5.2. Caídas a distinto nivel.....	21
5.5.3. Polvo y partículas	21
5.5.4. Ruido	22
5.5.5. Esfuerzos	22
5.5.6. Incendios.....	22
5.5.7. Intoxicación por emanaciones	22
6. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	22
6.1. Caída de objetos.....	22
6.2. Dermatitis	23
6.3. Electrocutaciones	23
6.4. Quemaduras	23
6.5. Golpes y cortes en extremidades	23
7. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	24
7.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	24
7.2. Trabajos en instalaciones.....	24

8. Trabajos que implican riesgos especiales	24
9. Medidas en caso de emergencia.....	25
10. Presencia de los recursos preventivos del contratista	25
11. Normativa y legislación aplicables	26
11.1. Y. Seguridad y salud	26
11.2. YC. Sistemas de protección colectiva.....	32
11.3. YI. Equipos de protección individual.....	33
11.4. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios	35
11.5. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.....	36
11.6. YS. Señalización provisional de obras	38
11.6.1. YSV. Señalización vertical	39
12. Pliego de cláusulas administrativas.....	41
12.1. Disposiciones generales	41
12.1.1. Objeto del Pliego de condiciones.....	41
12.1.2. Disposiciones facultativas.....	41
12.1.3. Formación en Seguridad	45
12.1.4. Reconocimientos médicos.....	45
12.1.5. Salud e higiene en el trabajo	45
12.1.6. Documentación de obra	46
12.1.7. Disposiciones Económicas.....	48
12.2. Pliego de condiciones técnicas particulares	49
12.2.1. Medios de protección colectiva.....	49
12.2.2. Medios de protección individual.....	49
12.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort.....	49
13. Fichas de seguridad y salud	51
13.1. Introducción	51
13.2. Maquinaria	52
13.2.1. Maquinaria en general.....	52
13.2.2. Maquinaria móvil con conductor	52
13.3. Equipos auxiliares	61
13.3.1. Escalera manual de tijera	61
13.3.2. Andamio de mechinales	62
13.4. Herramientas manuales	65
13.4.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.....	65
13.4.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa	67
13.4.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves	68
13.4.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.....	69
13.4.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.....	70
13.4.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.....	71
13.5. Oficios previstos.....	72
13.5.1. Mano de obra en general	72
13.5.2. Instalador de captadores solares.....	76

13.6. Unidades de obra	77
13.6.1. Captador solar térmico para instalación colectiva sobre cubierta plana...	78
13.6.2. Caja de protección y medida, instalada en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local	79
13.6.3. Módulo fotovoltaico para integración en edificio	79
13.6.4. Cable multipolar de cobre RV-K, con aislamiento.....	80
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	80
13.6.6. Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared	81
13.6.7. Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, antivandálica, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, con tapa y marco embellecedor para un elemento, empotrada	82
13.6.8. Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).....	83
13.6.9. Bandeja serie 66.....	84
13.6.10. Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con conductor de cobre desnudo y 2 picas	84
13.6.11. Grupo electrógeno	86
13.6.12. Luminaria para garaje; instalación en la superficie del techo	86
13.6.13. Luminaria tipo Downlight; instalación empotrada.....	87
13.6.14. Central de detección automática de incendios, convencional	87
13.6.15. Detector convencional	88
13.6.16. Sirena exterior.....	88
13.6.17. Canalización de protección de cableado, formada por tubo de PVC rígido, blindado, enchufable; instalación en superficie.....	89
13.6.18. Caja de derivación estanca; instalación en superficie	89
13.6.19. Cableado	89
13.6.20. Proyector.....	90

1. Memoria

1.1. Consideraciones preliminares

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando

las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2. Datos generales

2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología, Universidad de La Laguna.
- Autor del proyecto: Raquel Ainoa García Padrón

2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto de instalación de un Polideportivo
- Plantas sobre rasante: 2
- Plantas bajo rasante: 1
- Presupuesto de ejecución material: 201.465,64 €
- Plazo de ejecución: 12 meses
- Núm. máx. operarios: 4

2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
- Accesos a la obra: Se realizan a través de viario rodado
- Topografía del terreno: Plana
- Edificaciones colindantes: Un colegio
- Servidumbres y condicionantes: No existen
- Condiciones climáticas y ambientales: La zona de proyecto se encuentra en el sur de la isla de Tenerife. Las precipitaciones no son abundantes y las temperaturas durante todo el año son suaves.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

2.4. Características generales de la obra

El presente proyecto se ocupará de los diseños de:

- Elementos de iluminación tanto interior como exterior.
- Instalación eléctrica en baja tensión, contemplando todos los componentes de distribución, diseño de circuitos, características de los receptores y mecanismos de conexión.
- Medidas de seguridad y de emergencia. Al ser considerado un local de pública concurrencia, estas medidas serán más restrictivas para poder mantener la seguridad de las personas.
- Instalación de agua caliente sanitaria.
- Instalación fotovoltaica, contemplando todos los receptores del recinto.
- Instalación de protección contra incendios, teniendo en cuenta la ocupación del recinto y las salidas de emergencia.

3. Medio de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

3.1. Medio de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos

- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

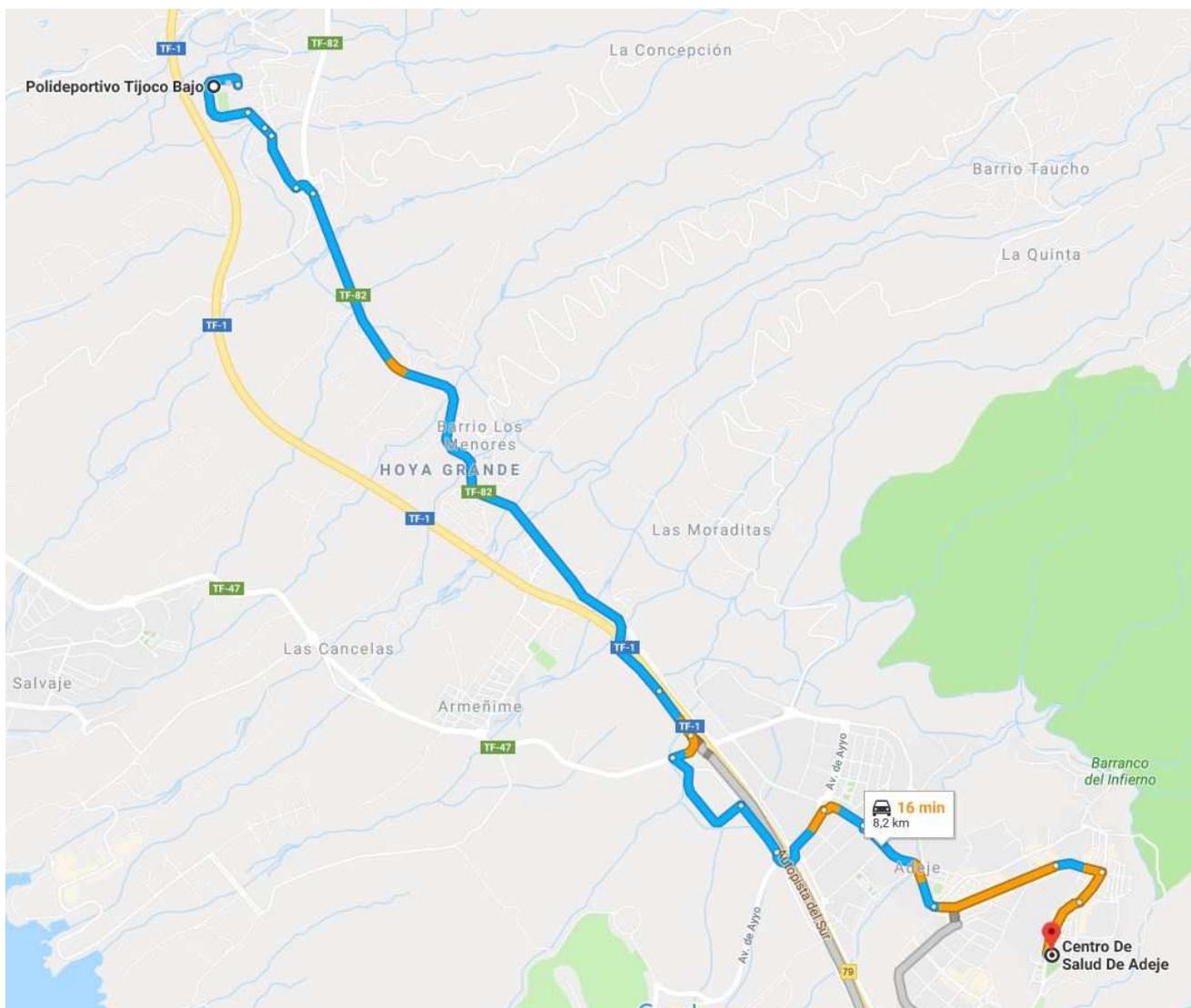
El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios 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)	Centro de Salud de Adeje Calle Derechos Humanos, 17 822171754	8,20 km
Comunicación a los equipos de salvamento	Bomberos Calle Tenerife. Fañabé. Adeje 922716508	8,50 km
	Policia Local de Adeje Avenida Barranco Las Torres. Adeje 922756230	6,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Calle Derechos Humanos, 17 se estima en 25 minutos, en condiciones normales de tráfico.



4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 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.

5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.

- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y 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 la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir 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 más frecuentes son:

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre 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 enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización 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 utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

5.3.1. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo 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), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera 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

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará 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 prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

5.3.3. Plataforma suspendida

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad 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 utilizarán pasarelas de tablonés 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. Plataforma motorizada

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización 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 utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Herramientas manuales diversas:

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.

- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece 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

En este apartado se reseña 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

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

5.5.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

5.5.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

5.5.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios 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.

5.5.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

6. Relación 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. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

6.2. Dermatitis

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. Electrocuiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista 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 permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

6.5. Golpes 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. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

7.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar 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 instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

8. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse 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.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

9. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

10. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

11. Normativa y legislación aplicables

11.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

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.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

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.: 24 de febrero de 1999

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.: 1 de mayo de 2001

Completada 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.: 21 de junio de 2001

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.: 18 de junio de 2003

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.: 13 de diciembre de 2003

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.: 31 de enero de 2004

Completada 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

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.: 11 de marzo de 2006

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.: 11 de abril de 2006

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.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

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.: 24 de mayo de 1997

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.: 1 de mayo de 1998

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:

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.: 21 de junio de 2001

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.: 23 de marzo de 2010

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

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.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

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.: 24 de mayo de 1997

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 ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

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:

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

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

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

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.: 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 Decreto 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. Disposiciones generales

12.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, 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 AUTOR DEL PROYECTO. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

12.1.2. Disposiciones facultativas

Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, 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 a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista 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 el agente 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 principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la 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 Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso 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 para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones

Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados 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 de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, 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 preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas 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 todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

12.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización 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 constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

12.1.5. Salud e higiene en el trabajo

Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

12.1.6. Documentación de obra

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de 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 previsibles trabajos posteriores.

Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen 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 propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar 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 aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir 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 con responsabilidades 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 y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará 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/o 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 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 m² 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 m² 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

MAQUINARIA EN GENERAL		
<p>Requisitos exigibles a la máquina</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. • Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria. 		
<p>Normas de uso de carácter general</p> <ul style="list-style-type: none"> • El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento. • No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente. • No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante. • Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación. 		
<p>Normas de mantenimiento de carácter general</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> • Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> • Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> • No se utilizará ropa holgada ni joyas.

	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

13.2.2. Maquinaria móvil con conductor

MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR	
<p>Requisitos exigibles al vehículo</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	
<p>Requisitos exigibles al conductor</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	
<p>Normas de uso de carácter general</p> <p>Antes de subir a la máquina:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente. El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo. Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento. 	

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"> • Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. • Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina. • Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto. 		
<p>Normas de mantenimiento de carácter general</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se comprobarán los niveles de aceite y de agua. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. • No se transportarán personas. • Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> • Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.

	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra. • La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.

	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none">• La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias.• En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros.• No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta.• Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación.• 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.• 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.
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. • Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. • No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. • En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. • Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. • Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. • 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.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. • No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables

	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. • No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. • Se respetarán las distancias de seguridad.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> • La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.

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 estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas 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>00aux020</p> <p>Escalera manual de tijera.</p>	
----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Condiciones técnicas

- Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.
- El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.
- La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.
- La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables.

Normas de instalación

- El ángulo de abertura será de 30° como máximo.
- El tensor quedará completamente estirado.
- En ningún caso se colocarán en zonas de paso.
- Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.

Normas de uso y mantenimiento

- El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- 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.
- No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.
- El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.
- No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.
- Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> • No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> • Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> • El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. • Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> • Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> • Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. • No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

13.3.2. Andamio de mechinales.

<p>00aux105</p> <p>Andamio de mechinales.</p>	
------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Condiciones técnicas

- La altura de la plataforma de trabajo no superará los 5 m desde la superficie de apoyo.
- 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 trabajos 80 cm.

Normas de instalación

- Los tablones que forman la plataforma de trabajo se sujetarán unos a otros y todos ellos a los travesaños.

Normas de uso y mantenimiento

- El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma.
- Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. • 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. • No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. • 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.

	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

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>00hma010</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 a 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"> • No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> • No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> • Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> • Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. • Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. • Se realizarán pausas durante la actividad.

13.4.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.

<p>00hma020</p> <p>Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.</p>									
<p style="text-align: center;">Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo. • No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas. • Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca. • Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos. • No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas. • Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos. • Las tijeras no se utilizarán como punzón. • Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas. • Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas. • No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado. 									
<p>Cód</p> <p>.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>							
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 							

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.

13.4.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.

00hma030				
Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.				
Normas de uso				
<ul style="list-style-type: none"> La pieza de trabajo no se sujetará con las manos. Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca. Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca. 				
Cód	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar		
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.

13.4.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.

00hma040					
Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.					
Normas de uso					
<ul style="list-style-type: none"> La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios. 					
Cód	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar			
.					
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.

13.4.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.

00hma050				
Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.				
Normas de uso				
<ul style="list-style-type: none"> Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes. 				
Cód	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar		
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		

	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> • Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. • Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. • Se realizarán pausas durante la actividad.
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

13.4.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

<p>00hma060</p> <p>Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. • Las espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizarán como palanca. • El pomo del mango de espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizará para golpear. • Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las láminas metálicas. • Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados. • Al finalizar los trabajos, se limpiará la lámina metálica. 				
<p>Cód</p> <p>.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> • No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.

13.5. Oficios previstos

Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.

A continuación se expone 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 minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.

Advertencia importante:

De ningún modo estas fichas pretenden sustituir 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

Mano de obra en general		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar

	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. • En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. • Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. • 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. • No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. • Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. • En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. • Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. • Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. • Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.

	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> • La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. • Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> • No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. • Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> • Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. • Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. • Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. • Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. • Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.
	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	<ul style="list-style-type: none"> • En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno. • En los trabajos expuestos 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.

	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> • No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación. • Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> • Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio. • No se fumará en la zona de trabajo.
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.
	Exposición a agentes psicosociales.	<ul style="list-style-type: none"> • Se repartirán los trabajos por actividades afines. • Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores. • Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores. • Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado. • Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.
	Derivado de las exigencias del trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. • Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. • El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.

	<p>Personal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se incentivaré la utilización de medidas de seguridad. • Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar. • Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados. • Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo. • Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.
	<p>Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores. • La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz. • El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.

13.5.2. Instalador de captadores solares.

<p>Instalador de captadores solares.</p> <p>mo009</p> <p>mo108</p>	
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos de instalación de captadores solares, que permiten el aprovechamiento de la radiación solar para calefacción y producción de A.C.S. 	

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"> • Se accederá a la cubierta por lugares seguros y habilitados para tal fin. • Antes de iniciar los trabajos, se comprobará la posible existencia de huecos desprotegidos. • En cubiertas inclinadas, se colocará una pasarela peatonal de circulación, provista de escalones.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Si existen líneas eléctricas aéreas, se protegerán para evitar el contacto con ellas.

13.6. Unidades de obra

A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose 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 materializarse el accidente.

A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante 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 todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos 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 se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.

Advertencia importante:

Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se

evaluarán, por parte de la empresa, 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 actividad preventiva, 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 de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.

13.6.1. Captador solar térmico para instalación colectiva sobre cubierta plana.

ICB010		Captador solar térmico para instalación colectiva sobre cubierta plana.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo del conjunto. • Colocación de la estructura soporte. • Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. • Conexión con la red de conducción de agua. • Llenado del circuito. 	
Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. • No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. • Los antepechos se realizarán antes de la instalación del captador. • Se montará antes de depositarlo en la cubierta. 	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

13.6.2. Caja de protección y medida, instalada en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local.

<p>IEC010 Caja de protección y medida, instalada en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local.</p>		
<p>FICHAS RELACIONADAS</p>	<p>AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES</p>	<p>Fases de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. • Fijación. • Colocación de tubos y piezas especiales. • Conexionado.

13.6.3. Módulo fotovoltaico para integración en edificio.

<p>IEF010 Módulo fotovoltaico para integración en edificio.</p>

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Colocación y fijación del módulo. • Conexionado con la red eléctrica.
----------------------------	-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

13.6.4. Cable multipolar de cobre RV-K, con aislamiento.

IEH010	Cable multipolar de cobre RV-K, con aislamiento.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Tendido del cable. • Conexionado.

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.

IEI050	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.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo y trazado de conductos. • Colocación y fijación de los tubos. • Tendido y conexionado de cables. • Colocación de mecanismos.

13.6.6. Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared.

IEL010		Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:	
		<ul style="list-style-type: none"> • Replanteo y trazado de la zanja. • Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. • Colocación del tubo en la zanja. • Tendido de cables. • Conexionado. • Ejecución del relleno envolvente. 	
Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> • La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	
Fase de ejecución		Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	
Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	YCB060

13.6.7. Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, antivandálica, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, con tapa y marco embellecedor para un elemento, empotrada.

IEM062	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, antivandálica, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, con tapa y marco embellecedor para un elemento, empotrada.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Conexión y montaje del elemento.

13.6.8. Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).

IEO010 IEO010b	Instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada).
---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FICHAS RELACIONADAS		AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES		Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo. • Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. • Colocación del tubo. • Colocación de la cinta de señalización. • Ejecución del relleno envolvente de arena.
Fase de ejecución		Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 		
Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente de arena.		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> • Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	YCB060	

13.6.9. Bandeja serie 66.

IEO040 Bandeja serie 66.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo. • Fijación del soporte. • Colocación y fijación de la bandeja.

13.6.10. Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con conductor de cobre desnudo y 2 picas.

IEP010	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con conductor de cobre desnudo y 2 picas.
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

FICHAS RELACIONADAS		AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES		Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo. • Conexionado del electrodo y la línea de enlace. • Montaje del punto de puesta a tierra. • Trazado de la línea principal de tierra. • Sujeción. • Trazado de derivaciones de tierra. • Conexionado de las derivaciones. • Conexión a masa de la red. • Realización de pruebas de servicio.
Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización	

	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

13.6.11. Grupo electrógeno.

IER010 Grupo electrógeno.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Montaje, fijación y nivelación. • Conexionado y puesta en marcha.

13.6.12. Luminaria para garaje; instalación en la superficie del techo.

III010 Luminaria para garaje; instalación en la superficie del techo.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo. • Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

13.6.13. Luminaria tipo Downlight; instalación empotrada.

III100 Luminaria tipo Downlight; instalación empotrada.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo. • Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

13.6.14. Central de detección automática de incendios, convencional.

IOD001 Central de detección automática de incendios, convencional.			
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo. • Fijación al paramento. • Colocación de las baterías. • Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 	
Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. 	

13.6.15. Detector convencional.

IOD002 Detector convencional.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo. • Fijación de la base. • Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

13.6.16. Sirena exterior.

IOD006 Sirena exterior.		
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo. • Fijación al paramento. • Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

13.6.17. Canalización de protección de cableado, formada por tubo de PVC rígido, blindado, enchufable; instalación en superficie.

IOD020	Canalización de protección de cableado, formada por tubo de PVC rígido, blindado, enchufable; instalación en superficie.
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo y trazado de la línea. • Colocación y fijación de tubos.
----------------------------	-----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

13.6.18. Caja de derivación estanca; instalación en superficie.

IOD025	Caja de derivación estanca; instalación en superficie.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo. • Fijación al paramento. • Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

13.6.19. Cableado.

IOD030	Cableado.	
FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Tendido de cables.

13.6.20. Proyector.

UIP010	Proyector.	
---------------	------------	--

FICHAS RELACIONADAS		AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES		Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Replanteo. • Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización	
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Las conexiones se realizarán sin tensión en las líneas, conectando en último lugar el cable más próximo al cuadro eléctrico, para evitar una conexión accidental a la red. 		



TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO DE INSTALACIÓN
DE UN POLIDEPORTIVO.

VII. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Alumna: Raquel Ainoa García Padrón

Tutora: María De La Peña Fabiani Bendicho

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
Curso 2018-2019



TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO DE INSTALACIÓN
DE UN POLIDEPORTIVO.

VII. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Alumna: Raquel Ainoa García Padrón

Tutora: María De La Peña Fabiani Bendicho

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología
Curso 2018-2019

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

CAPÍTULO 1 INSTALACION BAJA TENSION

1.01 m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (inter

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.

Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

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.

Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Acometida	2	35,00			70,00			
						70,00	7,56	529,20

1.02 Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxi

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 400 A, esquema 9, 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 elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	1				1,00			
						1,00	368,29	368,29

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

1.03 m Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x240+1

Suministro e instalación de 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 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 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.

Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Desde CGP	1	25,00			25,00			
						25,00	149,45	3.736,25

1.04 Ud Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo d

Suministro e instalación de centralización de contadores sobre paramento vertical, en cuarto 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 con 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 p/p de 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.

Incluye: Replanteo del conjunto prefabricado. Colocación y nivelación del conjunto prefabricado. Fijación de módulos al conjunto prefabricado. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	1				1,00			
						1,00	872,50	872,50

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

1.05 m Derivación individual trifásica enterrada para LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA, formada por cables unipolares con conductores de c

Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA, 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 3x240+2G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 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 de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Desde Contador hasta cuadro general	1	25,00			25,00			
						25,00	135,58	3.389,50

1.06 Ud Cuadro general de mando y protección para local de PÚBLICA CONCURRENCIA

Cuadro general de mando y protección para local de 1000 m², formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 14 interruptores diferenciales de 40 A, 12 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 9 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 5 circuitos para alumbrado, 5 circuitos para tomas de corriente, 3 circuitos para ventilación, 5 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios, 1 circuito para sistema de detección de monóxido de carbono, 3 circuitos para bomba de achique. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	1				1,00			
						1,00	2.254,23	2.254,23

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

Ud Subcuadro zona de Cancha

1.07

Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior de servicios generales, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO DE SERVICIOS GENERALES formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 2 interruptores diferenciales de 25 A (2P), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (2P); CIRCUITOS: 2 circuitos interiores para alumbrado de escaleras y zonas comunes; 2 circuitos interiores para alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes; 1 circuito interior para tomas de corriente; MECANISMOS: 25 pulsadores para alumbrado de escaleras y zonas comunes, 2 tomas de corriente. Incluso tubo protector, elementos de fijación de las conducciones, cajas de derivación y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	1.227,32	1.227,32

Ud Subcuadro zona de Sótano

1.08

Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior de servicios generales, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO DE SERVICIOS GENERALES formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 2 interruptores diferenciales de 25 A (2P), 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A (2P); CIRCUITOS: 2 circuitos interiores para alumbrado de escaleras y zonas comunes; 2 circuitos interiores para alumbrado de emergencia de escaleras y zonas comunes; 1 circuito interior para tomas de corriente; MECANISMOS: 25 pulsadores para alumbrado de escaleras y zonas comunes, 2 tomas de corriente. Incluso tubo protector, elementos de fijación de las conducciones, cajas de derivación y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo y trazado de conductos. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	1.227,32	1.227,32

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

1.09 m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corru

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Zona Planta baja	1	1.525,00			1.525,00			
						1.525,00	0,83	1.265,75

1.10 m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, cu

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547.

Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Zona Sótano	1	525,00			525,00			
Zona de Gradas	1	140,00			140,00			
						665,00	3,90	2.593,50

1.11 m Bandeja perforada de PVC U23X, color gris RAL 7035, código de pedido 66520, serie 66 "UNEX", de 100x500 mm, resistencia al impac

Bandeja perforada de PVC U23X, color gris RAL 7035, código de pedido 66520, serie 66 "UNEX", de 100x500 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, con 1 compartimento, con soporte horizontal, de PVC U23X, color gris RAL 7035, código de pedido 66503.

Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación y fijación de la bandeja.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Iluminacion y maniobra de Cancha	1	250,00			250,00			
						250,00	103,13	25.782,50

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

1.12 m Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de secc

Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Tendido del cable. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Alumbrado Cancha	1	470,00			470,00			
Alumbrado de emergencia cancha	1	190,00			190,00			
Fuerza Cancha	1	160,00			160,00			
Alumbrado Resto Zonas	1	312,00			312,00			
Fuerza Resto Zonas	1	250,00			250,00			
Alumbrado Exterior	1	100,00			100,00			
Alumbrado sótano	1	50,00			50,00			
Fuerza Sótano	1	100,00			100,00			
						1.632,00	11,40	18.604,80

1.13 m Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm² de secc

Cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Tendido del cable. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Emergencia Planta baja	1	300,00			300,00			
Emergencia Sótano	1	50,00			50,00			
						350,00	9,76	3.416,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

1.14 m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de

Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Tendido del cable. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
REsto zonas	1	150,00			150,00			
						150,00	4,97	745,50

1.15 Ud Interruptor unipolar (1P), antivandálico, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión a

Interruptor unipolar (1P), antivandálico, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Conexionado y montaje del elemento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						5,00	16,98	84,90

1.16 Ud Conmutador, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedo

Conmutador, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Conexionado y montaje del elemento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						2,00	14,65	29,30

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

- 1.17 Ud Doble conmutador, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla doble, de color blanco y marco embell**
- Doble conmutador, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla doble, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado.
 Incluye: Conexionado y montaje del elemento.
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					4,00	26,02	104,08

- 1.18 Ud Conmutador de cruce, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco em**
- Conmutador de cruce, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado.
 Incluye: Conexionado y montaje del elemento.
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					2,00	22,85	45,70

- 1.19 Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250**
- Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada, conexionada y probada.
 Incluye: Conexionado y montaje del elemento.
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					37,00	13,16	486,92

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

- 1.20 Ud Base de toma de TV/R-SAT, única, gama media, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, e**
- Base de toma de TV/R-SAT, única, gama media, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada, conexas y probada.
- Incluye: Conexionado y montaje del elemento.
- Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
- Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					2,00	22,72	45,44

- 1.21 Ud Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asign**
- Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, instalado en superficie. Totalmente montado, conexas y probado.
- Incluye: Conexionado y montaje del elemento.
- Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
- Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					2,00	13,09	26,18

- 1.22 Ud Conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada**
- Conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla con visor y caja, de color gris, instalado en superficie. Totalmente montado, conexas y probado.
- Incluye: Conexionado y montaje del elemento.
- Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
- Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					4,00	20,46	81,84

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

1.23 Ud Conmutador de cruce estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 25

Conmutador de cruce estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color gris, instalado en superficie. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Conexionado y montaje del elemento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					2,00	29,65	59,30

1.24 Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 352 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 2 picas.

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 300 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 52 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 2 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 punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra.

Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					1,00	1.547,92	1.547,92

TOTAL CAPÍTULO 1 68.524,24

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

CAPÍTULO 2 INSTALACION DE ALUMBRADO**2.01 Ud Suministro e instalación luminaria estanca Thorn AQFPRO S LED P=42 W, de 1600x92x90 mm para 1 lampara LED de 42 W con difusor de**

Suministro e instalación luminaria estanca Thorn AQFPRO S LED P=42 W, de 1600x92x90 mm para 1 lampara LED de 42 W con difusor de polimetilmetacrilato (PMMA) resistente a la radiación UV, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, reflector de chapa de acero galvanizado, acabado pintado, de color blanco, balasto electrónico y protección IP65. Incluso lámparas.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
24				24,00			
					24,00	167,52	4.020,48

2.02 Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria circular Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz

Suministro e instalación empotrada de luminaria circular Downlight Thorn CETUS LED P=19.5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 215 mm de diámetro de empotramiento y 88 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable LED930, temperatura de color 4000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, de alto rendimiento, haz de luz Flood, aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de reproducción cromática mayor de 90, flujo luminoso 1950 lúmenes, grado de protección IP44, con flejes de fijación.

Incluye: Replanteo. 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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
85				85,00			
					85,00	188,54	16.025,90

2.03 Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria circular Downlight Thorn CHAL LED P=10.6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz,

Suministro e instalación empotrada de luminaria circular Downlight Thorn CHAL LED P=10.6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 172 mm de diámetro de empotramiento y 94 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable LED930, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz Spot, aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de reproducción cromática mayor de 90, flujo luminoso 692 lúmenes, grado de protección IP54, con flejes de fijación.

Incluye: Replanteo. 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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
7				7,00			

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

7,00 171,90 1.203,30

2.04 Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria Thorn OMEGA PRO LED P=36.5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 597x597x12

Suministro e instalación empotrada de luminaria Thorn OMEGA PRO LED P=36.5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 597x597x12 mm, con lámpara LED830, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 885 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación.

Incluye: Replanteo. 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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
12				12,00			
					12,00	131,96	1.583,52

2.05 Ud Suministro e instalación empotrada en el techo de detector de presencia por infrarrojos para automatización del sistema de alumb

Suministro e instalación empotrada en el techo de detector de presencia por infrarrojos para automatización del sistema de alumbrado, funcionalidad de detección continua de la luminosidad y de la presencia, orientable manualmente, posibilidad de conectar hasta 4 sensores adicionales, ángulo de detección de 360°, alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, posibilidad de programación con mando a distancia CR, regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación, alimentación a 230 V y 50 Hz, poder de ruptura de 10 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED, cargas máximas recomendadas: 2200 W para lámparas incandescentes, 1200 VA para lámparas fluorescentes, 2000 VA para lámparas halógenas de bajo voltaje, 2200 W para lámparas halógenas, 1000 VA para lámparas de bajo consumo, 900 VA para luminarias tipo Downlight, 500 VA para lámparas LED, temporización regulable de 1 s a 10 min, sensibilidad lumínica regulable de 2 a 2000 lux, temperatura de trabajo entre -10°C y 45°C, grado de protección IP20, de 65 mm de diámetro. Incluso sujeciones.

Incluye: Replanteo. 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.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
11				11,00			
					11,00	88,63	974,93

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

2.06 Ud Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria Thorn HIPAK LED P=104 W, diametro 320 mm y altura 143 mm, alumi

Suministro e instalación en la superficie del techo de luminaria circular, de 190 mm de diámetro y 270 mm de altura, para 1 lámpara de halogenuros metálicos HIT-CE de 35 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, color blanco, vidrios de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado con difusión de la luz hacia arriba y hacia abajo, portalámparas G 12, clase de protección I, grado de protección IP65, aislamiento clase F. Incluso lámparas.

Incluye: Replanteo. 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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
16				16,00			
					16,00	569,28	9.108,48

2.07 Ud Suministro e instalación de luminaria Emergencia HIDRA LD N8. 400 lm, con led de 2 W, flujo luminoso 400 lúmenes, carcasa de 320

Suministro e instalación de luminaria Emergencia HIDRA LD N8. 400 lm, con led de 2 W, flujo luminoso 400 lúmenes, carcasa de 320x111x65 mm, clase II, protección IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 12 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. 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.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
46				46,00			
					46,00	228,56	10.513,76

2.08 Ud Suministro e instalación de luminaria de emergencia Daisalux ATJ0101000 ATRIA N22 A , con led ,flujo luminoso 1000 lúmenes, carc

Suministro e instalación de luminaria de emergencia Daisalux ATJ0101000 ATRIA N22 A , con led ,flujo luminoso 1000 lúmenes, carcasa de 238x238x56 mm, clase II, protección IP43, con baterías LifePO4 de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 12 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

Incluye: Replanteo. Fijación y nivelación. 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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
4				4,00			
					4,00	439,78	1.759,12

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

2.09 Ud Luminaria Exterior sobre báculo 4m Thorn URBA S. P=28 W, compuesta por columna cilíndrica de acero galvanizado pintado y 1 lumin

Luminaria Exterior sobre báculo 4m Thorn URBA S. P=28 W, compuesta por columna cilíndrica de acero galvanizado pintado y 1 luminaria rectangular de aluminio anodizado, de 28 W de potencia máxima, de 738x336x345 mm, con 24 led de 1 W. Incluso dado de cimentación realizado con hormigón en masa HM-20/P/20/I, accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexionada y comprobada, sin incluir la excavación.

Incluye: Formación de cimentación de hormigón en masa. Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la columna. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Iluminacion Exterior	3				3,00			
						3,00	2.235,44	6.706,32

2.10 Ud Luminaria Exterior Adosada Thorn PIAZZA II. P=25 W con soporte mural de acero inoxidable AISI 304 y 24 led de 1 W; fijada mecáni

Luminaria Exterior Adosada Thorn PIAZZA II. P=25 W con soporte mural de acero inoxidable AISI 304 y 24 led de 1 W; fijada mecánicamente al paramento vertical. clase de protección I, grado de protección IP66; . Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y comprobada.

Incluye: Replanteo. Fijación del soporte. Colocación de la luminaria. Conexionado. Limpieza del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	15				15,00			
						15,00	1.555,49	23.332,35

TOTAL CAPÍTULO 2 75.228,16

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

CAPÍTULO 3 INSTALACION PCI, DETECCION Y EVACUACION

3.01 Ud Central de detección automática de incendios, convencional, modular, de 4 zonas de detección, ampliable hasta 16 zonas, con caja

Central de detección automática de incendios, convencional, modular, de 4 zonas de detección, ampliable hasta 16 zonas, con caja y tapa metálica, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display LCD retroiluminado, led indicador de alarma y avería, y teclado de acceso a menú de control y programación, con grado de protección IP32, con módulo de supervisión de sirena y módulo de maniobra. Incluso baterías.

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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	874,83	874,83

3.02 Ud Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a humos claros, para alimentación d

Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a 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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
89				89,00			
					89,00	35,19	3.131,91

3.03 Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y l

Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. 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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
18				18,00			
					18,00	27,57	496,26

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
Adeje

3.04 Ud Suministro e instalación en paramento interior de sirena electrónica, de color rojo, con señal acústica, alimentación a 24 Vcc,

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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
2				2,00			
					2,00	52,20	104,40

3.05 Ud Suministro e instalación en paramento exterior de sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "F"

Suministro e instalación en paramento exterior de sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO". 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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	77,58	77,58

3.06 m Suministro e instalación en superficie de canalización de protección de cableado, formada por tubo de PVC rígido, blindado, ench

Suministro e instalación en superficie de canalización de protección de cableado, formada por tubo de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con IP547. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).

Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de tubos.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1	500,00			500,00			
					500,00	3,38	1.690,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

3.07 m Suministro e instalación de cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conduc

Suministro e instalación de cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). 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.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	1	500,00			500,00			
						500,00	1,05	525,00

3.08 Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijació

Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, 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.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Extintores	17				17,00			
Bies	7				7,00			
						24,00	6,85	164,40

3.09 Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, 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.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	11				11,00			
	5				5,00			
	11				11,00			
						27,00	6,85	184,95

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

3.10 Ud Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 15 m de longitud, que une la red genera

Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 15 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 2" DN 50 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, 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. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega.

Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tubos. Ejecución del relleno envolvente. Colocación del armario en la fachada. 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.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	494,64	494,64

3.11 Ud Grupo de presión de agua contra incendios, modelo AF GS 32-200/5,5 EJ "EBARA", formado por: una bomba principal centrífuga GS 32

Grupo de presión de agua contra incendios, modelo AF GS 32-200/5,5 EJ "EBARA", formado por: una bomba principal centrífuga GS 32-200, de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, acoplamiento con espaciador, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 5,5 kW, aislamiento clase F, protección IP55, eficiencia IE3, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey CVM A/12, con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 0,9 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, modelo S-2007 DN 50 "EBARA", precisión del 10%, cuerpo acrílico y flotador de acero inoxidable. Incluso soportes, piezas especiales y accesorios.

Incluye: Replanteo y trazado de tubos. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tubos y accesorios. 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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

1

1,00

1,00

6.720,31

6.720,31

3.12 m Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de polipropi

Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de polipropileno copolímero random/polipropileno copolímero random con fibra de vidrio/polipropileno copolímero random (PP-R/PP-R con fibra de vidrio/PP-R), Aquatherm Red Pipe, serie 5, "AQUATHERM", de 90 mm de diámetro, unión por termofusión, 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.

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. Colocación de tubos.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	1	3,70			3,70			
	1	2,72			2,72			
						6,42	45,75	293,72

3.13 m Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de polipropi

Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de polipropileno copolímero random/polipropileno copolímero random con fibra de vidrio/polipropileno copolímero random (PP-R/PP-R con fibra de vidrio/PP-R), Aquatherm Red Pipe, serie 5, "AQUATHERM", de 75 mm de diámetro, unión por termofusión, 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.

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. Colocación de tubos.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	1	10,87			10,87			
	1	1,40			1,40			
						12,27	32,91	403,81

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

3.14 m Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de polipropi

Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de polipropileno copolímero random/polipropileno copolímero random con fibra de vidrio/polipropileno copolímero random (PP-R/PP-R con fibra de vidrio/PP-R), Aquatherm Red Pipe, serie 5, "AQUATHERM", de 63 mm de diámetro, unión por termofusión, 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.

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. Colocación de tubos.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	1	44,00			44,00			
	2	26,00			52,00			
						96,00	25,13	2.412,48

3.15 m Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de polipropi

Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de polipropileno copolímero random/polipropileno copolímero random con fibra de vidrio/polipropileno copolímero random (PP-R/PP-R con fibra de vidrio/PP-R), Aquatherm Red Pipe, serie 5, "AQUATHERM", de 50 mm de diámetro, unión por termofusión, 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.

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. Colocación de tubos.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	1	17,80			17,80			
	1	11,75			11,75			
	1	33,50			33,50			
	1	22,50			22,50			
						85,55	17,06	1.459,48

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
Adeje

3.16 m Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de polipropi

Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de polipropileno copolímero random/polipropileno copolímero random con fibra de vidrio/polipropileno copolímero random (PP-R/PP-R con fibra de vidrio/PP-R), Aquatherm Red Pipe, serie 5, "AQUATHERM", de 32 mm de diámetro, unión por termofusión, 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.

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. Colocación de tubos.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1	2,75			2,75			
					2,75	8,61	23,68

3.17 Ud Suministro e instalación en superficie de Boca de incendio equipada (BIE), de 25 mm (1") y de 680x480x215 mm, compuesta de: arma

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 (cierres, 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. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
7				7,00			
					7,00	403,50	2.824,50

3.18 Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agent

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, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso accesorios de montaje.

Incluye: Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario.

Criterio de 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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
13				13,00			
					13,00	100,99	1.312,87

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

3.19 Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, alojado

Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso accesorios de montaje.

Incluye: Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario.

Criterio de 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.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
4				4,00			
					4,00	138,94	555,76

TOTAL CAPÍTULO 3 23.750,58

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

CAPÍTULO 4 INSTALACION DE ACS**4.01 Ud Captador solar térmico formado por batería de 10 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con pa**

Captador solar térmico formado por batería de 10 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de: panel de vidrio templado de bajo contenido en hierro (solar granulado), de 3,2 mm de espesor y alta transmitancia (92%), estructura trasera en bandeja de polietileno reciclable resistente a la intemperie (resina ABS), bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedor de cobre con revestimiento selectivo de cromo negro de alto rendimiento, parrilla de 8 tubos de cobre soldados en omega sin metal de aportación, aislamiento de lana mineral de 60 mm de espesor y uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	7.311,22	7.311,22

4.02 m Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialme

Tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1	35,00			35,00			
					35,00	20,88	730,80

MEDICIONES Y PRESUPUESTO**PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO**

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

4.03 Ud Grupo hidráulico solar, GHS 70 "SAUNIER DUVAL", con intercambiador de placas, bomba de circulación para el circuito primario, bo

Grupo hidráulico solar, GHS 70 "SAUNIER DUVAL", formado por intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, con junta de nitrilo NBR, bastidor de acero al carbono, conexiones estándar, presión máxima de trabajo 6 bar y temperatura máxima de 100°C, bomba de circulación con tres velocidades para el circuito primario, bomba de circulación para el circuito secundario, cuadro de maniobra, central de regulación, sondas de temperatura, manómetro, termómetro, válvula de seguridad y termostato. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo del grupo solar. Colocación del grupo solar. Conexionado del grupo solar.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	504,11	504,11

4.04 Ud Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 80 l.

Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 80 l, presión máxima 10 bar. Incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación del vaso de expansión. Conexión a la red de distribución.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	201,77	201,77

4.05 Ud Acumulador de acero vitrificado, de suelo, BDLE 2000 "SAUNIER DUVAL", 2000 l, eficiencia energética clase C, altura 2300 mm, diá

Acumulador de acero vitrificado, de suelo, BDLE 2000 "SAUNIER DUVAL", 2000 l, eficiencia energética clase C, altura 2300 mm, diámetro 1360 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio, boca lateral DN 400. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación del acumulador. Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	5.277,95	5.277,95

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

4.06 Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., E-SD 150 ES C3 "SAUNIER DUVAL", resistencia envainada de esteatita, capacidad 150 l,

Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., E-SD 150 ES C3 "SAUNIER DUVAL", resistencia envainada de esteatita, capacidad 150 l, potencia 2 kW, eficiencia energética clase C, perfil de consumo XL, ajuste de temperatura de 30°C a 80°C, de 440 mm de diámetro y 1329 mm de altura, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio con indicador luminoso de su estado, válvula de seguridad y válvula antirretorno, con función de protección antiheladas. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
2				2,00			
					2,00	374,89	749,78

4.07 Ud Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL". Totalmente montado, conexionado y p

Centralita de control para sistema de captación solar térmica, Heliocontrol "SAUNIER DUVAL". Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	618,30	618,30

4.08 Ud Colector de polibutileno (PB), "SAUNIER DUVAL", conexiones principales hembra-macho de 22 mm de diámetro, con tres derivaciones

Colector de polibutileno (PB), "SAUNIER DUVAL", conexiones principales hembra-macho de 22 mm de diámetro, con tres derivaciones de 15 mm de diámetro, alojado en caja de registro de plástico, de 315x85x315 mm. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la caja de registro. Montaje de las válvulas de corte. Colocación y fijación del colector. Conexión a la red de distribución.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
2				2,00			
					2,00	55,94	111,88

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
Adeje

4.09 m Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random/aluminio/polipropileno copolímero

Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo multicapa de polipropileno copolímero random/aluminio/polipropileno copolímero random (PP-R/Al/PP-R), de 16 mm de diámetro exterior, PN=20 atm y 2,2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	1	75,00			75,00			
						75,00	15,18	1.138,50

TOTAL CAPÍTULO 4 16.644,31

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

CAPÍTULO 5 GRUPO ELECTRÓGENO

5.01 Ud Grupo electrógeno insonorizado de funcionamiento manual, gama industrial, con motor diesel, modelo N 45SM1A Fiat Powertrain Tech

Grupo electrógeno insonorizado de funcionamiento manual, gama industrial, con motor diesel, modelo N 45SM1A Fiat Powertrain Technologies (FPT) y alternador Mecc Alte trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., modelo II-066 "INMESOL", de 60 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 66 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 2500x1100x1455 mm, formado por un conjunto de motor y alternador sobre bastidor de acero de alta resistencia con cabina de acero insonorizada con lana de roca ignífuga, revestido con una capa de fosfato de zinc y acabado con pintura de poliéster, depósito de combustible de 85 litros de capacidad, motor refrigerado por agua con ventilador mecánico, silenciador, alternador de carga de batería con toma de tierra, batería de arranque con protección de bornes, conector para pica de toma de tierra (no incluida en este precio), protecciones de seguridad en partes calientes, móviles y con electricidad, y cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual, compuesto por una central digital modelo DSE 3110, llave de contacto, pulsador de parada de emergencia, instrumentos de medida, protecciones magnetotérmicas, protección diferencial y fusibles, cuadro eléctrico de control y conmutación para convertir el arranque manual en arranque automático, compuesto por un módulo digital de control, modelo DSE 334, dos contactores de 4 polos con enclavamiento mecánico y eléctrico, fusibles y cargador de batería, regulador electrónico del motor, resistencia para precalentamiento del aceite del motor, de 175 W de potencia, resistencia para precalentamiento del combustible, de 1000 W de potencia, válvula de 3 vías para conexión de depósito auxiliar de combustible, bomba manual para trasvase de combustible, kit homologado para transporte de grupos electrógenos con un eje rígido. 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.

Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	1				1,00			
						1,00	7.943,03	7.943,03

TOTAL CAPÍTULO 5 7.943,03

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD

6.01 Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y

Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					1,00	2.500,00	2.500,00

6.02 Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					1,00	1.200,00	1.200,00

6.03 Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					1,00	350,00	350,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

6.04 Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en mater

Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y demolición o retirada.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					1,00	2.500,00	2.500,00

6.05 Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigen

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
					1,00	600,00	600,00

TOTAL CAPÍTULO 6 7.150,00

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
Adeje

CAPÍTULO 7 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

7.01 Ud Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el c

Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Incluso alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y demolición o retirada.

Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	2.000,00	2.000,00

TOTAL CAPÍTULO 7 2.000,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
 Adeje

CAPÍTULO 8 GESTION DE RESIDUOS

8.01 Ud Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³,

Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica: El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	80,19	80,19

8.02 Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertede

Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica: El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.

Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
1				1,00			
					1,00	80,19	80,19

MEDICIONES Y PRESUPUESTO
PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.

Adeje

8.03 Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes, producidos en obras de construcción y/o demolición, e

Canon de vertido por entrega de contenedor de 1,5 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y transporte.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
	2				2,00			
						2,00	32,47	64,94

TOTAL CAPÍTULO 8 225,32

PROYECTO DE INSTALACION DE UN POLIDEPORTIVO

C/ Juan Afonso Placeres, Tijoco Bajo, Adeje.
Adeje

Capítulo	Resumen	ImpEURO
1	INSTALACION BAJA TENSION	68.524,24
2	INSTALACION DE ALUMBRADO	75.228,16
3	INSTALACION PCI, DETECCION Y EVACUACION	23.750,58
4	INSTALACION DE ACS	16.644,31
5	GRUPO ELECTRÓGENO	7.943,03
6	SEGURIDAD Y SALUD	7.150,00
7	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	2.000,00
8	GESTION DE RESIDUOS.....	225,32
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	201.465,64
	16,00 % Gastos generales	32.234,50
	6,00 % Beneficio industrial.....	12.087,94
	SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS	44.322,44
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	245.788,08
	6,50 % I.G.I.C.	15.976,23
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	261.764,31

Corresponde el Presupuesto de Contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN MIL SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CENTIMOS.

San Cristóbal de La Laguna, a marzo de 2019.

Fdo: R.A. García Padrón