



Universidad de La Laguna

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

TÍTULO TFG: Instalaciones eléctrica, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio. Aplicación parcial del ERA (algoritmo de evaluación del riesgo ambiental) y en base al resultado aplicar medidas específicas de protección ambiental.

AUTOR: Lilia García Domínguez

TUTOR: Rosa María Aguilar Chinaa

TUTOR EXTERNO: Eladio Hernández Díaz

FECHA: 4 de Marzo de 2016

CONTENIDOS DEL TFG

- **Resumen / Abstract**
- **Memoria descriptiva**
- **Memoria justificativa**
- **Conclusiones / Conclusions**
- **Anexos**

Resumen

El objetivo de este trabajo de fin de grado ha sido diseñar y dimensionar la instalación eléctrica, la instalación contra incendios y la evaluación de riesgo ambiental que presenta una estación de servicio situada en el municipio de La Orotava.

El municipio de La Orotava está sometido a la Ley de protección del cielo, por lo que para las luminarias exteriores colocadas a la intemperie, se ha elegido un modelo certificado por el Instituto Astrofísico de Canarias.

Las instalaciones de protección contra incendios han sido basadas en el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, teniendo en cuenta la existencia de zonas clasificadas en las que existe riesgo de explosión.

Finalmente, se ha llevado a cabo el algoritmo ERA para evaluar el riesgo ambiental, obteniendo unos resultados mínimos de riesgo en la estación.

Abstract

The objective of this project has been the design of the electric systems, the fire protection systems and the evaluation of the environmental risk of a petrol station placed in La Orotava.

La Orotava is under the Sky Protection law, so I had to choose a IAC certified model of luminarie for the outdoor ones.

The fire protection system has been designed having in mind the existency of hazardous explosives atmospheres in the supply area.

Finally, I have studied the environmental risk of the petrol station and the ERA has shown very good results.

**MEMORIA
DESCRIPTIVA**

1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	1
1.1 Objeto	1
1.2 Objetivos técnicos	1
1.3 Autorizaciones Administrativas	1
1.4 Alcance	1
1.5 Antecedentes	2
1.6 Emplazamiento	2
1.7 Descripción del emplazamiento	2
1.8 Legislación aplicable	3
2. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE PARTIDA	4
3. DESCRIPCIÓN DE LAS PROPUESTAS TÉCNICAS	5
3.1 Actividad industrial	5
3.2 Instalación eléctrica	5
3.2.1 Potencia prevista	5
3.2.2 Acometida	5
3.2.3 Caja General de Protección	6
3.2.4 Línea General de Alimentación	7
3.2.5 Cuadro de contadores	7
3.2.6 Derivación individual	8
3.2.7 Cuadro y dispositivos de mando y protección	8
3.2.8 Puesta a tierra	8
3.3 Sistemas de Iluminación	9
3.3.1 Sistema de iluminación interior	10
3.3.2 Sistema de iluminación exterior	11
3.3.3 Sistema de iluminación de emergencia	13
3.4 Maquinaria y tomas de corriente	13
3.5 Condiciones de protección contra incendios	14
3.6 Algoritmo ERA	15

1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.Objeto

El desarrollo del presente proyecto tiene por finalidad el dimensionamiento eléctrico del alumbrado interior y exterior de una estación de servicio, que estará situada en el municipio de La Orotava.

Además de esto, debido al riesgo de incendio, se realizará la instalación de protección contra incendios indicada para este tipo de industria teniendo en cuenta también el sistema de evaluación de riesgo ERA, desarrollado para valorar el riesgo ambiental de contaminación del subsuelo.

Para llevar a cabo este proyecto es necesario la obtención de Autorizaciones Administrativas y de Ejecución.

1.2.Objetivos técnicos

Definir, justificar, expresar gráficamente, medir y presupuestar todos aquellos aspectos que sean necesarios para el correcto diseño y ejecución de la obra.

1.3.Autorizaciones Administrativas

El proyecto a realizar debe ser utilizado y servir de base a todas las gestiones y trámites que se precisen antes los organismos competentes.

1.4.Alcance

El desarrollo de este proyecto comprende el dimensionamiento de las instalaciones eléctricas de iluminación interior y exterior y su posterior montaje, la instalación de protección contra incendios y las obras de instalación de enlace.

1.5. Antecedentes

El barrio de La Perdoma se encuentra ubicado entre el barrio de La Cruz Santa (perteneciente al municipio de Los Realejos) y el centro de La Orotava. Existe una gasolinera en la TF-324 al comienzo de La Cruz Santa pero no existe ninguna en esta carretera durante el tramo que cruza el barrio de La Perdoma, la más cercana se encuentra en el centro de La Orotava.

Esta ubicación es idónea ya que tiene un fácil acceso desde la carretera en ambos sentidos de circulación. Los factores que han motivado la realización de este proyecto:

- La necesidad de apertura de una estación de servicio en la zona debido a la gran distancia con las estaciones más cercanas.
- La necesidad de realizar el diseño de la instalación eléctrica de toda la estación y su explotación para obtener un beneficio económico.
- La necesidad de evaluar el riesgo ambiental y llevar a cabo las medidas correspondientes según el ERA.

1.6. Emplazamiento

La estación de servicio está ubicada en la carretera TF-324 en una parcela situada entre el barrio de San Antonio y el camino de La Habanera.

Ver “Plano 2: Emplazamiento”.

1.7. Descripción del emplazamiento

- Superficie edificada de 2738,85 m², con las siguientes zonas: surtidores, lavado, aspiradoras, parking y edificio de 163,81 m².
- La naturaleza del terreno entra dentro de la categoría terrenos cultivables y fértiles, terraplenes compactos y húmedos, con un valor medio de resistividad de 50 ohm·m.
- Acceso a la estación de servicio desde la carretera TF-324 desde ambos sentidos de circulación.

1.8. Legislación aplicable

- **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Complementarias (ITC)**, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Real Decreto 2267/2004 de 3 de Diciembre de 04** por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales
- **Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre** por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas
- **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. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001.
- **Real Decreto 485/1997 del 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.
- **Guías Técnicas de aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.**
- **Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo que adopta la norma UNE 12464.**
- **Orden de 16 de abril de 2010**, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Normas UNE de obligado cumplimiento**
- **Norma UNE 20.324:** Grados de Protección proporcionados por las envolventes (código IP).
- **Norma UNE 20.460:** Instalaciones eléctricas en edificios.
- **Norma UNE-EN 50.102:** Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra impactos mecánicos externos (código IK).
- **Norma UNE 72112:** Tareas Visuales. Clasificación.
- **Norma UNE 72163:** Niveles de Iluminación. Asignación de Tareas
- **Norma UNE 12464.1:** Norma Europea sobre la Iluminación para Interiores
- **Norma UNE 23034:1988:** Norma sobre dimensiones de señales con recorridos de evacuación.

- **Norma UNE 23033-1:** Norma Sobre Seguridad Contra incendios. Señalización.
- **Ley 31/1995** de Prevención de Riesgos Laborales, y su correspondiente modificación Ley 54/2003, y el **Reglamento de los Servicios de Prevención**, aprobado por el Real Decreto 39/1997 y modificado por el Real Decreto 337/2010. Así como los Reales Decretos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores: 485/97, 486/97, 487/97, 488/97, 664/97, 665/97, 773/97, 1215/97, 1216/97 y 1627/97.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE PARTIDA

La estación de servicio se situará en el barrio de La Perdoma, perteneciente al municipio de La Orotava, en la carretera TF-324. Se cuenta con una superficie útil de 2738,85 m², que estará dividida en dos zonas principales, una interior y otra exterior, cada una de ellas subdivididas por tipo de actividad.

Subdivisiones interiores	Área (m ²)	Subdivisiones interiores	Área (m ²)
Área de tienda y caja	93,22	Sala de cuadro eléctrico	5,51
Obrador	2,61	Almacén	19,66
Cuarto de limpieza	1,60	Aseo mujeres	4,84
Oficina	6,19	Aseo hombres	6,7
Vestuario de personal	7,17	Aseo minusválidos	4,94

Subdivisiones exteriores	Área (m ²)	Subdivisiones exteriores	Área (m ²)
Zona de paso	1568,88	Zona de aspiradoras	122,19
Puente de lavado	63,91	Marquesina	694,34
Box de lavado 1	29,44	Box de lavado 2	29,44

El punto de conexión al suministro eléctrico facilitado por la compañía eléctrica establece un punto de conexión en una arqueta que se encuentra a una distancia de 70 metros hasta la caja de conexión en el edificio. La acometida será subterránea.

El diseño de las instalaciones de fontanería, aire acondicionado y las relacionadas con el suministro de combustible no estarán contempladas en este proyecto ya que se llevarán a cabo en un proyecto externo. Sin embargo, estos deberán tener en cuenta el diseño de la instalación eléctrica de éste para evitar posibles cruces entre instalaciones.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS PROPUESTAS TÉCNICAS

3.1 Actividad industrial

Para esta estación de servicio, los cálculos de potencia se han basado en la potencia demandada por el conjunto de maquinaria y luminaria, tanto exterior como interior.

Una vez realizado el equilibrado de cargas, y conociendo la caída de tensión dada por la empresa suministradora, se obtiene que la potencia a contratar para suplir las necesidades eléctricas del edificio es de 81,55 kW. Por lo tanto, se propone una conexión a la red eléctrica de baja tensión que se realizará mediante acometida subterránea.

3.2 Instalación eléctrica

3.2.1 Potencia prevista

El cálculo de la previsión de potencia de la actividad se ha realizado teniendo en cuenta el consumo de todos los receptores de la instalación.

Para llevar a cabo el cálculo por consumo se realizará antes el equilibrado de fases.

Ver “Anexo 1: Equilibrado”.

El punto de conexión será dado por la empresa suministradora Endesa en una arqueta cercana a la zona.

3.2.2 Acometida

El montaje de la acometida será subterráneo y se realizará a través de canalizaciones de tubos enterrados. El punto de conexión dado por la compañía eléctrica se encuentra en una arqueta situada a 70 metros de la CGP de la estación de servicio, que estará situada en el edificio.

En caso de que en el recorrido surjan paralelismo o cruzamiento entre cables eléctricos y canalizaciones de servicios como el agua, el gas o las telecomunicaciones se deberá respetar una distancia mínima de 0.20 metros. Además, la canalización de la acometida eléctrica, en la entrada al edificio, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad adecuada.

La canalización se realizará en una zanja con una profundidad de 80 cm con respecto a la superficie del terreno. La zanja se debe rellenar con arena y señalar la existencia de la misma por todo el trazado.

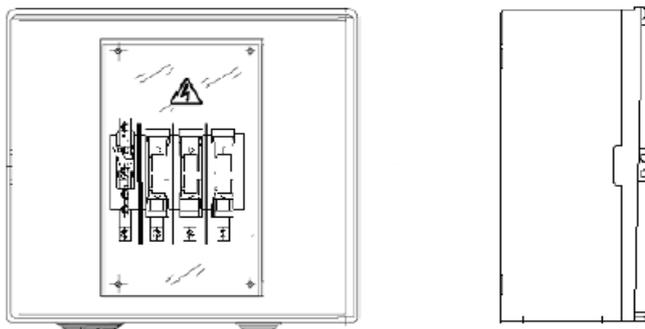
El cable utilizado será una terna de cables unipolares con aislamiento XLPE y con conductores de cobre con una sección para las fases de 70 mm², de 35 mm² para el neutro (tabla 1 ITC-BT-07) y aislamiento de 0,6/1kV, para ambos. Los tubos que alojen el cableado serán de poliolefina termoplástica libre de halógenos y tendrán un diámetro de 125mm.

El trazado se especificará en el “Plano 4: Instalación de enlace”.

3.2.3 Caja general de protección (CGP)

Está se instalará en un nicho en pared a 0,70 metros de altura, siguiendo los márgenes establecidos en la ITC-13 del REBT para acometidas subterráneas.

CGP-7-160 A. BUC 00 (Montaje en nicho).



Cono pasacables para tubo
 Base fusible BUC tamaño 1 250 A Esquema 7
 Conjunto neutro seccionable 250 A (Cu 25x4)
 Conexión neutro, esquema 7 250 A (Cu 25x4)
 Protección makrolon partes activas
 Borne bimetálico 50 mm² tipo BM 50 conex. Neutro/tierra
 Etiqueta identificación equipo
 Etiqueta "Advertencia riesgo eléctrico" AE 05

En la CGPM se colocarán los elementos de protección de la LGA, que son tres fusibles NH-0 de calibre igual a 160A para cada una de las fases. La conexión entre la CGP y la acometida será embebida en hormigón (empotrada en la fachada, desde el suelo hasta la CGP) y se hará en la misma canalización de la acometida.

La CGP dispondrá de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de 25 mm², para la puesta a tierra del neutro. El conductor discurrirá por un tubo de 32 mm de diámetro hasta la arqueta de la acometida donde irá el punto de puesta a tierra.

Su montaje será en nicho, y por lo tanto, se realizará colocando la cara posterior de la caja en la fachada y se fijará con un tornillo de acero inoxidable en cada una de las esquinas.

3.2.4 Línea General de alimentación

La línea general de alimentación (LGA) es aquella que enlaza la caja general de protección (CGP) con una o varias centralizaciones de contadores (CC), existiendo una sola LGA por CGP.

La instalación será empotrada en obra en la fachada del edificio.

El cable utilizado será una terna de cables unipolares con aislamiento XLPE y con conductores de cobre con una sección para las fases de 70 mm², de 35 mm² para el neutro (tabla 1 ITC-BT-14) y aislamiento de 0,6/1kV, para ambos. Los tubos que alojen el cableado, al igual que en la acometida, serán de poliolefina termoplástica libre de halógenos y tendrán un diámetro de 140 mm.

Estos conductores llegarán a un embarrado que empezará con el interruptor General de Maniobra, cuyo módulo irá colocado a una altura de 0,4 metros del suelo, al igual que el módulo del embarrado. Del embarrado saldrá el cableado de la derivación individual, protegido con fusibles NH.

3.2.5 Cuadro de contadores

Es la caja destinada a albergar las derivaciones de la LGA en el interior del local destinado a la centralización de Contadores.

La caja de distribución y protección de las CC se instalará en un armario reforzado. Al encontrarse ubicado en un lugar de acceso al público, el armario será metálico y

dispondrá de una ventanilla de policarbonato transparente que permita la lectura de los contadores. El armario irá conectado a tierra y tendrá IP43 e IK09.

La envolvente de los conductores debe ser libre de halógenos, de emisión de humos y de opacidad reducida, según la ITC-BT-28.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

3.2.6 Derivación individual

Solo se trabajará con una derivación individual cuya instalación se hará en tubos enterrados y por lo tanto el aislamiento de los conductores será de 0,6/1kV.

En la tabla 5 de la ITC-BT-07 para cables de cobre enterrados obtenemos que la sección del cable es de 70 mm² con aislamiento de XLPE. Además se incluirá un conductor de protección con una sección de 1,5 mm².

Para nuestro caso, teniendo una sección de 70 mm², elegiremos un tubo con un diámetro exterior de 110 mm de poliolefina termoplástica libre de halógenos, con capacidad para albergar un máximo de 6 conductores.

3.2.7 Cuadro y dispositivos de mando y protección

Para poder albergar todos los dispositivos necesarios para proteger debidamente todos los circuitos, se ha elegido el cuadro metálico superficie XL3 160 del fabricante Legrand. El modelo escogido tiene 4 filas en las que se pueden instalar un máximo de 96 módulos.

Los distintos grados de protección que tiene son:

- Resistencia al fuego según norma CEI 60695-2 750°/5 s.
- Protección IP contra agua y suciedad IP40 con puerta e IP30 sin puerta.
- Resistencia a cortocircuitos I_{pk} 35kA
- Protección IK contra impactos IK07 (IK08 con puerta).

Además, se le instalará una puerta metálica XL3 160 del mismo fabricante (adaptada al tamaño del cuadro) que proporciona un aumento del grado de IP al cuadro, pasando de IP30 sin puerta a IP40 con la puerta.

Para ver con detalle los dispositivos utilizados para la protección de los circuitos, Ver Anexo 2: “Dimensionamiento Eléctrico” y “Plano 18.1 y 18.2: Esquema Unifilar”

3.2.8 Puesta a tierra

Para esta estación de servicio existen dos instalaciones de puesta a tierra, una para la instalación exterior y otra para la interior.

- Puesta a tierra de la instalación interior (PT1): se llevará a cabo con electrodos en forma de pica. Para no sobrepasar el valor de resistencia de tierra dado por la compañía eléctrica, será necesaria la instalación de cuatro picas de 1,5 metros de largo enterradas a una profundidad de 0,5 metros.
- Puesta a tierra de la instalación exterior (PT2): los conductores para esta red de tierra deberán ser desnudos de cobre con una sección mínima de 35mm². Se dispondrán 20 electrodos con forma de pica de 1 metro de largo. Estas estarán enterradas a una profundidad de 0,5 metros y se colocarán, aproximadamente, a una distancia de cada 5 luminarias.

Ver Anexo de planos “Plano 17: Puesta a tierra”

3.3 Sistema de iluminación

Los cálculos de iluminación se han realizado con el software DIALux Evo. Estos se han realizado conociendo, entre otros, los valores de iluminación media de cada estancia según su uso. Para esta propuesta, la estación de servicio se ha dividido en 16 estancias, según la actividad a realizar en ellas, donde 10 pertenecen al edificio (zona interior) y las otras 6 a la zona exterior de la estación.

Han sido escogidas, en su mayoría, luminarias de tipo LED para reducir el consumo de potencia. Las ventajas más destacables de este tipo de luminarias son su eficiencia, encendido instantáneo y sin parpadeo, reduce el cansancio visual y están libres de mercurio y otros tóxicos. El coste inicial es mayor en comparación con otras lámparas, pero estas tienen una mayor vida útil.

En aquellas estancias donde la actividad a realizar no requiere una gran altura, se ha colocado falso techo. De esta forma, se reducen los costes en la instalación eléctrica ya que se requiere un número menor de luminarias, reduce los ruidos y facilita la instalación de la iluminación.

3.3.1 Sistema de iluminación interior

A continuación se detallan los modelos de luminarias escogidas para las estancias interiores:

- Aseos (mujeres, hombres y minusválidos): la altura de montaje será de 2,5 metros y el modelo de luminaria utilizado es 6090001 PL300.29 EVG del fabricante Es-System. Este modelo de lámpara tiene un flujo luminoso de 665lm y una potencia de 22W. En el aseo de mujeres y de minusválidos se han colocados dos luminarias en cada uno y tres en el de hombres, obteniendo una potencia total por estancia de 44W, 44W y 66W, respectivamente. Se supera el mínimo exigido de uniformidad lumínica (40%) en estos locales.
- Almacén: la altura de montaje será de 3 metros y el modelo de luminaria utilizado es 6090001 PL300.29 EVG del fabricante Es-System. Este modelo de lámpara tiene un flujo luminoso de 665lm y una potencia de 22W. Se han colocado 4 luminarias para cubrir las necesidades lumínicas de la estancia, obteniéndose una uniformidad del 52,4%, una media de 82 lux y una potencia total de 88W.
- Vestuario: la altura de montaje será de 2,5 metros y el modelo de luminaria utilizado es 6090001 PL300.29 EVG del fabricante Es-System. Este modelo de lámpara tiene un flujo luminoso de 665lm y una potencia de 22W. Se han colocado 4 luminarias para cubrir las necesidades lumínicas de la estancia, obteniéndose una uniformidad del 52,4%, una media de 106 lux y una potencia total de 88W.
- Sala de cuadro eléctrico y cuarto de limpieza: la altura de montaje será de 2,5 metros y el modelo de luminaria utilizado es 6090001 PL300.29 EVG del fabricante Es-System. Este modelo de lámpara tiene un flujo luminoso de 665lm y una potencia de 22W. En la sala de cuadro eléctrico se han colocado 2 luminarias y en el cuarto de limpieza 1, para así cubrir las necesidades lumínicas de las estancias, obteniendo

una potencia total por estancia de 44W y 22W, respectivamente. Se supera el mínimo exigido de uniformidad lumínica (40%) en estos locales.

- **Oficina y obrador:** la altura de montaje será de 2,5 metros y el modelo de luminaria utilizado es BBS480 1xDLED-4000 +ZBS480 SG-FRC del fabricante Philips. Este modelo de lámpara tiene un flujo luminoso de 896lm y una potencia de 18,4W. En la oficina se han colocado 2 luminarias y en el obrador 1, para así cubrir las necesidades lumínicas de las estancias, obteniendo una potencia total por estancia de 37W y 18,4W, respectivamente. Se supera el mínimo exigido de uniformidad lumínica (40%) en estos locales.
- **Zona de tienda y caja:** la altura de montaje será de 3 metros y el modelo de luminaria utilizado es BBS415 W15L120 1xLED24/840 MLO-PC del fabricante Philips. Este modelo de lámpara tiene un flujo luminoso de 1999 lm y una potencia de 21W. Se han colocado 18 luminarias para cubrir las necesidades lumínicas de la estancia, obteniéndose una uniformidad del 42%, una media de 312 lux y una potencia total de 378W.

3.3.2 Sistema de iluminación exterior

A continuación se detallan los modelos de luminarias escogidas para las estancias exteriores:

- **Marquesina:** la altura de montaje será de 4,5 metros y el modelo de luminaria utilizado es CR436B W31L125 1xLED88/840 AC-MLO del fabricante Philips. Este modelo de lámpara tiene un flujo luminoso de 6294 lm y una potencia de 70 W. Se han colocado 18 luminarias para cubrir las necesidades lumínicas de la estancia, obteniéndose una uniformidad del 44%, una media de 176 lux y una potencia total de 1260 W.

El segundo modelo utilizado es BRS443 FG T15 GRN40-3S/830 DSN del fabricante Philips. Tiene un flujo luminoso de 3763lm y una potencia de 39 W. Se han colocado 5 luminarias para cubrir las necesidades lumínicas de la estancia, donde el consumo total es de 195W.*

- **Boxes de lavado:** la altura de montaje será de 3 metros y el modelo de luminaria utilizado es CR436B W62L62 1xLED48/830 ACMLO del fabricante Philips. Este

modelo de lámpara tiene un flujo luminoso de 3596 lm y una potencia de 44 W. Se han colocado 2 luminarias en cada box para cubrir las necesidades lumínicas de la estancia, obteniéndose una uniformidad del 41%, una media de 195 lux y una potencia total de 88 W, para cada box de lavado.

- **Puente de lavado:** la altura de montaje será de 3,5 metros y el modelo de luminaria utilizado es CR436B W62L62 1xLED48/830 ACMLO del fabricante Philips. Este modelo de lámpara tiene un flujo luminoso de 3596 lm y una potencia de 44 W. Se han colocado 3 luminarias en cada box para cubrir las necesidades lumínicas de la estancia, obteniéndose una uniformidad del 51,7%, una media de 145 lux y una potencia total de 132 W.
- **Zona de aspiradora:** la altura de montaje será de 3,5 metros y el modelo de luminaria utilizado es CR436B W62L62 1xLED48/830 ACMLO del fabricante Philips. Este modelo de lámpara tiene un flujo luminoso de 3596 lm y una potencia de 44 W. Se han colocado 8 luminarias para cubrir las necesidades lumínicas de la estancia, obteniéndose una uniformidad del 52%, una media de 173 lux y una potencia total de 352 W.
- **Alumbrado exterior:** la altura de montaje será de 4 metros y el modelo de luminaria utilizado es BGP303 1xLED49-3S/740 DM del fabricante Philips. Este modelo de lámpara tiene un flujo luminoso de 4329 lm y una potencia de 43 W. Se han colocado 34 luminarias para cubrir las necesidades lumínicas de la estancia, obteniéndose una uniformidad del 49,2%, una media de 65 lux y una potencia total de 1462 W. Las luminarias tienen un índice de protección IP66 que les hace ser totalmente estancas al polvo y resistentes a fuertes chorros de agua.

* Aclaración de los resultados de los cálculos lumínicos: el segundo alumbrado citado para la marquesina no aparece en los resultados lumínicos de esta. Para hacer cálculo de manera correcta, estas luminarias se han colocado en la “Zona de paso” para, de esta forma, poder cubrir las necesidades lumínicas de la zona. Sin embargo, a la hora de llevar a cabo la instalación eléctrica, estas luminarias irán instaladas en la marquesina.

3.3.3 Sistema de iluminación de emergencia

A continuación se detallan los modelos de luminarias escogidas para el alumbrado de emergencia:

- Emergencia interior, en el recorrido del edificio se colocarán 21 lámparas para alcanzar el mínimo de 1 lux a nivel de suelo por toda la ruta, según se indica en el Código Técnico de la Edificación. Se colocará una luminaria sobre cada puerta del edificio que indique el acceso a la ruta de salida a 2,5 metros de altura. Las luminarias que forman parte del recorrido se colocaran empotradas en el falso techo, a 3 metros en la tienda y a 2,5 metros en el resto de estancias. El modelo escogido es el ETAP NV K211/3P con 1 hora de autonomía y una potencia de 3 W, por lo que la potencia total de la instalación es de 63W.
- Emergencia exterior: de la marquesina, se colocaran 8 luminarias del mismo modelo para cubrir la zona de surtidores. La potencia total de la instalación de emergencia exterior es de 24W.

3.4 Maquinaria y tomas de corriente

La maquinaria ha sido elegida teniendo en cuenta las necesidades y los servicios ofrecidos por la estación. En el caso de la maquinaria interior:

- Secador de manos accionado por sensor automático
- Rack
- BackOffice y FrontOffice
- Horno convector eléctrico
- Máquina de café
- Expositor frío
- Refrigeradores
- Arcon para helados
- Cámara de refrigeración mixta.

- Aire acondicionado
- Termo eléctrico vertical

Para la zona exterior:

- Box de lavado
- Puente de lavado
- Bomba de surtidores
- Aspiradoras

Además, se colocarán tomas de corriente en el edificio, 11 en la zona de tienda y otras 10 repartidas por otras estancias. Todas serán de tipo shucko con base FN+T de 16 A.

3.5 Condiciones de protección contra incendios

Teniendo en cuenta las dimensiones del local, se colocarán dos extintores de polvo ABC de eficacia 21A-113B en el edificio, el primero cerca de la puerta de entrada principal y el segundo estará en la zona de caja cerca del obrador. Se colocará un extintor portátil de CO₂ de eficacia 21B en la sala de cuadro eléctrico. Cerca de la zona donde se encuentre cada extintor se colocará un pulsador de alarma de incendios.

Para esta propuesta, se han establecido dos salidas de emergencia. La primera se encuentra en el aseo de minusválidos, donde una de las puertas da acceso directo al exterior por la parte trasera del edificio. La segunda salida está destinada a los trabajadores y clientes que se encuentren en el edificio.

Se ha diseñado una única ruta de evacuación; el punto más alejado se encuentra en el almacén y atraviesa el pasillo hasta llegar a la tienda, en donde se encuentra la salida de emergencia. Se colocará una luminaria de emergencia encima de la puerta de cada estancia para indicar el recorrido hasta la salida.

En el caso de la zona de trabajo exterior, la reglamentación específica para estaciones de servicio establece que en el caso de que se trabaje con combustibles que sean de clase B los extintores deben ser polvo ABC y eficacia 144 B. En los cuatro surtidores se dispensa

gasolina, que es considerado combustible de clase B, y por lo tanto se colocará un extintor de estas características en cada surtidor.

También, en la zona de descarga se debe colocar un extintor sobre carro de 50 kg.

Ver “Plano 13: alumbrado de emergencia y contra incendios interior” y “Plano 14: alumbrado de emergencia y contra incendios exterior”

3.5 Algoritmo ERA

El ERA es un algoritmo de evaluación de riesgos desarrollado para valorar el riesgo ambiental de contaminación del suelo en las estaciones de servicio. Este sistema se basa en la cumplimentación de un cuestionario con una serie de preguntas y posibles respuestas sobre unas áreas a estudiar, a las que se les asigna una puntuación. El valor final del ERA (Índice de Riesgo Medio-Ambiental) resulta de la suma de la puntuación obtenida en cada área.

Se evalúan tres aspectos:

- La instalación

Para evaluar el riesgo de la instalación se consideran aspectos generales de la estación de servicio, datos y características de los tanques, características de las tuberías, estado y tipo de pavimento en las zonas de repostaje y descarga, y características de la red de drenajes.

Los parámetros que más influencia tienen sobre la puntuación de la instalación son los que permiten evaluar el riesgo de que se produzcan derrames o pérdidas al subsuelo (85% de la puntuación), mientras que los que permiten evaluar el riesgo de derrames superficiales aportan el 15% restante.

La aportación máxima de la instalación al índice ERA es de 40%.

- La calidad Operativa

Se mide a través de cuatro parámetros:

- Operación (55%): se valora el riesgo de contaminación en función de los vertidos significativos y fugas confirmadas en los últimos años, y por la cantidad de producto vendido en el último año
- Control (30%): se valora la existencia de dispositivos y procedimientos para controlar posibles derrames.

- Mantenimiento (15%): se valora el mantenimiento de dispositivos de recogida de vertidos superficiales.
- Formación (5%): se valora el grado de concienciación medio-ambiental de los trabajadores de la estación a través su formación en esta área.

La aportación máxima de la Calidad Operativa al índice ERA es del 25%.

- El medio subterráneo, el entorno y la afección del suelo.

Con el Medio se valora el riesgo de dispersión de la contaminación en el caso de producirse; para ello se evalúa del tipo de suelo en el que se ubica la estación de servicio y la posible existencia y profundidad de posibles acuíferos en la zona.

Con los parámetros de los Receptores y el Entorno Geográfico se evalúa la vulnerabilidad del entorno, considerándose para ello el uso del suelo, espacios naturales sensibles, pozos, y los receptores subterráneos y superficiales.

En la Afección se tiene en cuenta la presencia de hidrocarburos en tubo buzo y en dispositivo de control.

La aportación máxima de Medio, Entorno y Afección del Suelo al índice RMA es del 35%.

Después de realizar el cuestionario ERA, teniendo en cuenta las características de la estación de servicio, se obtiene un Índice de Riesgo Medio-Ambiental del 7,82 %. Se concluye por tanto, que:

- Al tratarse de una estación nueva, la instalación (tanques, tuberías, pavimento, etc.) está en buen estado, y por lo tanto el riesgo de que se produzcan derrames o pérdidas al subsuelo o derrames superficiales es mínimo.
- La ubicación de la estación es ideal, ya que en los alrededores no existen pozos, cauces, espacios naturales sensibles, etc., donde pudieran filtrarse los posibles derrames o pérdidas.
- Los tanques están dotados con sistemas de control de fugas, por lo que se reducen notablemente las probabilidades de derrames.
- Los sistemas de saneamiento recogen los residuos de aguas hidrocarbурadas y son tratadas debidamente.

**MEMORIA
JUSTIFICATIVA**

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	17
1.1 Potencia prevista	18
1.2 Acometida	18
1.3 Cuadro General de Protección	19
1.4 Línea General de Alimentación	20
1.5 Centralización de contadores	20
1.6 Derivación Individual	20
1.7 Cuadro General de Mando y Protección	21
1.8 Dispositivos de Mando y Protección	22
1.9 Puesta a tierra	23
2. SISTEMA DE ILUMINACIÓN	25
2.1 Iluminación interior	25
2.2 Iluminación de emergencia	26
2.3 Iluminación exterior	26
3. MAQUINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE	27
4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS	30
5. ALGORITMO ERA	31

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.1 Potencia prevista

El cálculo de la previsión de potencia de la actividad se ha realizado teniendo en cuenta el consumo de todos los receptores de la instalación.

Para llevar a cabo el cálculo por consumo se realizará antes el equilibrado de fases. Este se realiza en los circuitos trifásicos para lograr que las cargas estén equilibradas. Lo primero será diferenciar entre intensidad de receptores monofásicos e intensidad receptores trifásicos.

Se realizará el cálculo despejando la corriente de la siguiente formula:

$$P_{monofásica} = V \cdot I \cdot \cos\varphi$$

$$I = \frac{P_{monofásica}}{V \cdot \cos\varphi}$$

Para los receptores trifásicos se despejará de la siguiente ecuación:

$$P_{trifásica} = 3 \cdot V_F \cdot I \cdot \cos\varphi$$

$$I = \frac{P_{trifásica}}{3 \cdot V_F \cdot \cos\varphi}$$

Seguidamente se calculará la intensidad para cada receptor y se distribuirá entre las tres fases intentando que la suma de las intensidades de cada fase se parezca lo más posible entre ellas. Siguiendo la ITC-BT-47, se ha aplicado un factor de 1,25 a la potencia de aquellos conductores de conexión que alimentan a un solo motor y por seguridad, también a los conductores que alimenten a varios motores que requieran un consumo elevado.

En el caso de las luminarias, según la ITC-BT-44 se aplicará un factor de 1,8 a la potencia de las lámparas de descarga (este no se aplicará a las luminarias de tipo led).

Para los datos de potencia y factor de trabajo, ver “Anexo: dimensionamiento eléctrico”

A continuación, se hallará la potencia para el peor caso. Esto quiere decir que se elegirá la fase con mayor amperaje. En nuestro se da en la fase R donde la intensidad es de 139,05 amperios.

$$P_{total} = 3 \cdot V_F \cdot I \cdot \cos\varphi$$
$$P_{total} = 3 \cdot 230 \cdot 139,05 \cdot 0.85 = 81555 \text{ W}$$

Finalmente, la potencia prevista para la instalación deberá ser de 81,555 KW.

1.2 Acometida

La acometida general del edificio se realizará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-07 del REBT. Su montaje, al ser subterráneo, se realizará a través de canalizaciones de tubos enterrados. En caso de que en el recorrido surjan paralelismo o cruzamiento entre cables eléctricos y canalizaciones de servicios como el agua, el gas o las telecomunicaciones se deberá respetar una distancia mínima de 0.20 metros. Además, la canalización de la acometida eléctrica, en la entrada al edificio, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad adecuada.

El punto de conexión dado por la compañía eléctrica se encuentra en una arqueta situada a 70 metros de la CGP de la estación de servicio, que estará situada en el edificio.

La canalización se realizará en una zanja con una profundidad de 80 cm con respecto a la superficie del terreno. La zanja se debe rellenar con arena y señalizar la existencia de la misma por todo el trazado.

La longitud será de un total de 70 metros. El cable utilizado será una terna de cables unipolares con aislamiento XLPE y con conductores de cobre. La sección de los mismos la hallaremos utilizando la formula expresada a continuación, dónde γ será la conductividad del material, ΔV corresponderá a la caída de tensión máxima, V la tensión

entre fases, L la longitud del cable y por último, P_{total} corresponderá a la previsión de potencia calculada anteriormente:

$$S = \frac{100 \cdot L \cdot P_{total}}{\gamma \cdot V^2 \cdot \Delta V} = \frac{100 \cdot 70 \text{ m} \cdot 81555 \text{ W}}{56 \cdot 230^2 \text{ V} \cdot 5} = 38,54 \text{ mm}^2$$

Con el dato de la sección calculada y basándonos en la tabla de intensidades máximas para cables con conductores de cobre en instalaciones enterradas de la ITC-07 del REBT se elegirá una sección nominal de 70 mm². La intensidad máxima admisible para la acometida será de 280 amperios.

Estos incluirán un conductor de protección y cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN-50086-2-4 y, en general, todo lo indicado en la ITC-BT-21 para canalizaciones enterradas. El aislamiento de los conductores será de 0,6/1kV. Los tubos tendrán un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables. En la tabla 9 de la ITC-BT-21 de diámetros exteriores mínimos de los tubos, para una sección de los conductores unipolares de 70 mm² el diámetro exterior del tubo para menos de 6 conductores debe ser de 125mm.

1.3 Caja general de protección (CGP)

Esta se instalará en un nicho en pared a un altura superior a 70 cm sobre el suelo, siguiendo los márgenes establecidos en la ITC-13 del REBT.

De acuerdo a las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 nuestra caja de protección y medida presentará unos grados de protección contra golpes, IK, y contra penetraciones de sólidos o líquidos, IP, de 09 y 43 respectivamente.

La caja será precintable y poseerá un grado de inflamabilidad acorde a lo establecido en la norma UNE-EN 60439-3.

1.4 Línea general de alimentación

El trazado de la LGA debe ser lo más corto y recto posible discurriendo por zonas de uso común, en este caso, en la fachada del edificio. El diámetro del tubo que albergue el cableado, se calculará a través de la tabla 1 de la IRC-BT-14, en donde se obtendrá que teniendo 70 mm² de sección para cada fase, el neutro debe tener 35 mm² y deben instalarse en un tubo de 140mm de diámetro.

La caída de tensión máxima permitida será de 0,5% para contadores totalmente centralizados.

1.5 Centralización de contadores

Los contadores podrán estar ubicados en módulos, paneles o armarios, donde el grado de protección mínimo a cumplir, según la norma UNE 20324 y UNE-EN 50102, para instalaciones de tipo exterior es de IP43 e IP09.

Deberán permitir la lectura de los contadores e interruptores horarios y los dispositivos de medida.

Para cada derivación individual, se deben colocar fusibles para la protección del circuito. Estos serán colocados en cada uno de las fases que van al contador y deberán tener la capacidad de corte adecuada en función de la máxima intensidad de cortocircuito que presente en ese punto de la instalación.

1.6 Derivación individual

La derivación individual del establecimiento se inicia en el embarrado general y suministrará energía eléctrica a la instalación del usuario.

Tomando como referencia lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT realizaremos la instalación de cables no propagadores de llamas, tal y como establece la norma UNE-EN 50085-1, y a través de canalizaciones de tubos enterrados. Estos incluirán un conductor de protección y cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN-50086-2-4 y en general todo lo indicado en la ITC-BT-21 para canalizaciones enterradas.

Solo se trabajará con una derivación individual cuya instalación se hará en tubos enterrados y por lo tanto el aislamiento de los conductores será de 0,6/1kV.

Para calcular el de los conductores de nuestra derivación individual será necesario que volvamos a utilizar la ecuación que se muestra a continuación. En ella γ será la conductividad del cobre, ΔV corresponderá a la caída de tensión máxima, V la tensión entre fases, L la longitud del cable y por último, P_{total} corresponderá a la previsión de potencia.

Dado que nuestra derivación individual suministra a un único usuario, y por tanto no se incluirá una línea general de alimentación, la caída de tensión máxima admisible será del 1%, tal y como lo establece la anteriormente nombrada ITC-BT-15.

$$S = \frac{100 \cdot L \cdot P_{total}}{\gamma \cdot V^2 \cdot \Delta V} = \frac{100 \cdot 10 \text{ m} \cdot 81555 \text{ W}}{56 \cdot 230^2 \text{ V} \cdot 1} = 27,53 \text{ mm}^2$$

En la tabla de la ITC-BT-07 para cables de cobre enterrados, obtenemos una sección de 70 mm². Además se incluirá un conductor de mando de color rojo y de mínimo 1.5 mm² de sección.

Los tubos tendrán un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables. En la tabla mostrada a continuación, perteneciente a la ITC-BT-15, figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y de la sección de los conductores. Para nuestro caso, teniendo una sección de 70 mm², elegiremos un tubo con un diámetro exterior de 125 mm.

1.7 Cuadro general de mando y protección

Los dispositivos generales de mando y protección irán ubicados en un cuadro situado lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual, siempre que no sea accesible al público general. En el mismo, e inmediatamente antes, se colocará una caja en un compartimento independiente para el interruptor de control de potencia.

Asimismo, al tratarse de un local para uso comercial y siguiendo lo establecido por la ITC-BT-17 el cuadro se colocará a una altura mínima de 1 metro. Las envolventes de ambos cuadros se ajustarán a las normas UNE 20451 y UNE-EN

60439-3. Sus grados de protección mínima IP 30 e IK 07 según lo establecido en las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente.

El cuadro elegido debe tener capacidad para albergar todos los módulos necesarios para proteger la instalación.

1.8 Dispositivos de mando y protección

La instalación interior estará compuesta por una serie de dispositivos generales e individuales de mando y protección. Estos conformarán una jerarquía vertical tal y como se muestra en el esquema unifilar. Dicha ordenación estará compuesta por un cuadro general, en el que se incluyen dispositivos de protección que comprenden tanto de la zona interior como la exterior.

El cuadro general estará compuesto por los siguientes dispositivos:

- Interruptor general automático, IGA, de corte omnipolar, que permitirá el accionamiento manual y estará dotado de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este elemento ocupará el lugar más alto en la jerarquía establecida.
- Interruptor diferencial general, IDG, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos. Se aplicarán las mismas ecuaciones para calcular los dispositivos necesarios, que será uno para cada circuito diseñado.
- Pequeños interruptores automáticos, PIAs, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local.

Para calcular estas protecciones debemos conocer los parámetros necesarios para saber que dispositivo elegir:

La potencia de seguridad (P_{seg}) será un tanto superior a la potencia total prevista. Calcularemos la intensidad nominal (I_b), que será la que tendrá que soportar el dispositivo con la siguiente ecuación:

$$I_b = \frac{P_{seg}}{3 \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

Seguidamente, se calculará la caída de tensión donde se tendrá en cuenta la longitud del cable que derive de este dispositivo:

$$\Delta V = \frac{100 \cdot L \cdot P_{seg}}{\gamma \cdot V^2 \cdot S}$$

Otro dato a calcular será la intensidad de cortocircuito (I_{cc}), donde su valor máximo deberá ser igual o inferior al poder de corte del dispositivo. Según la ITC-BT-17, apartado 1.3, el poder de corte del IGA, será como mínimo de 4,5 kA. Se aplicará la siguiente ecuación:

$$I_{cc} = \frac{V}{R_{cc}} \quad R_{cc} = \frac{2 \cdot \rho \cdot L}{S}$$

R_{cc} se calcula con la L y la S del tramo anterior.

Además, se instalará un dispositivo de protección para sobretensiones (ITC-BT-23) de categoría 2 que proteja de sobretensiones debidas a fallos en la red, descargas lejanas de rayos, etc.

1.9 Instalación de puesta a tierra

La conexiones a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico a una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Se utilizará para limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas. Además asegurará la actuación de las protecciones y disminuirá considerablemente el riesgo que supone una avería de los materiales eléctricos utilizados. Por tanto, mediante esta instalación se deberá conseguir que no aparezcan diferencias de potencial peligrosas en la propia instalación o en superficies próximas del terreno.

Por otro lado, el valor de la resistencia de puesta a tierra estará conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y tendrá en cuenta los

requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 del REBT. De esta forma las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga podrán circular sin peligro.

Para esta estación de servicio habrá que diseñar dos instalaciones de puesta a tierra, una para la instalación exterior y otra para la interior.

En el caso de la exterior, según lo expuesto en la ITC-BT-09, el valor de la resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 voltios. Los conductores para esta red de tierra deberán ser desnudos de cobre con una sección mínima de 35mm².

Para los cálculos de la puesta a tierra del edificio y la instalación exterior se considerará una tensión de contacto máxima de 12 V, valor de la tensión de contacto no peligrosa en lugares mojados. Esto nos servirá para conocer el valor mínimo de protección de los diferenciales.

En esta instalación utilizaremos tomas de tierras con electrodos en forma de picas; se enterrarán a una profundidad de 50 centímetros, previendo así que la posible pérdida de humedad del suelo o la presencia de efectos climáticos adversos no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. El valor de la resistencia de esta toma de tierra obligará a que las tensiones de contacto sean inferiores a 50 voltios. El cálculo lo realizaremos con la tensión de contacto, la resistividad de puesta a tierra, el número de picas y su longitud. A continuación se hallará, en base a este valor, la máxima intensidad residual que habrá en nuestra instalación.

Según las normas de la compañía eléctrica la resistencia de puesta a tierra ha de ser menor a 37 Ω. Para cumplir con esta especificación las puestas a tierra se realizarán de la siguiente forma:

$$R = \frac{\rho}{n^{\circ}picas \cdot L}$$

Donde ρ es la resistividad del terreno y L la longitud de la pica.

Para la zona del edificio:

$$R = \frac{\rho}{n^{\circ}picas \cdot L} = \frac{50}{4 \cdot 1,5} = 8,33 \Omega$$

Se colocarán cuatro picas de 1,5 metros de longitud para alcanzar los valores.

Para la zona exterior, se deberá instalar un mínimo de un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y en el primero y en el último soporte de cada línea.

Se debe intentar que la resistencia a tierra no supere los 5 ohmios.

$$R = \frac{\rho}{n^{\circ}picas \cdot L} = \frac{50}{15 \cdot 1} = 3,33$$

Se colocarán 15 picas de 1 metro de longitud teniendo en cuenta una separación de 5 luminarias aproximadamente.

2. SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

Para asegurar que los niveles de iluminación sean adecuados en todo el edificio, este se dividirá en diferentes estancias atendiendo a las actividades que se realicen en ellas. Para esta propuesta técnica, el edificio se dividirá en 16 estancias según la actividad a realizar, donde 10 pertenecen a la zona interior y 6 a la exterior.

Se utilizará el software DIALux Evo para la realización de los cálculos lumínicos.

2.1 Iluminación interior

La altura total del edificio es de 3,5 metros. Las estancias han sido dotadas de falso techo, ya que, debido al uso al que están destinadas, una altura de techo más baja facilitará las tareas de montaje y reparación. Además, de esta forma, el número de lámparas será menor o estas tendrán una menor potencia de consumo.

Para determinar el nivel de iluminación de cada local se han seguido las especificaciones del CTE. Estos datos se introducirán en el software para poder realizar los cálculos.

	Em lux	Uniformidad
Aseos y vestuarios	150	0,4
Almacenes	100	0,4
Tiendas	300	0,4
Cocina	300-500	0,4
Oficina	200-300	0,4

2.2 Iluminación de emergencia

El alumbrado de emergencia se ha instalado en todas las estancias del edificio y en la marquesina exterior. La razón de colocar luminaria de emergencia en la zona de marquesina es debido a que la ruta de evacuación en caso de emergencia del edificio lleva la puerta de entrada del mismo, muy cercana a la marquesina, por lo que en caso de fallo en el suministro la salida del edificio estaría iluminada.

La luminaria escogida es el modelo ETAP NV K211/3P con una potencia de 3W, una hora de autonomía y los cálculos garantizan un mínimo de 1 lux a nivel de suelo.

2.3 Iluminación exterior

En la zona exterior se ha tenido en cuenta la Ley 31/1998 sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto Astrofísico de Canarias. Debido a las condiciones que presentan el cielo de Tenerife y La Palma para la observación astronómica, esta ley se debe aplicar a todas las instalaciones exteriores que pueden deteriorar la calidad del cielo. La ley es aplicable a la isla de La Palma y a todos aquellos municipios de Tenerife que tengan visión directa desde la isla de La Palma.

La estación de servicio está situada en el municipio de La Orotava, por lo que las luminarias escogidas deben estar aprobadas por esta ley. Todas las instalaciones que estén trabajando después de la medianoche deben cumplir con las normas básicas de montaje que facilita en Instituto Astrofísico de Canarias.

Los niveles de iluminación necesarios para cada estancia exterior vienen especificados en la Norma UNE-EN 12464-2:2008 “Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo en exteriores”, y estos son:

	Em lux	uniformidad
Aparcamientos	5	0,25
Vías de acceso	50	0,4
Boxes y autolavado	150	0,4
Surtidores	150	0,4

En nuestro caso, los aparcamientos se han tomado con parte de las vías de acceso para simplificar los cálculos en el software Dialux, tomando como datos finales los de las vías de acceso.

El modelo de luminaria escogido para el alumbrado exterior ha sido seleccionado de una lista facilitada por el IAC, donde recoge una serie de luminarias que cumplen con los requisitos establecidos. Finalmente se ha optado por una luminaria led para reducir el consumo, y esta ha sido el modelo BGP303 1XLED49-3S/740 DM del fabricante Philips.

Los resultados gráficos se muestran en el anexo 3: “Cálculos luminotécnicos”.

3. MAQUINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE

En el caso de la maquinaria interior se necesitara:

- Secador de manos
- Rack
- BackOffice y FrontOffice
- Horno eléctrico
- Máquina de café
- Expositor frío
- Refrigeradores
- Arcón para helados
- Cámara frigorífica mixta

- Aire acondicionado
- Termo eléctrico
- Tomas de corriente adicionales

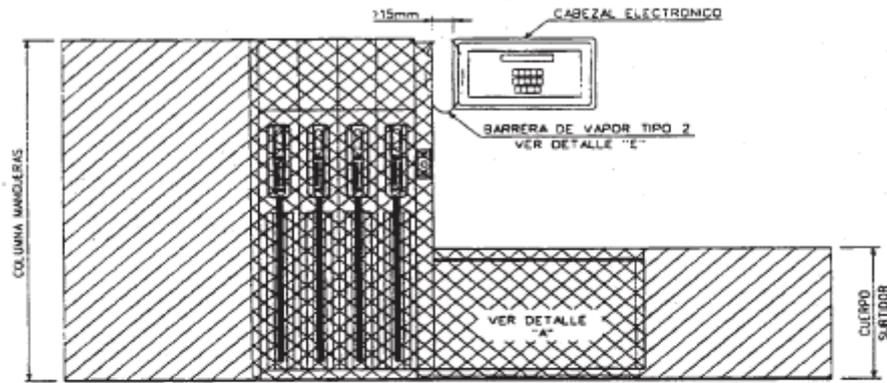
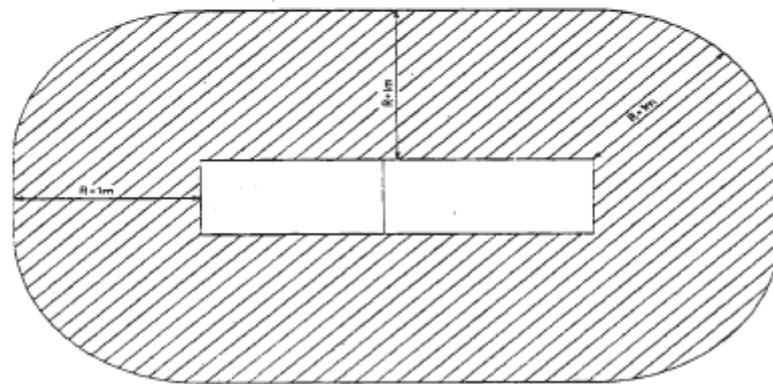
Para la zona exterior, dados los servicios que se quiere prestar:

- Box de lavado
- Puente de lavado
- Bomba de surtidores
- Aspiradoras

Para la instalación de las bombas de los surtidores hay que tener en cuenta que se trata de una zona clasificada con riesgo de explosión. Según la reglamentación específica, la ITC-04-RIP el tipo de zona clasificada vendrá dado por el tipo de sustancias presentes. Las instalaciones para suministro a vehículos se consideran emplazamientos de Clase 1, por ser lugares en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente, para producir atmósferas explosivas o inflamables. Las zonas se clasifican en zona 0, zona 1 y zona 2, la definición de cada zona, se realizará mediante el análisis del grado de la fuente de escape, el tipo de zona, ventilación, extensión y los aparatos surtidores.

El interior de la envolvente de los surtidores se clasificara como zona 1 por la posible formación de una atmosfera de forma periódica. Los envolventes exteriores de los cuerpos de los surtidores se clasificaran como zona 2 porque o la atmósfera explosiva no está presente en funcionamiento normal y si lo está será de forma poco frecuente y de corta duración, o aun dándose las condiciones anteriores, el grado de ventilación es óptimo.

El surtidor elegido presenta las siguientes zonas ATEX:

**ALZADO****PLANTA**

-  EMPLAZAMIENTO DE CLASE I ZONA 0
-  EMPLAZAMIENTO DE CLASE I ZONA 1
-  EMPLAZAMIENTO DE CLASE I ZONA 2

En cuanto al cableado, los cables que dispongan de protección mecánica, o que dispongan de armadura a base de hilos de acero galvanizado, su sección mínima podrá ser de 2,5 mm², para alimentaciones de fuerza; para alumbrado y control, tendrán una sección mínima de 1 mm². En nuestro caso, el cableado que pase por la zona clasificada solo será para alimentar el circuito de fuerza de los surtidores.

Para el cálculo de la sección de los cables, la intensidad admisible de los conductores deberá disminuirse en un 15 por 100, además de aplicar los factores de corrección dependiendo de las características de la instalación. Los tubos que lleguen a los surtidores serán sin soldadura y de acero galvanizado. La instalación de los cables dentro de la zona con riesgo de atmósfera explosiva se realizará por medio de prensaestopas para evitar fugas. Para evitar el paso de gases o vapores

inflamables de un área clasificada a otra no clasificada se sellarán los tubos con espuma de poliuretano y las zanjias y arquetas se rellenarán de arena (MI-IP04).

4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según el Documento Básico SI de Seguridad en caso de incendio del CTE el local debe estar dotado de extintores portátiles de polvo ABC de eficacia 21A-113B cada 15 m de la ruta de evacuación, y extintores portátiles de CO₂ de eficacia mínima 21B en la zona donde se encuentren los cuadros eléctricos.

Teniendo en cuenta las dimensiones del local, se colocarán dos extintores de polvo ABC de eficacia 21A-113B en el edificio, el primero cerca de la puerta de entrada principal y el segundo estará en la zona de caja cerca del obrador. Se colocará un extintor portátil de CO₂ de eficacia 21B en la sala de cuadro eléctrico. Cerca de la zona donde se encuentre cada extintor se colocará un pulsador de alarma de incendios.

Si la ocupación del edificio es menor de 100 personas la longitud del recorrido de evacuación tiene que ser inferior de 25 m desde el punto más alejado de la salida hasta la misma. Además, si la ocupación no es superior a 100 personas sólo es necesaria una salida de emergencia.

Para esta propuesta, se han establecido dos salidas de emergencia. La primera se encuentra en el aseo de minusválidos, donde una de las puertas da acceso directo al exterior por la parte trasera del edificio. La segunda salida está destinada a los trabajadores y clientes que se encuentren en el edificio.

Se ha diseñado una única ruta de evacuación; el punto más alejado se encuentra en el almacén y atraviesa el pasillo hasta llegar a la tienda, en donde se encuentra la salida de emergencia. Se colocará una luminaria de emergencia encima de la puerta de cada estancia para indicar el recorrido hasta la salida. En el caso del aseo de minusválidos, no se diseñara una ruta como tal, ya que existe una salida directa hacia el exterior por la puerta en la que se colocará la luminaria.

Todos los elementos de lucha contra incendios estarán señalizados acorde a la Norma UNE 23033-1 sobre señalización contra incendios y la Norma UNE 23034:19988 sobre dimensiones de señales con recorridos de evacuación.

Las salidas de emergencia, el alumbrado de emergencia, la ruta de evacuación y los elementos de lucha contra incendios (extintores y pulsadores) se mostrarán en el plano correspondiente.

En el caso de la zona de trabajo exterior, la reglamentación específica para estaciones de servicio establece que en el caso de que se trabaje con combustibles que sean de clase B los extintores deben ser polvo ABC y eficacia 144 B. En los cuatro surtidores se dispensa gasolina, que es considerado combustible de clase B, y por lo tanto se colocará un extintor de estas características en cada surtidor.

También, en la zona de descarga se debe colocar un extintor sobre carro de 50 kg.

5. Algoritmo ERA

En este proyecto de instalación eléctrica, se estudiará el riesgo ambiental que presenta la estación de servicio. Esto se hará aplicando el algoritmo ERA que evalúa las características de las instalaciones y las condiciones de trabajo en las mismas.

Tras evaluar la instalación, los aspectos a destacar son:

- La instalación es de nueva construcción, y por lo tanto no presentan fallos.
- El terreno es idóneo para instalar una estación de servicio y además, el modo de trabajo en caso de fugas o vertidos no afecta al terreno, ya que estos son recogidos y tratados debidamente.
- Los tanques son de doble pared, lo que ayuda a detectar más fácilmente las posibles fugas.

Conclusiones

Las zonas exteriores, principalmente la zona de surtidores, deben estar debidamente iluminada porque son zonas de trabajo.

Al realizar una instalación con alumbrado exterior en la mayoría de municipios de Tenerife hay que tener en cuenta la Ley de Protección del Cielo y escoger luminarias certificadas.

Cuando en una instalación eléctrica se presenten áreas clasificadas se deben tomar medidas para evitar fugas de gases que puedan resultar explosivas

El algoritmo ERA permite clasificar las estaciones de servicio según un nivel de riesgo y así poder llevar a cabo medidas de control más adecuadas a cada caso.

Conclusions

The outdoor areas, mainly the supply area, must be appropriately illuminated because their are work areas.

In many towns of Tenerife, the Sky Protection law has to be in count when we are going to choose luminaries.

If an electric system presents hazardous and explosives atmopheres, we have to take steps for avoid gas escapes that can be explosives.

The ERA algoritm clasifies the petrol stations according to the risk level, so we can take more appropriates measures in each case.

ANEXOS

ANEXO 1: EQUILIBRADO ELÉCTRICO

ANEXO 2: DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO

ANEXO 3: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

ANEXO 4: ALGORITMO ERA

ANEXO 5: PRESUPUESTO

ANEXO 6: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO 7: PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

ANEXO 8: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ANEXO 9: PLANOS

EQUILIBRADO ELÉCTRICO

Línea	Tipo	P inst (W)	Factor	P prev (W)	I (A)	R	S	T
LA	M	154	1,8	277,2	1,418		1,418	
LAV	M	176	1,8	316,8	1,620		1,620	
LCL	M	66	1,8	118,8	0,608	0,608		
LOO	M	55,2	1	55,2	0,282			0,282
LT1	M	168	1	168	0,859		0,859	
LT2	M	105	1	105	0,537			0,537
LT3	M	105	1	105	0,537	0,537		
LEI	M	63	1	63	0,322			0,322
LL	M	308	1	308	1,575			1,575
LAS	M	352	1	352	1,801		1,801	
LZ1	M	516	1	516	2,639	2,639		
LZ2	M	559	1	559	2,859		2,859	
LZ3	M	387	1	387	1,980			1,980
LM1	M	708	1	708	3,621		3,621	
LM2	M	747	1	747	3,821	3,821		
LEE	M	24	1	24	0,123	0,123		
TMT	M	3300	1	3300	16,880		16,880	
TMR	M	3000	1	3000	15,345	15,345		
BOFO	M	600	1	600	3,069		3,069	
MQS1	M	4875	1	4875	24,936		24,936	
MQS2	M	5337,5	1	5337,5	27,302			27,302
MQS3	M	9300	1	9300	47,570	47,570		
MQS4	M	6000	1,25	7500	38,363			38,363
MQS5	M	2200	1,25	2750	14,066		14,066	
MQS6	T	1620	1,25	2025	3,439	3,439	3,439	3,439
FBL	T	9000	1	9000	15,283	15,283	15,283	15,283
FPL	T	14000	1,25	17500	29,717	29,717	29,717	29,717
FAS	T	9000	1	9000	15,283	15,283	15,283	15,283
FS1	T	1237,5	1	1237,5	2,101	2,101	2,101	2,101
FS2	T	1237,5	1	1237,5	2,101	2,101	2,101	2,101
						138,567	139,054	138,285

P = 81.555 W

DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO

Línea	Leyenda	Montaje	Aisl.	Tabla	P prev (W)	I (A)	L(m)	S (mm2)	Caída V	e%	Icc (A)	Rcc	I adm	Magnetotérmico	Diferencial	
ACO	Acometida	T	Sub. entubado	XLPE	5 ITC-07	81.555	139,1	70	70	4,71	1,18					
LGA	Línea gral de alim	T	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	81.555	139,1	3	70	0,20	0,05	11,11	0,04	171	Fusible NH-0 160A-15kA	
DI	Derivacion Ind	T	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	81.555	139,1	10	70	0,67	0,17	10,65	0,04	171	Fusible NH-0 160A-15kA	4x125A 300mA
LA	lum aseos	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	277	1,4	16	1,5	0,59	0,15	9,37	0,04	16,5	2x10A-10kA	A9F78210 2X25A-30mA A9R61225
LAV	lum alm+vest	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	317	1,6	17	1,5	0,72	0,18	9,37	0,04	16,5	2x10A-10kA	
LCL	lum cuadro+limp	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	119	0,6	5	1,5	0,08	0,02	9,37	0,04	16,5	2x10A-10kA	
LOO	lum obrador+ofi	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	55	0,3	10	1,5	0,07	0,02	9,37	0,04	16,5	2x10A-10kA	
LT1	lum tienda parte 1	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	168	0,9	23	1,5	0,52	0,13	9,37	0,04	16,5	2x10A-10kA	A9F78210 2X25A-30mA A9R61225
LT2	lum tienda parte 2	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	105	0,5	22	1,5	0,31	0,08	9,37	0,04	16,5	2x10A-10kA	
LT3	lum tienda parte 3	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	105	0,5	25	1,5	0,35	0,09	9,37	0,04	16,5	2x10A-10kA	
LEI	lum emergencia	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	63	0,3	25	1,5	0,21	0,05	9,37	0,04	16,5	2x10A-10kA	
LL	lum lavado	M	Sub. entubado	XLPE	5 ITC-07 Unip	308	1,6	110	6	1,13	0,28	9,37	0,04	72	2x10A-10kA	A9F78210 2X25A-30mA A9R61225
LAS	lum aspiradoras	M	Sub. entubado	XLPE	5 ITC-07 Unip	352	1,8	100	6	1,17	0,29	9,37	0,04	72	2x10A-10kA	
LZ1	lum zona ext 1	M	Sub. entubado	XLPE	5 ITC-07 Unip	516	2,6	126	6	2,17	0,54	9,37	0,04	72	2x10A-10kA	
LZ2	lum zona ext 2	M	Sub. entubado	XLPE	5 ITC-07 Unip	559	2,9	105	6	1,96	0,49	9,37	0,04	72	2x10A-10kA	
LZ3	lum zona ext 3	M	Sub. entubado	XLPE	5 ITC-07 Unip	387	2,0	105	6	1,35	0,34	9,37	0,04	72	2x10A-10kA	
LM1	lum marquesina 1	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	708	3,6	40	1,5	3,78	0,94	9,37	0,04	16,5	2x10A-10kA	A9F78210 2X25A-30mA A9R61225
LM2	lum marquesina 2	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	747	3,8	40	1,5	3,98	1,00	9,37	0,04	16,5	2x10A-10kA	
LEE	lum emerg ext	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	24	0,1	40	1,5	0,13	0,03	9,37	0,04	16,5	2x10A-10kA	
TMT	tomas mono tienda	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	3.300	16,9	35	4	5,78	1,44	9,37	0,04	31	2x20A-10kA	A9F78220 2X25A-30mA A9R61225
TMR	tomas mono resto	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	3.000	15,3	23	2,5	5,52	1,38	9,37	0,04	23	2x20A-10kA	
BOFO	Back/front office	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	600	3,1	15	2,5	0,72	0,18	9,37	0,04	23	2x10A-10kA	
MQS5	termo	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	2.750	14,1	10	2,5	2,20	0,55	9,37	0,04	23	2x16A-10kA	
MQS1	secador x 3	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	4.875	24,9	19	4	4,63	1,16	9,37	0,04	31	2x40A-10kA	A9F78240 2X40A-30mA A9R61240
MQS2	secador+rack+horno	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	5.338	27,3	15	4	4,00	1,00	9,37	0,04	31	2x40A-10kA	
MQS3	maquinas tienda	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	9.300	47,6	15	10	2,79	0,70	9,37	0,04	54	2x63A-10kA	
MQS4	aire acondicionado	M	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	7.500	38,4	7	6	1,75	0,44	9,37	0,04	40	2x40A-10kA	
MQS6	camara frigorifica	T	Empotrado	XLPE	A52-1 ITC-19 B2	2.025	3,4	10	2,5	5,20	1,30	9,37	0,04	22	4x10A-10kA	A9F78410 4X25A-30mA A9R61425
FPL	fuerza puente	T	Sub. entubado	XLPE	5 ITC-07 Unip	17.500	29,7	110	6	2,13	0,53	9,37	0,04	72	4x32A-10kA	A9F78432 4X40A-30mA A9R61440
FBL	fuerza boxes lavado	T	Sub. entubado	XLPE	5 ITC-07 Unip	9.000	15,3	100	6	7,94	1,98	9,37	0,04	72	4x20A-10kA	A9F78420 4X25A-30mA A9R61425
FAS	fuerza aspiradoras	T	Sub. entubado	XLPE	5 ITC-07 Unip	9.000	15,3	100	6	8,63	2,16	9,37	0,04	72	4x20A-10kA	
FS1	fuerza surtidor 1	T	Sub. Entubado A	ATEX	5 ITC-07 Unip	1.238	2,1	45	6	7,55	1,89	9,37	0,04	61,2	4x10A-10kA	
FS2	fuerza surtidor 2	T	Sub. Entubado A	ATEX	5 ITC-07 Unip	1.238	2,1	45	6	3,88	0,97	9,37	0,04	61,2	4x10A-10kA	

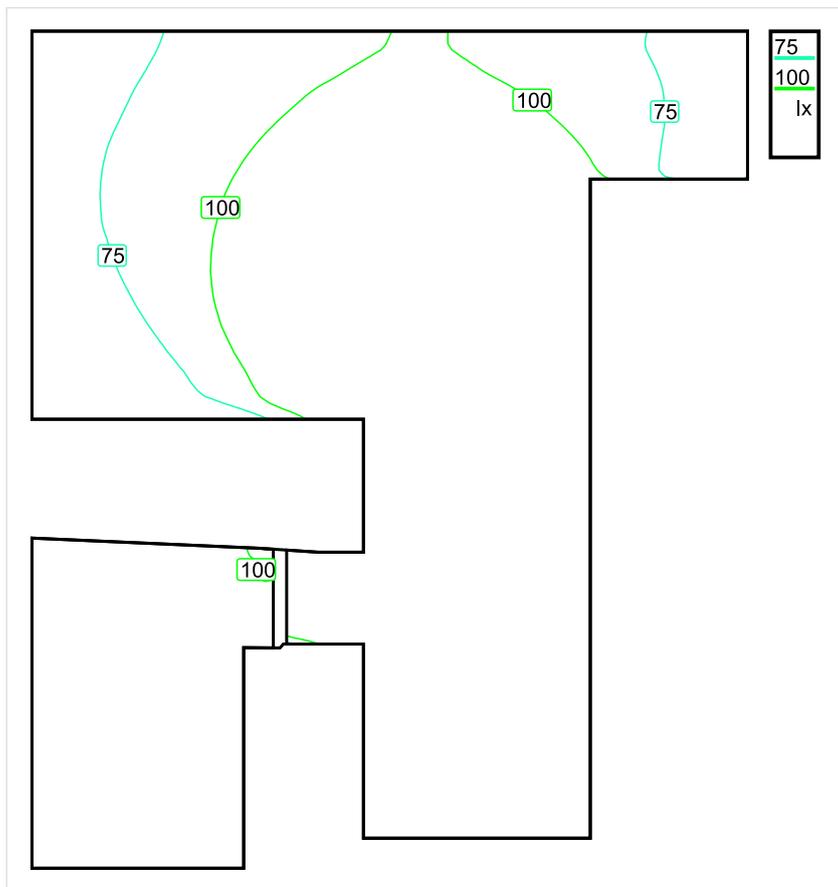
Intensidad Residual max interior		
Resistividad	50,00	ohm·m
Resistencia por pica	33,33	ohm
Numero de picas	4,00	-
Resistencia total	8,33	ohm
Locales mojados	1,44	V
Locales húmedos	2,88	V
Valor minimo diferencial	300mA	

Locales mojados	12,00	V
Locales húmedos	24,00	V

Intensidad Residual max exterior		
Resistividad	50,00	ohm·m
Resistencia por pica	50,00	ohm
Número de picas	12,00	-
Resistencia total	3,33	ohm
Locales mojados	3,60	V
Locales húmedos	7,21	V
Valor minimo diferencial	300mA	

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Aseo H / Sinopsis de locales



Escala: 1 : 25

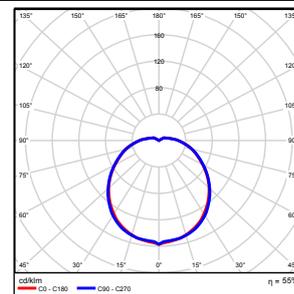
Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 4	115	98	124	0.852	0.790	16 x 16 (233)

Altura del local: 2.500 m, Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 63,8%, Suelo 43,7%, Factor de degradación: 0,80

Nº Número de unidades

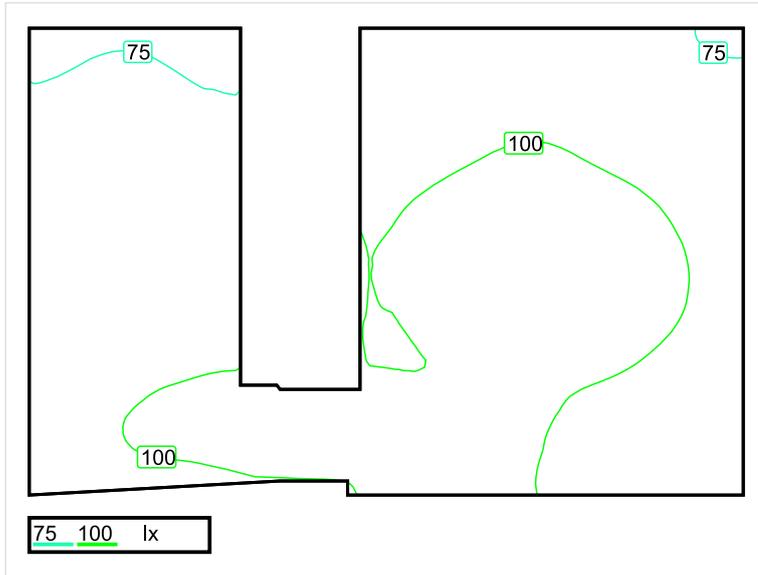
1	3	ES-SYSTEM 6090001 PL300.29 EVG Grado de eficacia de funcionamiento: 55.38% Flujo luminoso: 665 lm, Potencia: 22.0 W
---	---	---



Flujo luminoso total: 1994 lm, Potencia total: 66 W

Potencia específica de conexión: $9.85 \text{ W/m}^2 = 8.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 6.70 m²)

Aseo M / Sinopsis de locales



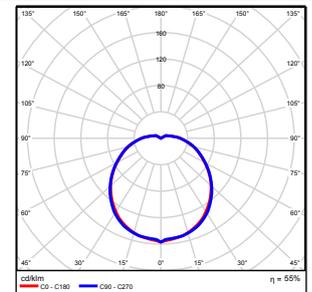
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 3	95	67	118	0.705	0.568	64 x 64 (3514)

Altura del local: 2.500 m, Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 59,3%, Suelo 44,2%, Factor de degradación: 0,80

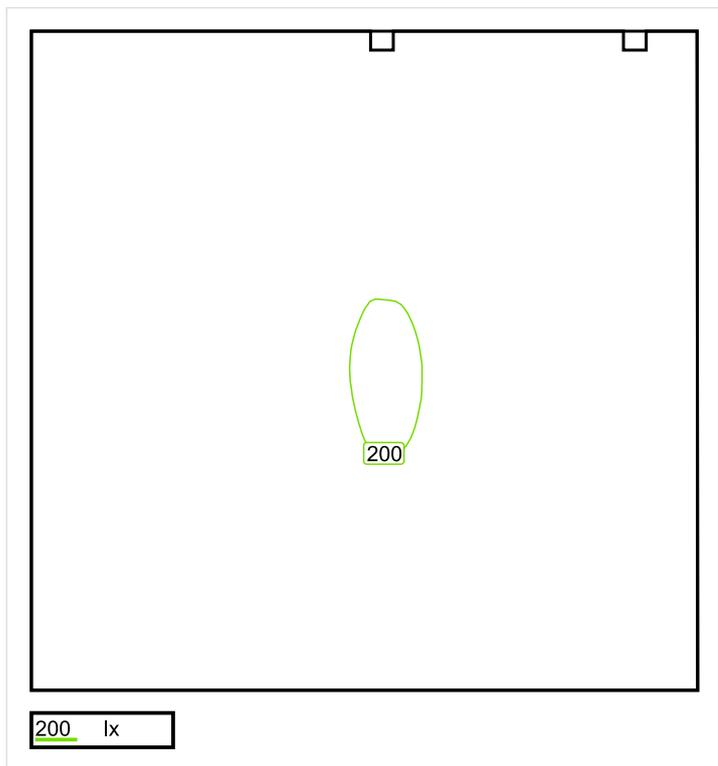
N°	Número de unidades	Descripción
1	2	ES-SYSTEM 6090001 PL300.29 EVG Grado de eficacia de funcionamiento: 55.38% Flujo luminoso: 665 lm, Potencia: 22.0 W



Flujo luminoso total: 1329 lm, Potencia total: 44 W

Potencia específica de conexión: $9.10 \text{ W/m}^2 = 9.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 4.84 m^2)

Aseo Min / Sinopsis de locales



Escala: 1 : 25

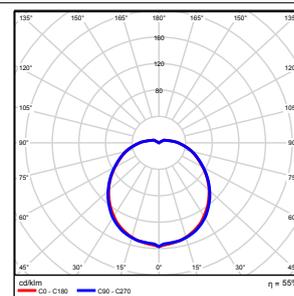
Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 5	171	118	202	0.690	0.584	32 x 32 (1021)

Altura del local: 2.500 m, Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 82,1%, Suelo 44,2%, Factor de degradación: 0,80

N° Número de unidades

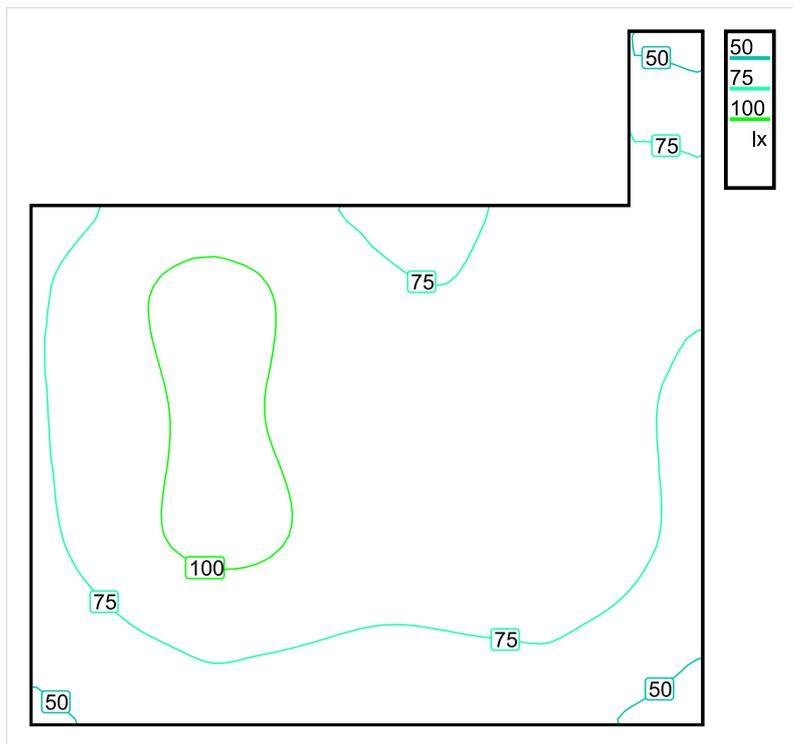
1	2	ES-SYSTEM 6090001 PL300.29 EVG Grado de eficacia de funcionamiento: 55.38% Flujo luminoso: 665 lm, Potencia: 22.0 W
---	---	---



Flujo luminoso total: 1329 lm, Potencia total: 44 W

Potencia específica de conexión: $8.90 \text{ W/m}^2 = 5.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 4.94 m^2)

Almacén / Sinopsis de locales



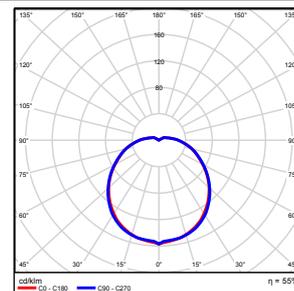
Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 6	82	43	107	0.524	0.402	64 x 64 (3184)

Altura del local: 3.000 m, Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 56,9%, Suelo 44,2%, Factor de degradación: 0,80

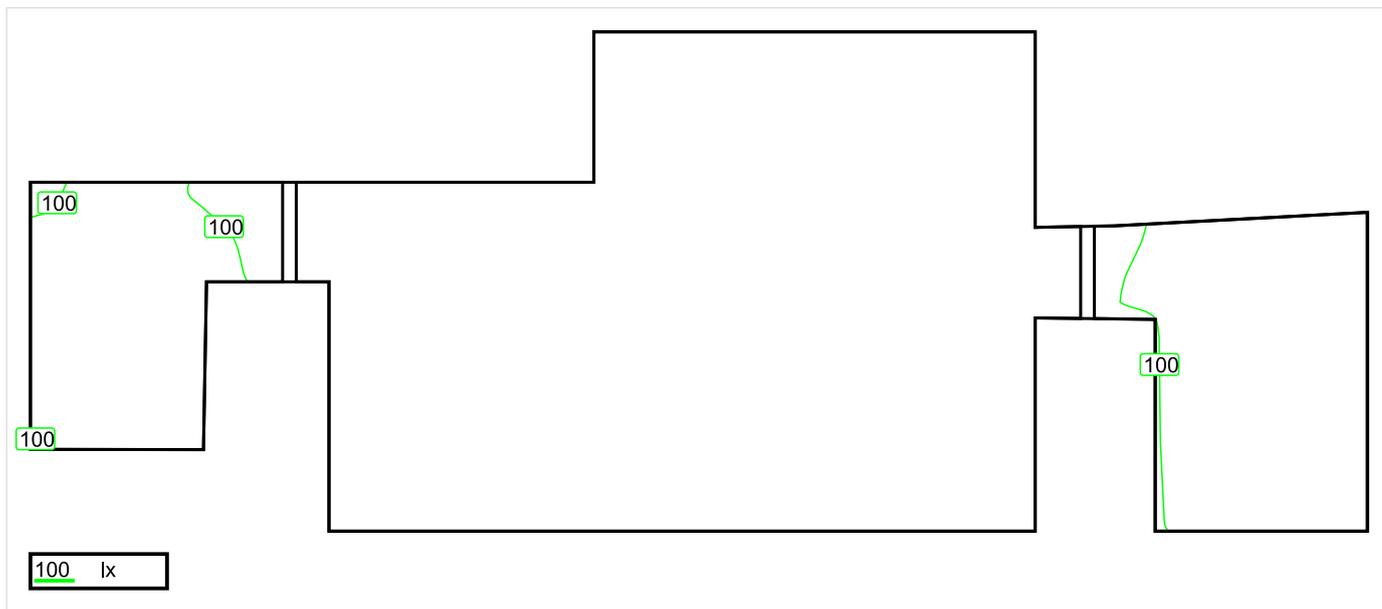
N°	Número de unidades	Descripción
1	4	ES-SYSTEM 6090001 PL300.29 EVG Grado de eficacia de funcionamiento: 55.38% Flujo luminoso: 665 lm, Potencia: 22.0 W



Flujo luminoso total: 2658 lm, Potencia total: 88 W

Potencia específica de conexión: $4.48 \text{ W/m}^2 = 5.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 19.66 m^2)

Vestuario / Sinopsis de locales



Escala: 1 : 25

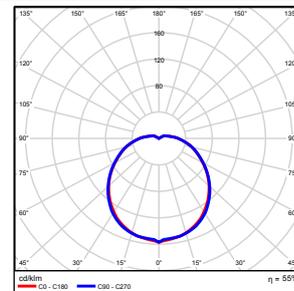
Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 7	106	88	114	0.830	0.772	16 x 16 (206)

Altura del local: 2.500 m, Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 67,6%, Suelo 44,0%, Factor de degradación: 0,80

N° Número de unidades

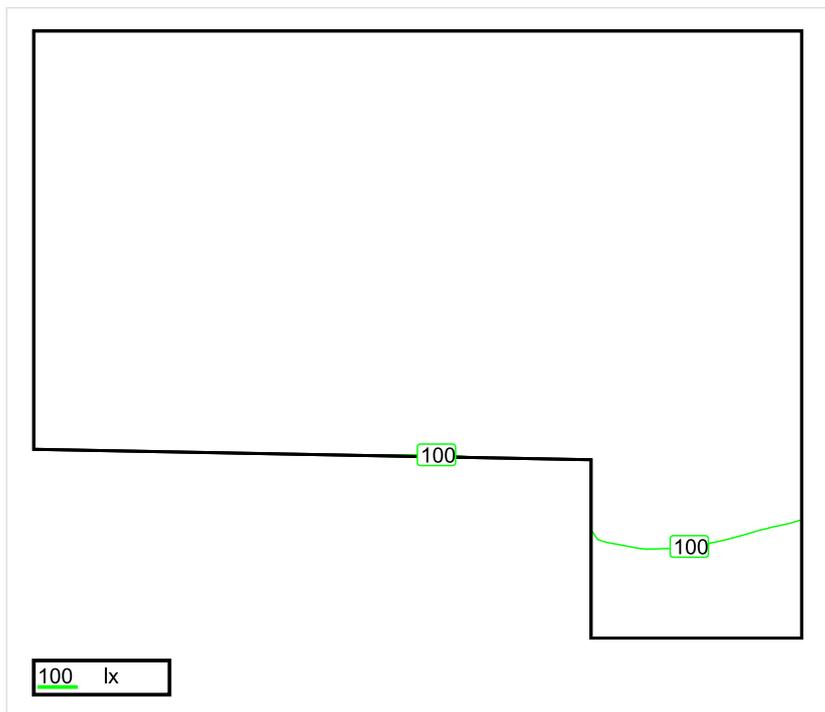
1 4 ES-SYSTEM 6090001 PL300.29 EVG
 Grado de eficacia de funcionamiento: 55.38%
 Flujo luminoso: 665 lm, Potencia: 22.0 W



Flujo luminoso total: 2658 lm, Potencia total: 88 W

Potencia específica de conexión: $12.28 \text{ W/m}^2 = 10.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 7.17 m^2)

Sala cuadro / Sinopsis de locales



Escala: 1 : 25

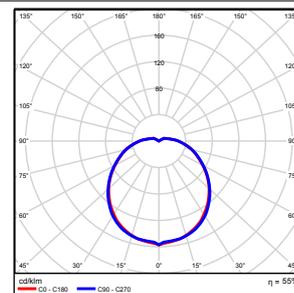
Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 10	164	76	196	0.463	0.388	32 x 32 (798)

Altura del local: 2.500 m, Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 79,6%, Suelo 44,2%, Factor de degradación: 0,80

Nº Número de unidades

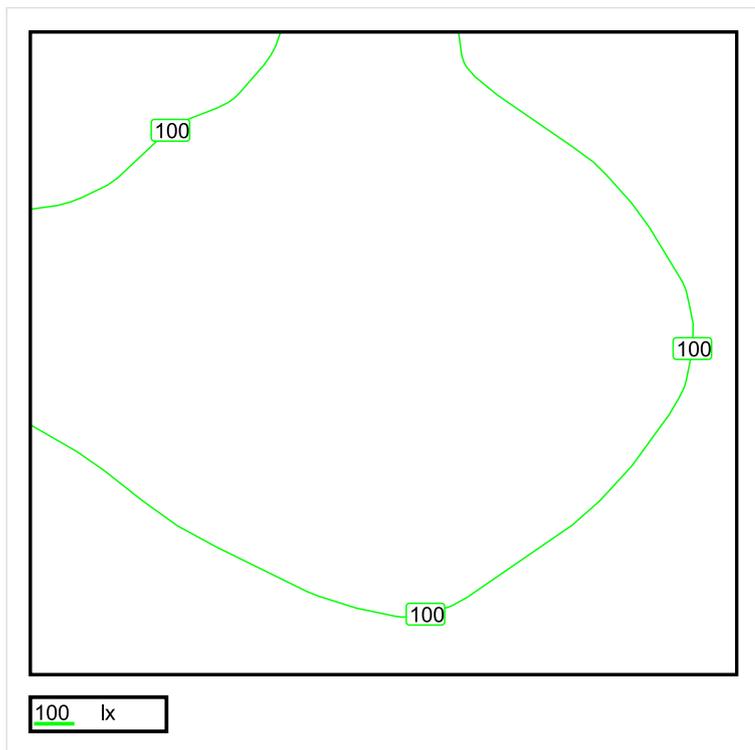
1 2 ES-SYSTEM 6090001 PL300.29 EVG
 Grado de eficacia de funcionamiento: 55.38%
 Flujo luminoso: 665 lm, Potencia: 22.0 W



Flujo luminoso total: 1329 lm, Potencia total: 44 W

Potencia específica de conexión: $7.99 \text{ W/m}^2 = 4.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 5.51 m^2)

Limpieza / Sinopsis de locales



Escala: 1 : 10

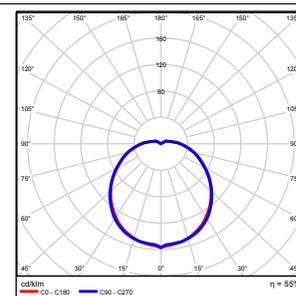
Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Min./medio	Min./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 9	101	87	109	0.861	0.798	16 x 16 (Todos)

Altura del local: 2.500 m, Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 54,9%, Suelo 44,2%, Factor de degradación: 0,80

N° Número de unidades

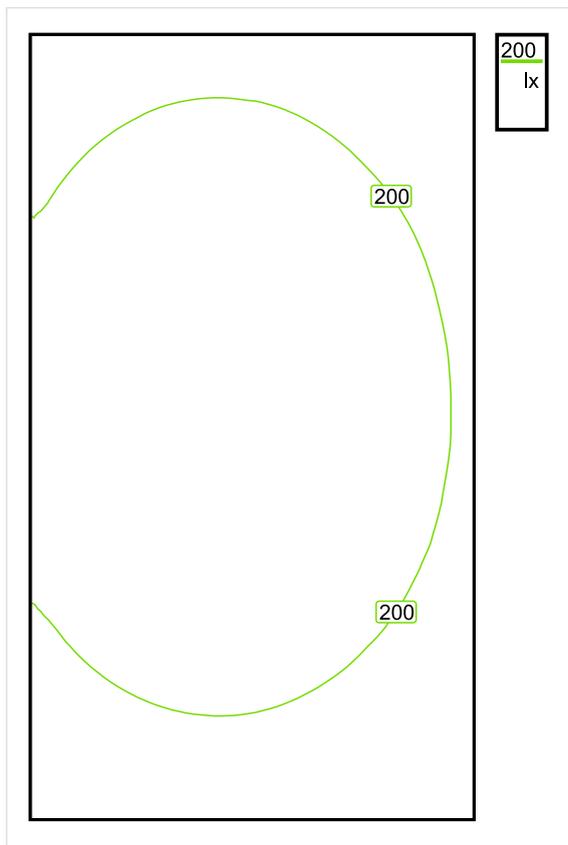
1 1 ES-SYSTEM 6090001 PL300.29 EVG
 Grado de eficacia de funcionamiento: 55.38%
 Flujo luminoso: 665 lm, Potencia: 22.0 W



Flujo luminoso total: 665 lm, Potencia total: 22 W

Potencia específica de conexión: $14.66 \text{ W/m}^2 = 14.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 1.50 m^2)

Oficina / Sinopsis de locales



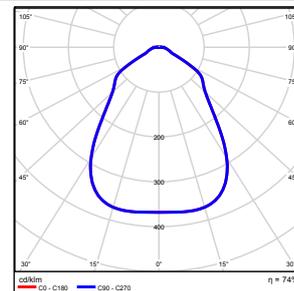
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 8	213	118	282	0.554	0.418	64 x 64 (Todos)

Altura del local: 2.500 m, Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 60,9%, Suelo 44,2%, Factor de degradación: 0,80

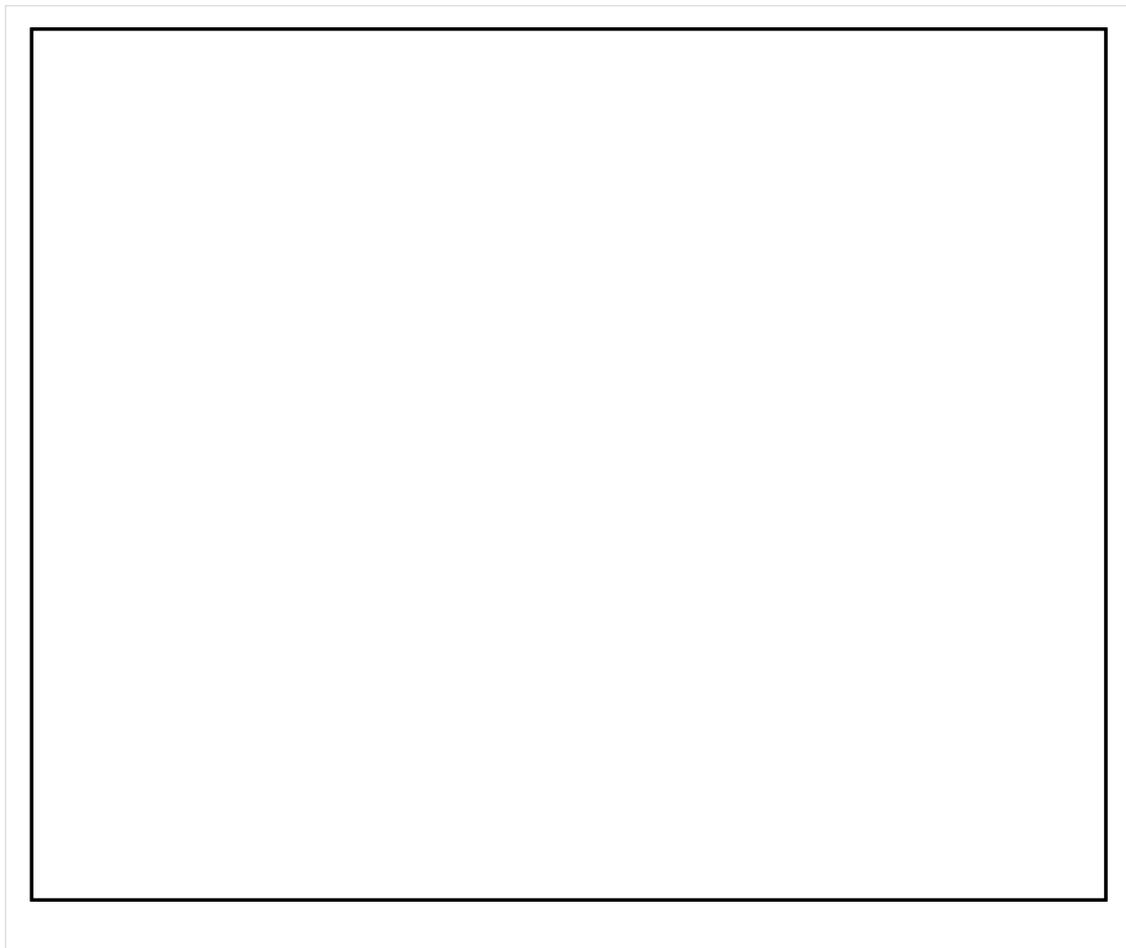
N°	Número de unidades	Descripción
1	2	Philips Lighting BBS480 1xDLED-4000 +ZBS480 SG-FRC Grado de eficacia de funcionamiento: 74.01% Flujo luminoso: 896 lm, Potencia: 18.4 W



Flujo luminoso total: 1792 lm, Potencia total: 37 W

Potencia específica de conexión: $7.08 \text{ W/m}^2 = 3.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 5.19 m²)

Obrador / Sinopsis de locales



Escala: 1 : 10

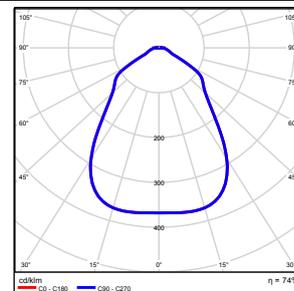
Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 11	157	116	177	0.739	0.655	32 x 32 (Todos)

Altura del local: 2.500 m, Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.150 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 50,0%, Suelo 44,2%, Factor de degradación: 0,80

N° Número de unidades

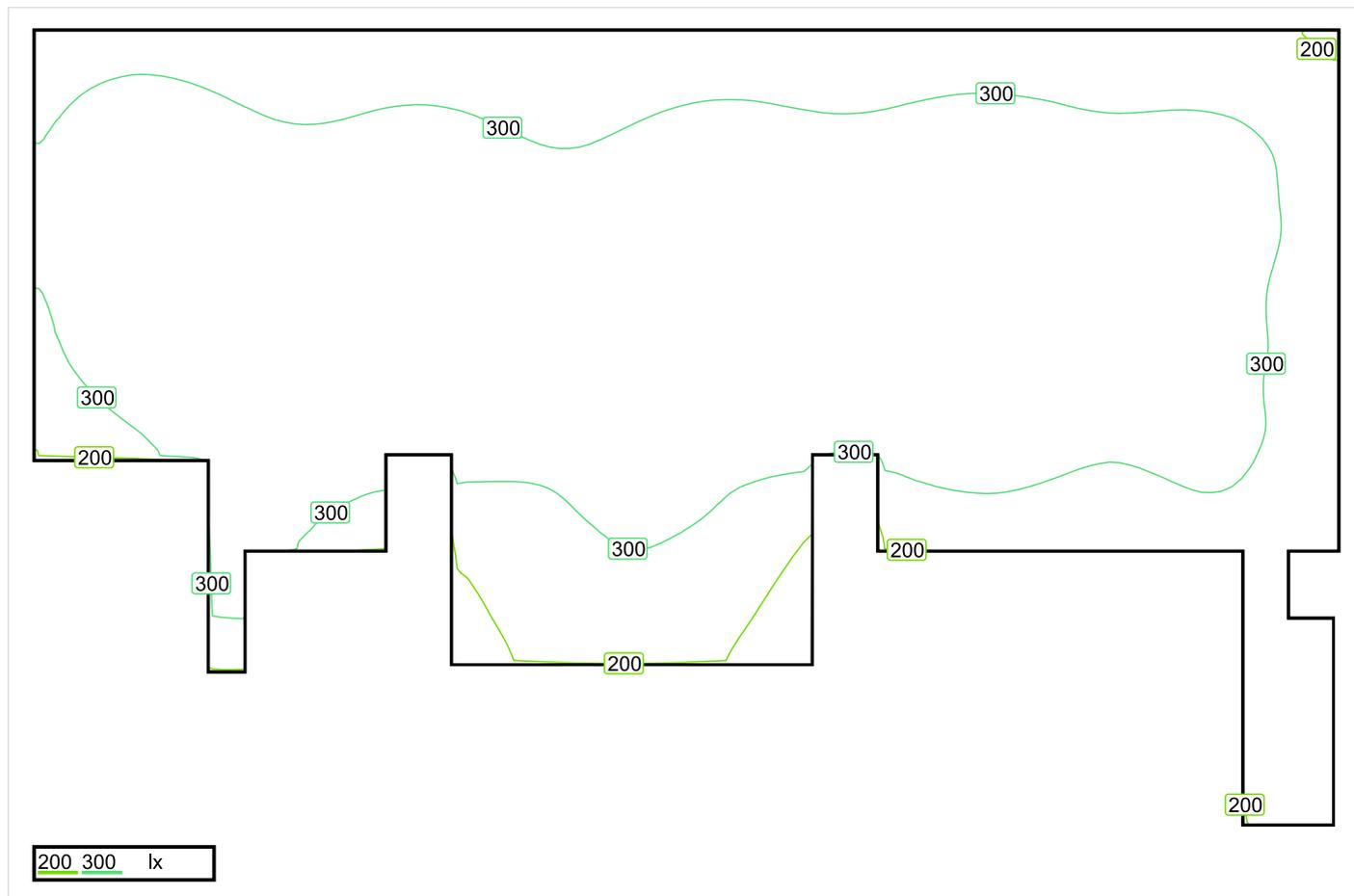
1	1	Philips Lighting BBS480 1xDLED-4000 +ZBS480 SG-FRC Grado de eficacia de funcionamiento: 74.01% Flujo luminoso: 896 lm, Potencia: 18.4 W
---	---	---



Flujo luminoso total: 896 lm, Potencia total: 18 W

Potencia específica de conexión: $7.33 \text{ W/m}^2 = 4.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 2.51 m²)

Tienda y caja / Sinopsis de locales



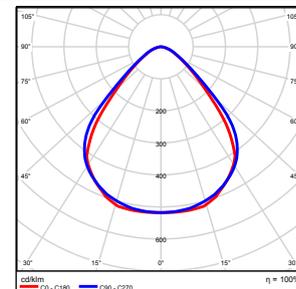
Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 12	312	131	398	0.420	0.329	128 x 128 (11303)

Altura del local: 3.000 m, Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 53,7%, Suelo 44,2%, Factor de degradación: 0,80

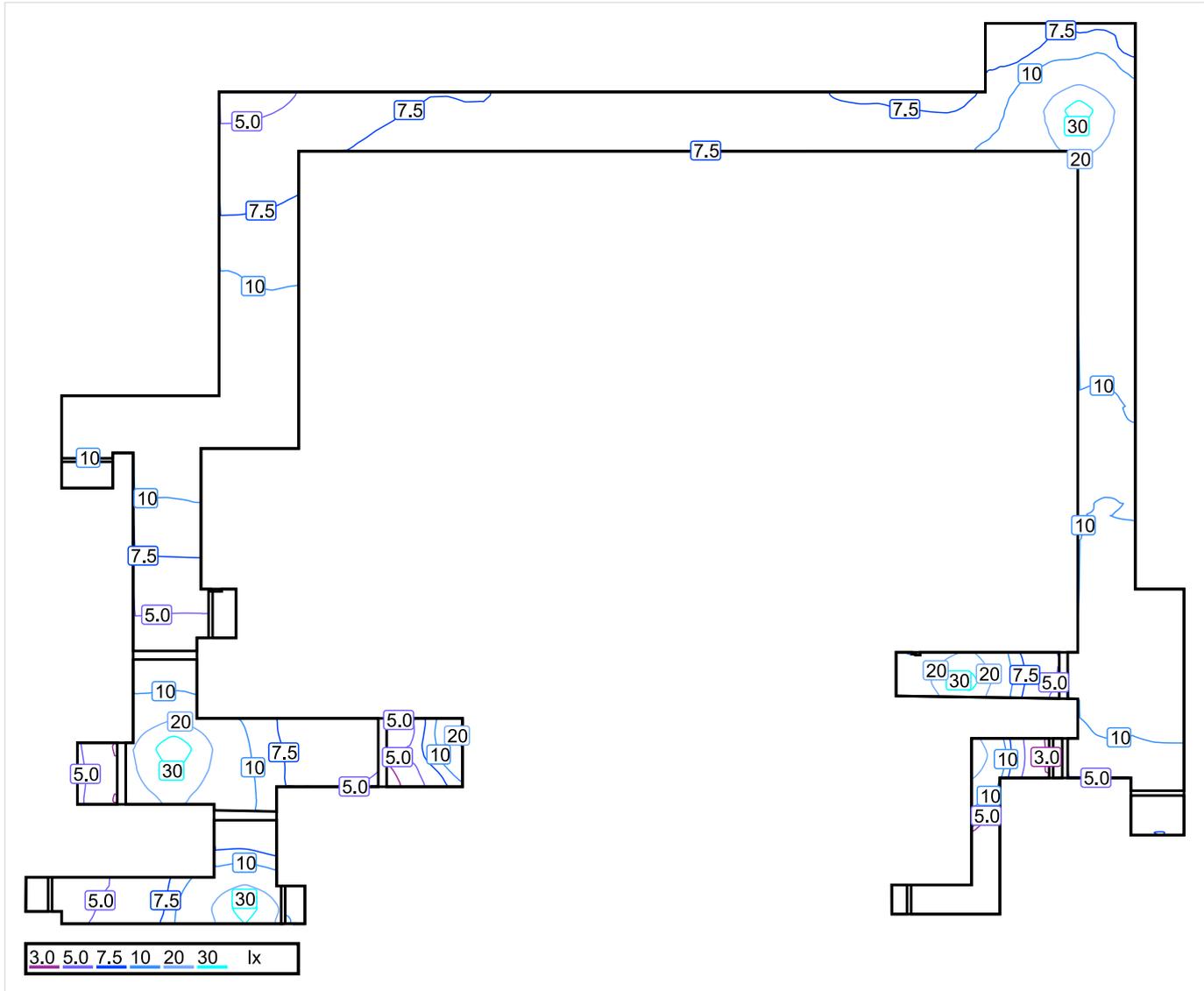
Nº	Número de unidades	Descripción
1	18	Philips Lighting BBS415 W15L120 1xLED24/840 MLO-PC Grado de eficacia de funcionamiento: 99.96% Flujo luminoso: 1999 lm, Potencia: 21.0 W



Flujo luminoso total: 35985 lm, Potencia total: 378 W

Potencia específica de conexión: 4.06 W/m² = 1.30 W/m²/100 lx (Base 93.22 m²)

Emergencia / Sinopsis de locales



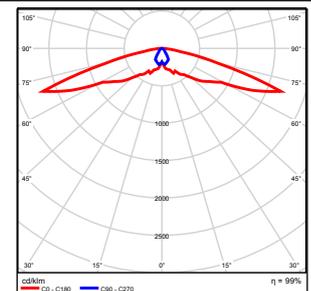
Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 28	3.68	3.10	4.33	0.842	0.716	8 x 4 (Todos)

Altura del local: 3.000 m, Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 64,3%, Suelo 31,0%, Factor de degradación: 0,80

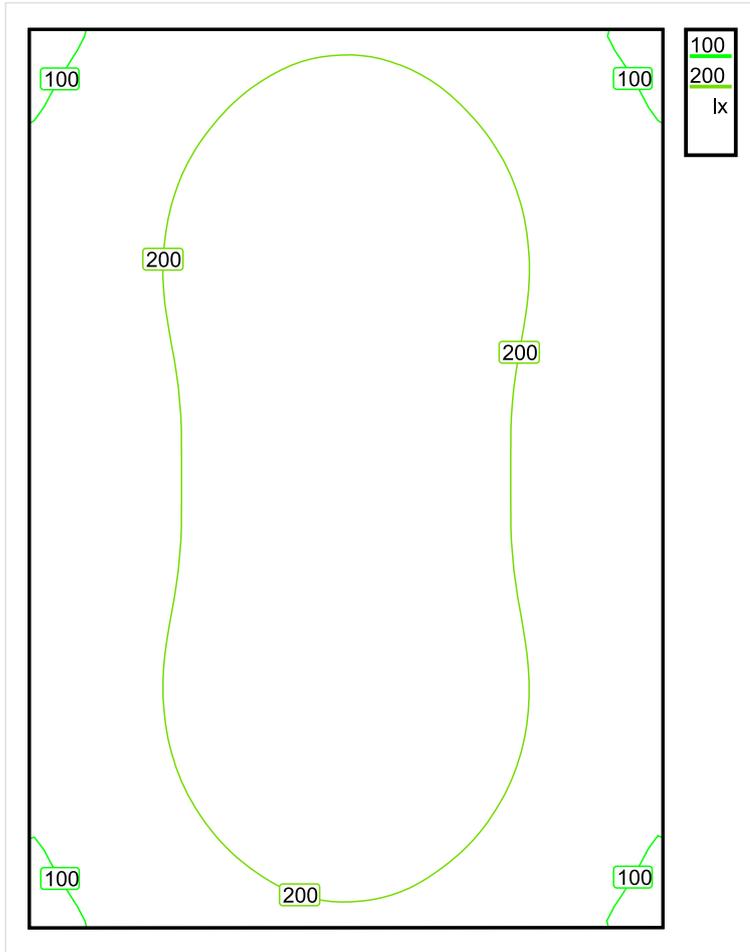
N°	Número de unidades	Descripción
1	22	ETAP NV K211/3P Without Grado de eficacia de funcionamiento: 98.83% Flujo luminoso: 164 lm, Potencia: 3.0 W



Flujo luminoso total: 3609 lm, Potencia total: 66 W

Potencia específica de conexión: $0.44 \text{ W/m}^2 = 4.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 151.24 m^2)

Box lavado 1 / Sinopsis de locales



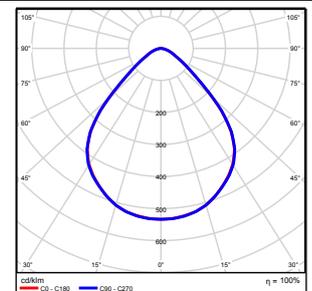
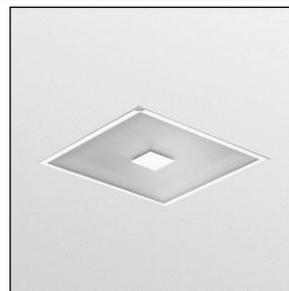
Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 20	195	80	291	0.410	0.275	64 x 64 (Todos)

Altura del local: 3.000 m, Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 50,0%, Suelo 42,9%, Factor de degradación: 0,80

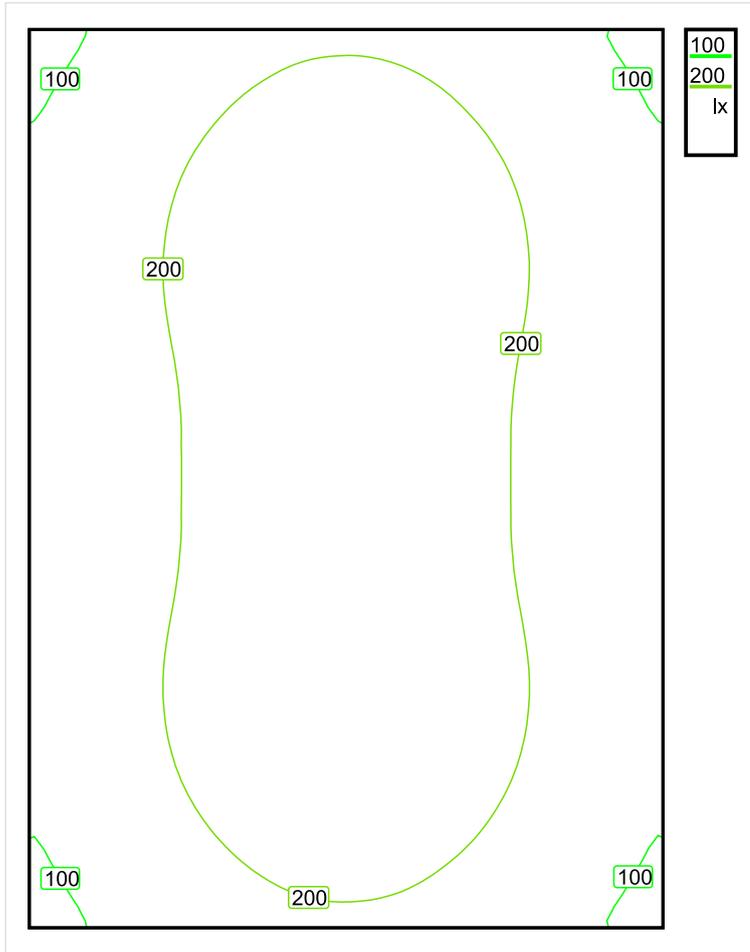
N°	Número de unidades	Descripción
1	2	Philips Lighting CR436B W62L62 1xLED48/830 AC-MLO Grado de eficacia de funcionamiento: 99.90% Flujo luminoso: 3596 lm, Potencia: 44.0 W



Flujo luminoso total: 7193 lm, Potencia total: 88 W

Potencia específica de conexión: $2.99 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 29.44 m²)

Box lavado 2 / Sinopsis de locales



Escala: 1 : 50

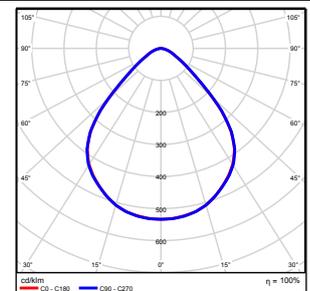
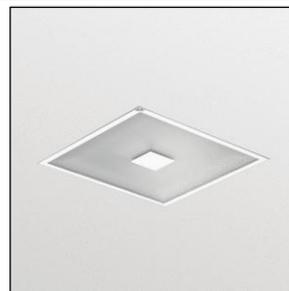
Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 19	195	80	291	0.410	0.275	64 x 64 (Todos)

Altura del local: 3.000 m, Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 50,0%, Suelo 42,9%, Factor de degradación: 0,80

N° Número de unidades

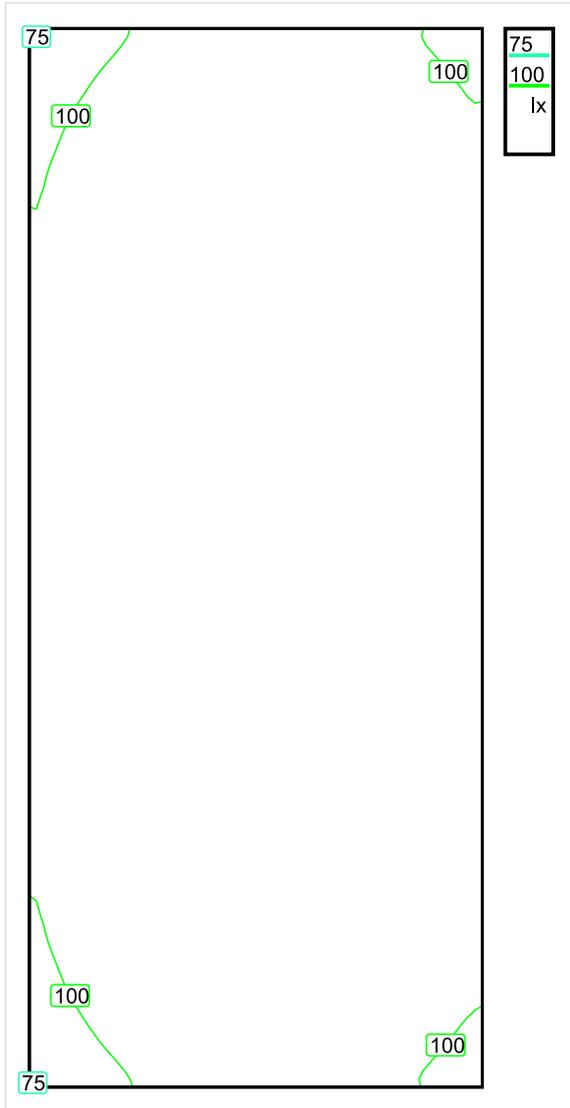
1	2	Philips Lighting CR436B W62L62 1xLED48/830 AC-MLO Grado de eficacia de funcionamiento: 99.90% Flujo luminoso: 3596 lm, Potencia: 44.0 W
---	---	---



Flujo luminoso total: 7193 lm, Potencia total: 88 W

Potencia específica de conexión: $2.99 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 29.44 m²)

Puente lavado / Sinopsis de locales



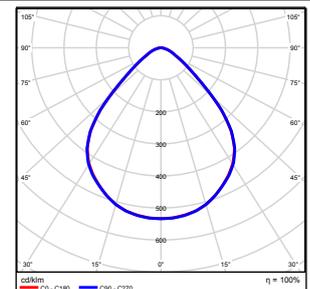
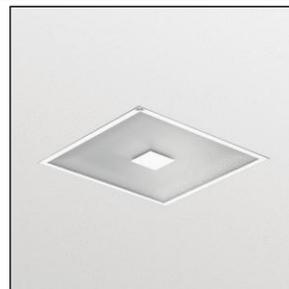
Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 27	145	75	190	0.517	0.395	32 x 64 (Todos)

Altura del local: 3.500 m, Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 50,0%, Suelo 42,9%, Factor de degradación: 0,80

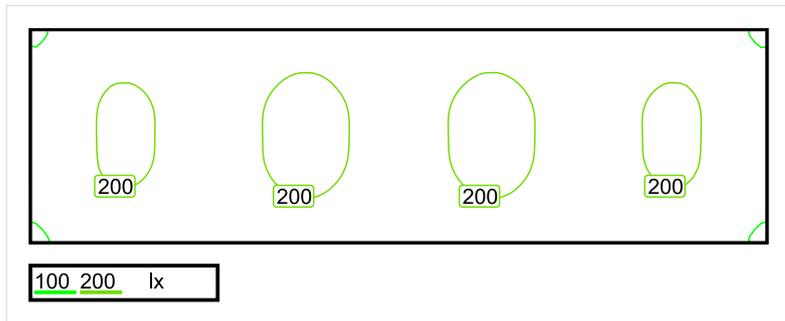
N°	Número de unidades	Descripción
1	3	Philips Lighting CR436B W62L62 1xLED48/830 AC-MLO Grado de eficacia de funcionamiento: 99.90% Flujo luminoso: 3596 lm, Potencia: 44.0 W



Flujo luminoso total: 10789 lm, Potencia total: 132 W

Potencia específica de conexión: $2.45 \text{ W/m}^2 = 1.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 53.91 m^2)

Aspiradoras / Sinopsis de locales



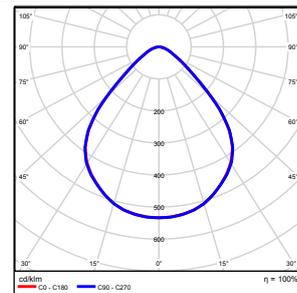
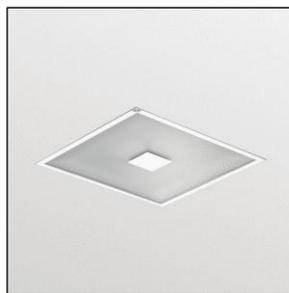
Escala: 1 : 200

Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente)

Nombre	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Mín./medio	Mín./máx.	Puntos (de ellos relevante)
Plano útil 26	173	90	220	0.520	0.409	64 x 32 (Todos)

Altura del local: 3.500 m, Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.150 m, Grado de reflexión: Techo 70,0%, Paredes 50,0%, Suelo 27,5%, Factor de degradación: 0,80

N°	Número de unidades	Descripción
1	8	Philips Lighting CR436B W62L62 1xLED48/830 AC-MLO Grado de eficacia de funcionamiento: 99.90% Flujo luminoso: 3596 lm, Potencia: 44.0 W



Flujo luminoso total: 28771 lm, Potencia total: 352 W

Potencia específica de conexión: $2.88 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base 122.19 m²)

**ALGORITMO
EVALUACIÓN DE
RIESGO
AMBIENTAL
(ERA)**

	Ponderación	Rangos	Valor	valor	TOTAL
1.1.-Generales	70%	< 5 años	10		
		5-15 años	30		
1.1.1.- ¿desde cuándo está la ES en funcionamiento?		15-25 años	60		
		> 25 años	100		
				10	7
1.1.2.- ¿existen otros servicios en la ES?	30%	No	0		
		Lavado	10		
		Taller de reparacion / cambio de aceite	80		
		Lavado y taller	100		
				10	3
	100%				10,00

	Ponderación	Rangos	Valor	valor	TOTAL	
1.2.- Tanques (Parámetro = tanque más antiguo)	40%	Pared doble + cubeto + tubo buzo	1			
		Pared doble sin cubeto	10			
		Pared simple + Cubeto + Tubo buzo	30			
		Pared simple + Cubeto Sin Tubo buzo	75			
	1.2.3.- Tubo buzo		Pared simple Sin Cubeto	100	1	0,4
	1.2.4.- Antigüedad / Revestimiento	25%	< 5 años	10		
			5-9 años	30		
			10-14 años	60		
			15-20 años	80		
			>20 años	100		
1.2.5.- Boca de hombre	5%	Estanca	0			
No estanca	100	0	0			
1.2.6.- Tipo de descarga	13%	Desplazada Antiderrame	0			
		Directa Estanca	0			
		Desplazada de obra	100			
		Directa no estanca	100			0
1.2.7.- Pruebas de estanqueidad tanques	12%	< 5 años o exentos	10			
		5-10 años	66			
		>10 años	100			10
1.2.8.- ¿alguna prueba ha resultado negativa?	5%	No	0			
		Si	100			0
	100%				4,10	

	Ponderación	Rangos	Valor	valor	TOTAL
1.3.1.- Nº Tanques	40%	< 3	25		
		3-4	50		
		5-7	75		
		> 7	100		
1.3.2.- Edad media de los tanques	60%	< 5 años	10		
		5-9 años	30		
		10-14 años	60		
		15-20 años	80		
		>20 años	100		
	100%				26,00

	Ponderación	Rangos	Valor	valor	TOTAL
1.4.1.- Antigüedad	60%	< 5 años	20		
		5-9 años	40		
		10-14 años	60		
		15-20 años	80		
		>20 años	100		
1.4.2.- Pruebas de estanqueidad tuberías	35%	< 6 meses	1		
		6-12 meses	10		
		1-2 años	20		
		3 años	40		
		4 años	60		
		5 años	80		
		> 5 años	100		
1.4.3.- ¿alguna prueba ha resultado negativa?	5%	No	0		
		Si	100		
	100%				12,35

1.5.- Saneam. AA.HH.	1.5.1.- Sistema de recogida	30%	Existe en pista y zona de descarga	10	10	3
			Existe en pista o zona de descarga	40		
			No existe	100		
	1.5.2.- Tratamiento	30%	Sep. coalescente (con o sin obturador)	10	10	3
			Sep. gravimétrico (con o sin obturador)	40		
			No existe	100		
	1.5.3.- Vertido final	40%	Colector municipal	10	10	4
			Depósito estanco	40		
			Al terreno	100		
			A cauce	100		
	100%				10,00	

Parámetro = valor

1.6.- Saneamiento AA.L	1.6.1.- No hay lavado			0		
	Sistema de recogida	30%	Sí existe	50	50	15
			No existe	100		
	1.6.2.- Tratamiento	30%	Sep. coalescente (con o sin obturador)	10	10	3
			Sep. gravimétrico (con o sin obturador)	40		
			No existe	100		
	1.6.3.- Vertido final	40%	Colector municipal	10	10	4
			Depósito estanco	40		
			Al terreno	100		
			A cauce	100		
	100%				22	

Parámetro = valor

1.7.- Pavimento	1.7.1.- Zona descarga	35%	Resistente a HC	1	1	0,35
			No resistente a HC	100		
	1.7.2.- Zona repostaje	15%	Resistente a HC	1	1	0,15
			No resistente a HC	100		
	1.7.3.- Zona descarga	35%	Buen estado	1	1	0,35
			Mal estado	100		
	1.7.4.- Zona repostaje	15%	Buen estado	1	1	0,15
			Mal estado	100		
	100%				1	

Parámetro = valor

			Rangos	Valor	valor	TOTAL
2.1.- Operación	2.1.1.- Ventas anuales de la ES (MM litros)	50%	< 1	1	1	0,5
			1-2	10		
			2-3	20		
			3-5	50		
			5-8	80		
			> 8	100		
	2.1.2.- Vertidos significativos o fugas confirmadas	50%	nunca	0	0	0
		300 - 1000 litros	10			
		1000 - 5000 litros	40			
		5000-10000 litros	80			
		> 10.000 litros	100			
		100%			0,5	

Parámetro = valor

2.2.- Control	2.2.1.- ¿Dispone la ES de sondas de medición electrónicas?	20%	Sí	0	0	0
			No	100		
	2.2.2.- Tipo de control para medición	20,00%	Sonda asociada a	0	100	20
			Manual	100		
	2.2.3.- Conciliación de tanques	30,00%	Diario	0	40	12
			Semanal	20		
			Mensual	40		
			Anual	60		
			No se realiza	100		
	2.2.4.- Frecuencia de inspección de Tubo buzo	30%	No lo precisa / Ser	0	10	3
			Mensual	10		
			Trimestral	20		
			Semestral	40		
			Anual	60		
No se realiza			80			
		No hay tubo buzo	100			
		100%			35	

Parámetro = valor

2.3.- Mantenimiento	2.3.1.- Canaletas de recogida	50%	limpia	0	0	0
			No hay canaleta de	50		
			parcialmente colma	50		
			colmatada	100		
	2.3.2.- Mantenimiento separador y/o depósito estanco	50%	no existe	50	50	25
		al menos anual	20			
		nunca	100			
		100%			25	

Parámetro = valor

2.4.- Formación	2.4.1.- Los expendedores reciben formación específica en medioambiente al incorporarse al	70%	Sí	1	1	0,7
			No	100		
	2.4.2.- Existen cursos periódicos en materia de medio ambiente	30%	Si	0	0	0
			No	100		
		100%			0,7	

3.1.- Medio	Rangos	Valor	valor	Total	
3.1.1.- Permeabilidad	25%	Baja (arcillas, margas, granito y rocas metamórficas)	10	10	2,5
		Media (Arcosas-arenas arcillosas y arcillas arenosas-)	40		
		Alta (gravas y arenas-aluviales-, calizas, yesos, mantos de alteración,	100		
3.1.2.- Vulnerabilidad aguas subterráneas	75%	No existe acuífero ni probable nivel de agua	0	0	0
		Probable nivel de agua sin aprovechamiento	25		
		Probable acuífero confinado	50		
		Probable acuífero libre profundo >6 m	75		
		Probable acuífero libre somero < 6 m	100		
	100%			2,5	

Parámetro = valor

3.2.- Receptores y entorno geográfico	Rangos	Valor	valor	Total	
3.2.1.- Usos del suelo	15%	No existen viviendas, comercios ni industrias	0	0	0
		Industrial, comercial	40		
		Residencial	100		
3.2.2.- Distancia a ENS	10%	A > 500 m de un ENS	0	0	0
		A < 500 m de un ENS	50		
		Dentro de un espacio natural sensible	100		
3.2.3.- Pozos	25%	No existen pozos a < 500 m	0	0	0
		Existe un pozo a más de 500 m	20		
		Existe un pozo a menos de 500 m	40		
		Existe un pozo de abastecimiento público < 500 m	100		
3.2.4.-Receptores subterráneos	25%	No existen o se encuentran a > 50 m	0	0	0
		Existencia de ECS o servicios enterrados a < 50 m	30		
		Existencia de ECS sin uso continuado o servicios enterrados en el emplazamiento o junto a él < 10 m	60		
		él < 10 m	100		
3.2.5.- Receptores superficiales: cauces	15%	No existe	0	0	0
		Existe cauce a > 200 m	10		
		Existe cauce entre 100-200 m	30		
		Existe cauce entre 50-100 m	70		
		Existe cauce < 50 m	100		
3.2.6.-Receptores superficiales: talud muro de contención	10%	No existe	0	0	0
		Existe talud o muro de contención a > 10 m	50		
		Existe talud o muro de contención a < 10 m	100		
	100%			0	

Parámetro = valor

3.3.- Afección	Rangos	Valor	valor	Total	
3.3.1.- Presencia de HC en tubo buzo	50%	No	0	0	0
		No hay tubo buzo	50		
		Sí	100		
3.3.2.-Presencia de HC en dispositivo de control	50%	No	0	0	0
		No hay dispositivo de control	50		
		Sí	100		
	100%			0	

Parámetro = valor

INSTALACIÓN				TOTAL
GENERAL ES	5	10,00	0,5	
TANQUES	35	4,10	1,44	
Nº TANQUES + edad media	5	26,00	1,30	
TUBERÍAS	40	12,35	4,94	
SANEAMIENTO	10			
	<i>Aguas hidrocarburadas</i>	7	10,00	0,70
	<i>Aguas de lavado</i>	3	22,00	0,66
PAVIMENTO	5	1,00	0,05	
TOTAL INSTALACIÓN	40		9,59	3,83
CALIDAD OPERATIVA				
OPERACIÓN	50	0,5	0,25	
CONTROL	30	35	10,50	
MANTENIMIENTO	15	25	3,75	
FORMACIÓN	5	0,7	0,04	
TOTAL CALIDAD OPERATIVA	25		14,54	3,63
MEDIO SUBTERRANEO, ENTORNO Y AFECCION				
MEDIO	40	2,5	1,00	
RECEPTORES y ENTORNO	50	0	0,00	
AFECCIÓN	10	0	0,00	
ENTORNO Y AFECCIÓN	35		1,00	0,35
				7,82

PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1: INSTALACIÓN DE ENLACE

UNIDAD DE PROYECTO	unidad	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
Gastos tramitación contratación Kw con la Compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.	ud.	1	41,8	41,8	€
Acometida: Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS+), tetrapolar, de sección 3 x 70 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	metros	70	20,02	1401,4	€
Tubo rígido de plástico sin halógenos, de 125 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	metros	70	17,85	1249,5	€
Línea general de alimentación: Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS+), tetrapolar, de sección 3 x 70 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	metros	1	20,02	20,02	€
Caja general de protección de poliéster reforzado con fibra de vidrio , de 160 A, según esquema Unesa número 7 , seccionable en carga (BUC) , incluida base portafusibles trifásica , neutro seccionable, bornes de conexión y grado de Derivación individual: Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), tripolar, de sección 3 x 70 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	ud.	1	133,73	133,73	€
Módulo para un contador, montaje en el exterior, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la Compañía).	ud.	1	88,61	88,61	€

CAPÍTULO 2: CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

UNIDAD DE PROYECTO	unidad	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
Cuadro metálico con montaje en superficie XL3 160 LEGRAND con 4 filas y capacidad para 96 módulos, con proteccion IP30, resistencia a cotocircuitos Ipk 35kA y proteccion IK07 contra impactos.	ud.	1	194,84	194,84	€
Puerta metálica para cuadro XL3 160 de Legrand, que proporciona un aumento del grado de IP al cuadro, pasando de IP30 sin puerta a IP40 con la puerta metálica XL3 160, para 4 filas	ud.	1	57,81	57,81	€
Protector para sobretensiones transitorias, tetrapolar (3P+N), de 20 kA de intensidad máxima transitoria, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar sobre carril DIN	ud.	1	119,68	119,68	€
Interruptor automático magnetotérmico de caja moldeada, tetrapolar, 18kA de poder de corte e intensidad nominal de 160A. Referencia HDA161L.	ud.	1	694,73	694,73	€
Interruptor diferencial de la clase A superinmunizado, gama terciario, de 125 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilidad, de desconexión fijo selectivo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	ud.	1	386,74	386,74	€
Bloque diferencial de caja moldeada de la clase A, gama industrial, de hasta 160 A de intensidad nominal, tripolar (3P), de 0,3 A de sensibilidad, de desconexión fijo, tiempo de retardo de 40 ms, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 60947-2, para montar directamente adosado al interruptor	ud.	1	307,52	307,52	€
Interruptor Automático Magnetotérmico iC60H 10A 2P 10KA SCHNEIDER	ud.	17	36,72	624,24	€
Interruptor Automático Magnetotérmico iC60H 16A 2P 10KA SCHNEIDER	ud.	1	36,72	36,72	€
Interruptor Automático Magnetotérmico iC60H 20A 2P 10KA SCHNEIDER	ud.	2	39,46	78,92	€
Interruptor Automático Magnetotérmico iC60H 40A 2P 10KA SCHNEIDER	ud.	3	37,79	113,37	€

Interruptor Automático Magnetotérmico iC60H 63A 2P 10KA SCHNEIDER	ud.	1	36,72	36,72	€
Interruptor Automático Magnetotérmico iC60H 10A 4P 10KA SCHNEIDER	ud.	3	37,79	113,37	€
Interruptor Automático Magnetotérmico iC60H 20A 4P 10KA SCHNEIDER	ud.	2	36,72	73,44	€
Interruptor Automático Magnetotérmico iC60H 32A 4P 10KA SCHNEIDER	ud.	1	36,72	36,72	€
Int. Diferencial 2P 30 mA SCHNEIDER de 25A SCHNEIDER	ud.	5	93,72	468,6	€
Int. Diferencial 2P 30 mA SCHNEIDER de 40A SCHNEIDER	ud.	1	93,72	93,72	€
Int. Diferencial 4P 30 mA SCHNEIDER de 40A SCHNEIDER	ud.	1	97,43	97,43	€
Int. Diferencial 4P 30 mA SCHNEIDER de 25A SCHNEIDER	ud.	2	211,38	422,76	€

CAPÍTULO 3: INSTALACIÓN INTERIOR

UNIDAD DE PROYECTO	unidad	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), unipolar, de sección 1,5 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	metro	600	0,75	450	€
Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ1-K (AS), unipolar, de sección 2,5 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	metro	150	0,82	123	€
Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ, unipolar , de sección 4 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	metro	300	0,94	282	€
Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ, unipolar , de sección 6 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	metro	1300	1,05	1365	€
Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RZ, unipolar , de sección 10 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	metro	20	1,18	23,6	€
Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RVFV, tetrapolar, de sección 4 x 2,5 mm ² , con cubierta	metro	10	2,04	20,4	€
Cable con conductor de cobre de 0,6/ 1kV de tensión asignada, con designación RVFV, tetrapolar, de sección 4 x 6 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas con baja emisión humos	metro	1000	2,34	2340	€

CAPÍTULO 4: CANALIZACIONES

UNIDAD DE PROYECTO	unidad	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
Tubo rígido de plástico sin halógenos, de 16 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	metro	100	1,97	197	€
Tubo rígido de plástico sin halógenos, de 20 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	metro	150	2,55	382,5	€
Tubo rígido de plástico sin halógenos, de 50 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 1250 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V	metro	250	10,67	2667,5	€

CAPÍTULO 5: ILUMINACIÓN

UNIDAD DE PROYECTO	unidad	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
Interior Modelo ES-System 6090001 PL300.29 EVG. Flujo luminoso 665 lm. Potencia 22w.	ud.	18	342	6156	€
Interior Modelo Philips BBS480 1xDLED-4000 +ZBS480 SG-FRC Flujo luminoso 896 lm. Potencia 18,4w.	ud.	18	245	4410	€
Interior Modelo Philips BBS415 W15L120 1xLED24/840 MLO-PC. Flujo luminoso 1999 lm. Potencia 21 w.	ud.	3	552	1656	€
Exterior bajo techo Modelo Philips CR436B W31L125 1xLED88/840 AC-MLO. Flujo luminoso 3763 lm. Potencia 39w	ud.	5	363	1815	€
Exterior bajo techo Modelo Philips BRS443 FG T15 GRN40-3S/830 DSN. Flujo luminoso 6294 lm. Potencia 70w	ud.	18	232	4176	€
Exterior bajo techo Modelo Philips CR436B W62L62 1xLED48/830 ACMLO. Flujo luminoso 3596 lm. Potencia 44w	ud.	15	245	3675	€
Exterior Modelo Philips BGP303 1xLED49-3S/740 DM. Flujo luminoso 4329 lm. Potencia 43w	ud.	34	264	8976	€
Emergencia estancia ETAP NV K211/3P con 1 hora de autonomía. Potencia 3w	ud.	29	45	1305	€

CAPÍTULO 6: MAQUINARIA

UNIDAD DE PROYECTO	unidad	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
Secador de manos	ud.	4	70,98	283,92	€
Rack	ud.	1	82,54	82,54	€
Front Office	ud.	1	400	400	€
BackOffice	ud.	1	400	400	€
Horno	ud.	1	365	365	€
Maquina de café	ud.	1	567	567	€
Epositor frio	ud.	1	465	465	€
Refrigerador	ud.	6	289	1734	€
Arcón	ud.	1	378	378	€
Cámara	ud.	1	1232	1232	€
Aire	ud.	1	698	698	€
Termo	ud.	1	78	78	€
Box de lavado	ud.	2	2350	4700	€
Puente de lavado	ud.	1	9000	9000	€
Surtidores	ud.	4	2000	8000	€
Aspiradora	ud.	2	1350	2700	€

CAPÍTULO 7: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

UNIDAD DE PROYECTO	unidad	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
Extintor automático de polvo seco polivalente ABC, de 6 kg de capacidad y una eficacia de 21A-113B/C, con manómetro, percutor térmico y posibilidad de disparo manual, incluidos los soportes para colgarlo del techo.	ud.	3	61,08	183,24	€
Extintor de dióxido de carbono, eficacia 21B, de carga 5 kg, con presión incorporada, pintado	ud.	2	95,9	191,8	€
Extintor automático de polvo seco polivalente ABC, de 6 kg de capacidad y una eficacia de 144B, con manómetro, percutor térmico y posibilidad de disparo manual, incluidos los soportes para colgarlo del techo	ud.	4	76,67	306,68	€
Extintor de polvo seco polivalente, de carga 50 kg, con presión incorporada, con ruedas	ud.	1	351,14	351,14	€
Pulsador de alarma para instalación contra incendios convencional, accionamiento manual por rotura de elemento frágil, según norma UNE-EN 54-11, para montar superficialmente	ud.	3	7,68	23,04	€
Señalización "SALIDA"	ud.	5	6,95	34,75	€
Señalización "SIN SALIDA"	ud.	5	3,99	19,95	€
Banderola PVC Extintor 21x21cm	ud.	8	5,85	46,8	€
Banderola PVC Pulsador Alarma 21x21cm	ud.	3	5,85	17,55	€
Señal "Peligro Riesgo de Incendio Líquidos Inflamables"	ud.	4	5,85	23,4	€

RESUMEN		
CAPÍTULO 1: INSTALACIÓN DE ENLACE	3235,36	€
CAPÍTULO 2: CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA Y DISPOSITIVOS	3957,33	€
CAPÍTULO 3: INSTALACIÓN INTERIOR	4604	€
CAPÍTULO 4: CANALIZACIONES	3247	€
CAPÍTULO 5: ILUMINACIÓN	32169	€
CAPÍTULO 6: MAQUINARIA	31083,46	€
CAPÍTULO 7: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1198,35	€
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	79494,5	€
Porcentaje de gastos generales (15%)	11924,175	€
Beneficio industrial (6%)	5485,1205	€
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	96903,796	€

**ESTUDIO BÁSICO
DE SEGURIDAD Y
SALUD**

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1. Objeto del estudio básico de seguridad y salud**
- 2. Normas generales de seguridad y salud**
 - 2.1. Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra**
 - 2.2. Disposiciones mínimas generales de seguridad y salud relativas a los lugares de trabajo**
 - 2.3. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puesto de trabajo en las obras en el interior de locales**
- 3.- Normas específicas de la actividad preventiva**
 - 3.1. Riesgos más frecuentes durante la instalación.**
 - 3.2. Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexonado y puesta en servicio de la instalación.**
 - 3.3 Normas de Actuación Preventiva.**
 - 3.4. Intervención en instalaciones eléctricas**
 - 3.5. Herramientas Eléctricas Portátiles**
 - 3.6. Herramientas Eléctrica Manuales**
 - 3.7. Medios de Protección Personal**
 - 3.8. Medios de protección**
- 4. Medios auxiliares y otras normas de seguridad de aplicación según obra**
 - 4.1. Escaleras de mano**
 - 4.2 Manejo de herramientas manuales**
 - 4.3 Manejo de cargas sin medios mecánicos**

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En cumplimiento de lo dispuesto en el Art.4 Ap.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se redacta el presente estudio básico de Seguridad y Salud al tratarse de una obra que no cumple con ninguno de los apartados del Art.4 ap.1.

El estudio básico precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. Contemplando la identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia. Además se contemplan las previsiones y las informaciones útiles necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2.-NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.

2.1.- CONSIDERACIONES GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

2.2.-DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

Estabilidad y solidez

Se deberá asegurarse la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de forma segura.

Instalaciones de suministros y reparto de energía

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección de material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia

Las vías y salidas de emergencia deberá permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

En todos los centro de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en ningún momento.

Detección y lucha contra incendios

Se deberá disponer de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

Exposición a riesgos particulares

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Puertas y portones

- a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
- b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
- c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
- d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones., salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
- e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abre automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Espacio de trabajo

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios

a) Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Servicios higiénicos

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Mujeres embarazadas y madres lactantes

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajos de minusválidos

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

Disposiciones varias

- a) El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

2.3.- DISPOSICIONES MININAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRAS EN EL INTERIOR DE LOCALES.

La obligación prevista en la presente se aplicará siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Estabilidad y solidez

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

Puertas de emergencia

- a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puerta giratorias.

Ventilación

En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

- b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

Temperatura

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

Suelos, paredes y techos de locales

a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

Ventanas y vanos de ventilación cenital

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

Puertas y portones

a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

c) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

Vías de circulación

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

Dimensiones y volumen de aire

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

3.- NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA.

3.1. Riesgos más frecuentes durante la instalación.

- a) Caída de personas al mismo nivel.
- b) Caídas de personas a distinto nivel.
- c) Cortes por manejo de herramientas manuales.
- d) Cortes por manejo de las guías conductores.
- e) Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- f) Golpes por herramientas manuales.
- g) Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- h) Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- i) Otros.

3.2. Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.

- a) Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- b) Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- c) Electrocutión o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
- d) Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- e) Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- f) Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- g) Otros.

3.3 Normas de Actuación Preventiva.

- Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.
- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc. - usted define-), sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

3.4. Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
- Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de Trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
- Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislante (vinilo).
- En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

3.5. Herramientas Eléctricas Portátiles

- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 Voltios con relación a tierra.
- Las herramientas eléctricas utilizadas portátiles en las obras de construcción de talleres, edificios etc., serán de clase II o doble aislamiento.
- Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras (metálicas por ejemplo) y en presencia de humedad, estas deberán ser alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.
- Los transformadores de separación de circuito llevarán la marca y cuando sean de tipo portátil serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.

- En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos tales como calderas, tanques, fosos, etc., los transformadores de separación de circuito deben instalarse en el exterior de los recintos, con el objeto de no tener que introducir en estos cables no protegidos.

- Las herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obliga al operario a mantener constantemente presionado el interruptor, en la posición de marcha.

- Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

- Las herramientas portátiles eléctricas no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.

3.6. Herramientas Eléctrica Manuales

- Deberán estar todas Homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria CE sobre "Aislamiento de Seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de Baja Tensión".

- Las Herramientas Eléctricas Manuales podrán ser dos tipos:

Herramientas Manuales: Estarán constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.

Herramientas aisladas: Son metálicas, recubiertas de material aislante.

- Todas las herramientas manuales eléctrica llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio 1.000 Voltios".

3.7. Medios de Protección Personal

Ropa de trabajo:

- Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.

- La ropa de trabajo será incombustible.

- No puede usar pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.

Protección de cabeza:

- Los cascos de seguridad con barboquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas deben estar homologada clase E-AT con marca CE. Deberán ser de "clase -N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 Voltios, en corriente alterna, 50 Hz.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

Protección de la vista:

- Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.

- Se usarán gafas para soldadores según la norma y la marca CE, con grado de protección 1,2 que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.

Gafas anti impacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.

Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil.

Protección de Pies:

- Para trabajos con tensión, utilizarán siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, disponiendo de plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz. y marcado CE.

En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.

- Para trabajos de montaje, utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

Guantes aislantes:

- Se deberán usar siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión serán dieléctrica.

Homologados Clase II (1000 v) con marca CE " Guantes aislantes de la electricidad", donde cada guante deberá llevar en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán las normas Une 8125080. Además para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel foja y lona para uso general.

Para manipulación de objetos sin tensión, guantes de lona, marcado CE p

Cinturón de seguridad.

- Faja elástica de sujeción de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE.

Protección del oído.

Se dispondrán para cuando se precise de protector antiruido Clase C, con marcado CE.

3.8. Medios de protección

Banquetas de maniobra.

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas. En determinadas circunstancias en las que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

Pértiga.

Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas.

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia. Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

Comprobadores de tensión.

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados. Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito.

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse en el orden siguiente:

Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo:

- Bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes.
- Sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).
- En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.

Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.

Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En B.T., las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

4.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA.

4.1. Escaleras de mano

. Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.

. Las escaleras de mano de madera deben tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños deben estar ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deben prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construidas en el tajo mediante simple clavazón.

. Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos sus posibles defectos.

. Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 m al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

. Deben prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de Fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños.

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y firmeza.

b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.

c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.

d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.

e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.

f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.

g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.

h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

. Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

4.2 Manejo de herramientas manuales

Causas de riesgos:

Negligencia del operario.

Herramientas con mangos sueltos o rajados.

Destornilladores improvisados fabricados "sin situ" con material y procedimientos inadecuados.

Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.

Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.

Prolongar los brazos de palanca con tubos.

Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.

Utilización de limas sin mango.

Medidas de Prevención:

No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.

No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.

No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.

Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.

No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.

No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.

Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de Protección:

Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.

Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

4.3 Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

Acercarse lo más posible a la carga.

Asentar los pies firmemente.

Agacharse doblando las rodillas.

Mantener la espalda derecha.

Agarrar el objeto firmemente.

El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.

Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.

Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.

Se prohíbe levantar más de 25 kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.

Entregar el material, no tirarlo.

Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.

En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.

Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

**PLIEGO DE
CONDICIONES
GENERALES**

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.-OBJETO

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

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

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

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

2.-CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

2.1.- 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.

2.2.- 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.

2.3.- 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 patronos 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.

2.4.- 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.

2.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

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

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

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

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos. Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

2.6.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO

2.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

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

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

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

- a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- d) Uso o destino de la misma.
- e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
- f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrán 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.

2.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una “Guía de Proyectos” que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o

incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa, y este 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
- 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.

2.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

2.9.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.9.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO

Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

2.9.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como “anexos” al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

2.9.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o 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.

2.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus

características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

a) **Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.

b) **Documentación técnica:** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.

c) **Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.

d) **Certificados de eficiencia energética:** (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

2.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a

los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

2.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) 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.

2.13.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y

sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

2.14.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

2.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

2.16.- SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

**PLIEGO DE
CONDICIONES
TÉCNICAS**

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

1.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

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

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

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV ($U < 1 \text{ kV}$).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV ($1 \text{ kV} \leq U < 66 \text{ kV}$).

Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ($U \geq 66 \text{ kV}$).

1.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

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

Línea general de alimentación (LGA).

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

fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

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

Cuadro general de distribución.

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

Instalación interior.

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

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

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

1.3.- 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.

1.4.- 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.

1.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

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

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

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

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

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

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

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

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

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

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.

- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.

- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

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

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

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

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

1.6.- 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.

1.7.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a

los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.8.- CANALES PROTECTORAS

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

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

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

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

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

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

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

1.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)

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

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

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

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

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

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

1.10.- CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)

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

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

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

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

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

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

1.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

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

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

1.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

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

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

1.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

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

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

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.

- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.

- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

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

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

1.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

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

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

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

Cuando la LGA 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).

1.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

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

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

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como

centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

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

El grado de protección mínimo será:

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

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

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

1.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

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

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

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

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

1.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

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

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

1.18.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

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

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolutivos, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobrecargas 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.

1.19.- APARATURA 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.

1.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

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

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

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

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

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

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

1.21.- FUSIBLES

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

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

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

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

1.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

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

1.23.- LUMINARIAS

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

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

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

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

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

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

1.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

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

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

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

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

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con

contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

1.25.- BALASTOS

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

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

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

1.26.- CONDENSADORES

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

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

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

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

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

1.27.- CEBADORES

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

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

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

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

1.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

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

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

2.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

2.1.- 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.

2.2.- 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.

2.3.- 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.

2.4.- FASES DE EJECUCIÓN

2.4.1.- 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.

2.4.2.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.4.3.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

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

2.4.4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

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

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

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

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

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

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

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrada o adosada 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.

2.4.5.- RECINTO DE CONTADORES (EM)

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

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

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

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

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

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

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

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

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

2.4.6.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

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

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

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

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde

no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

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

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

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

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y por el Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

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

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

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

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

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

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

2.4.7.- CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

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

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

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

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

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

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

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

2.4.8.- CANALIZACIONES

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

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

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

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

• Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:

- La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
- La condensación.
- La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.
- La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
- La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
- La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

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

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

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para

ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.

- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

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

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

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

2.4.9.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

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

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

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

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

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

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

2.4.10.- SEÑALIZACIÓN

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

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

2.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

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

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de

potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación. La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- 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.

3.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

3.1.- 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.

3.2.- 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 obra.

PLANOS

PLANO 1: SITUACIÓN

PLANO 2: EMPLAZAMIENTO

PLANO 3: CONDICIONES INICIALES. IMPLANTACIÓN

PLANO 4: INSTALACIÓN DE ENLACE

PLANO 5: DISTRIBUCIÓN INTERIOR

PLANO 6: DISTRIBUCIÓN EXTERIOR

PLANO 7: MAQUINARIA INTERIOR

PLANO 8: MAQUINARIA EXTERIOR

PLANO 9: LUMINARIAS INTERIOR

PLANO 10: LUMINARIAS EXTERIOR

PLANO 11: CANALIZACIÓN INTERIOR

PLANO 12: CANALIZACIÓN EXTERIOR

PLANO 13: EMERGENCIA Y CONTRAINCENDIOS INT.

PLANO 14: EMERGENCIA Y CONTRAINCENDIOS EXT.

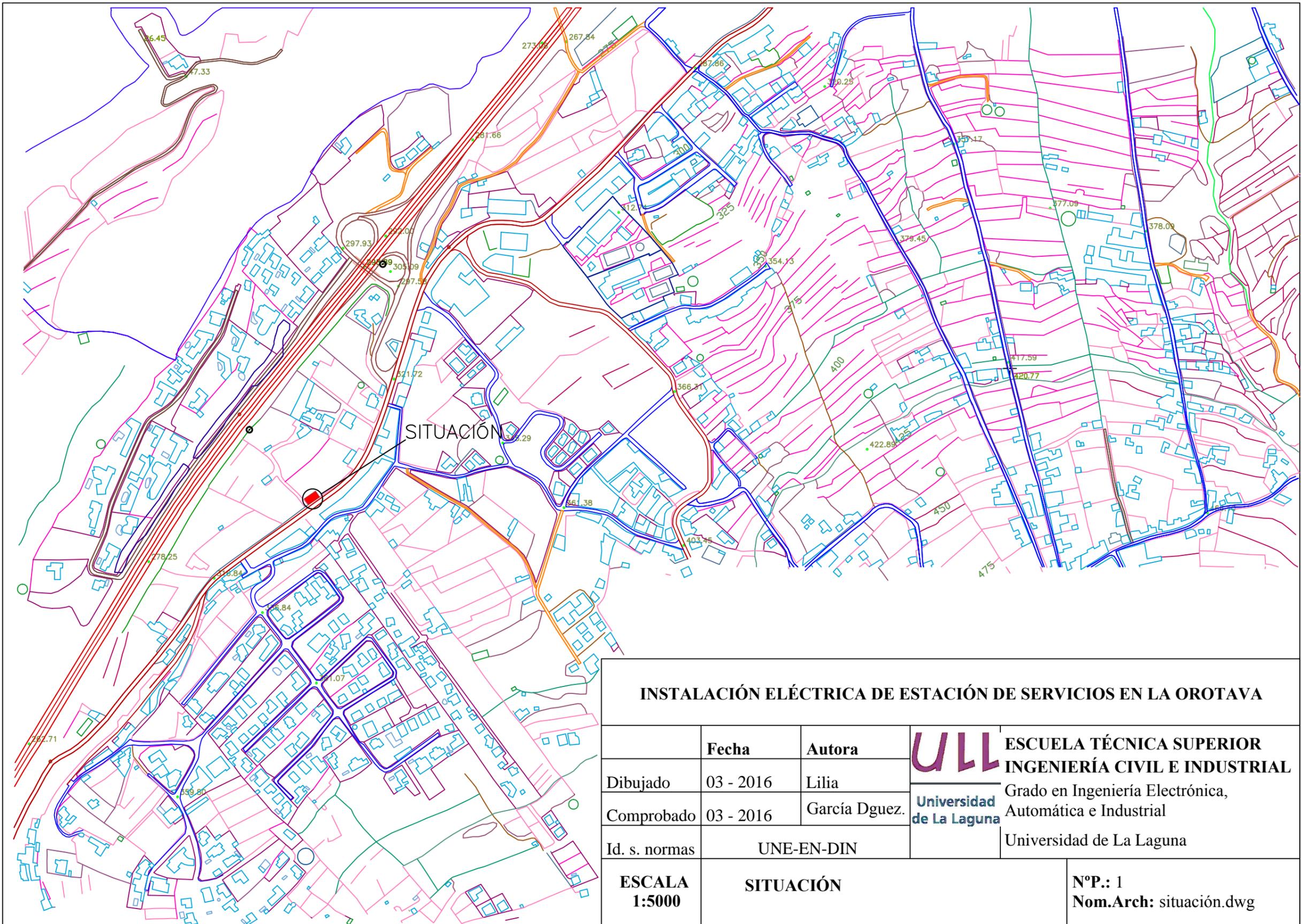
PLANO 15: RECORRIDO DE EVACUACIÓN

PLANO 16: ZONAS CLASIFICADAS

PLANO 17: PUESTA A TIERRA

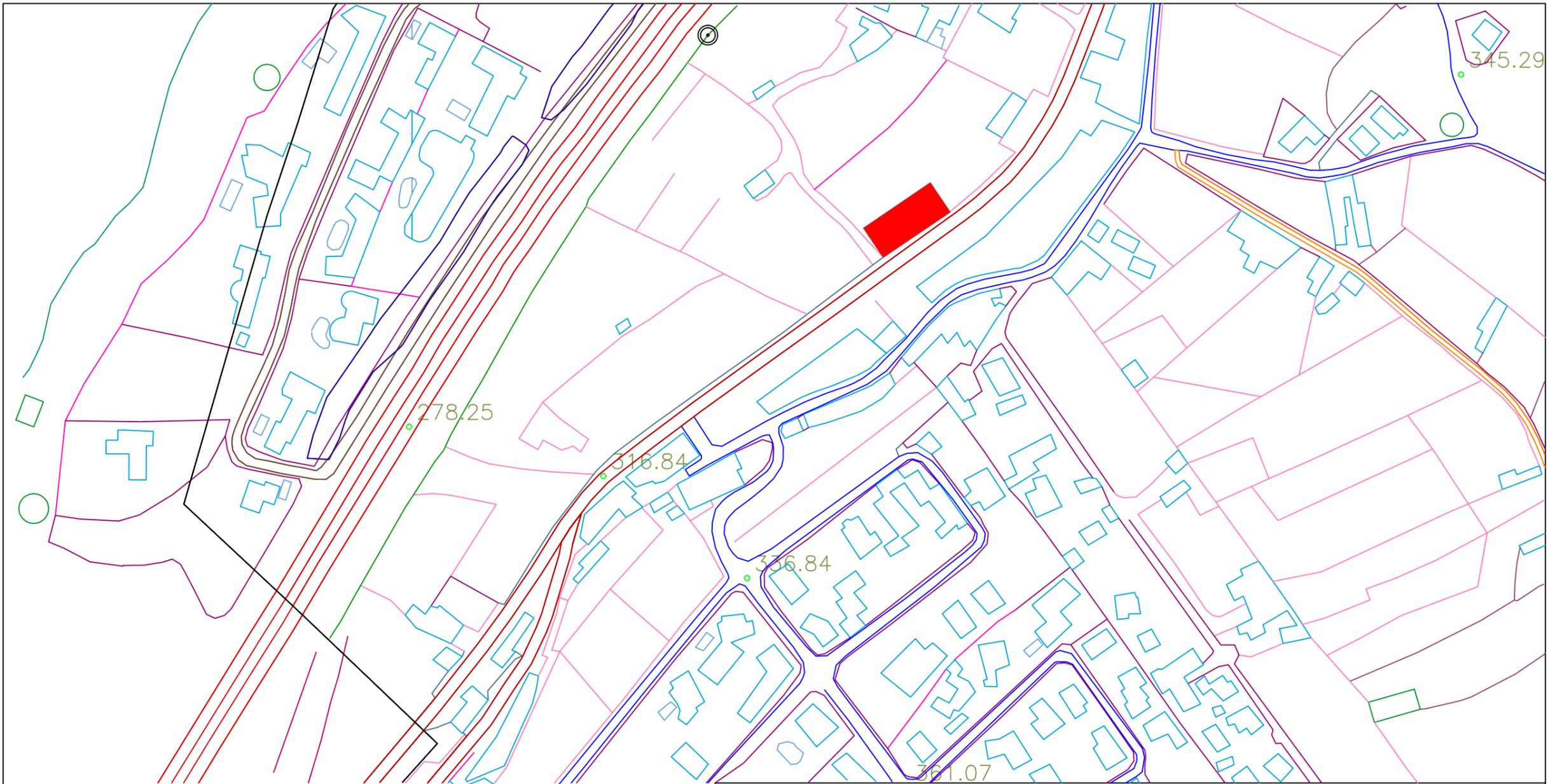
PLANO 18.1: ESQUEMA UNIFILAR PARTE 1

PLANO 18.2: ESQUEMA UNIFILAR PARTE 2



INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	 Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA 1:5000	SITUACIÓN		NºP.: 1 Nom.Arch: situación.dwg

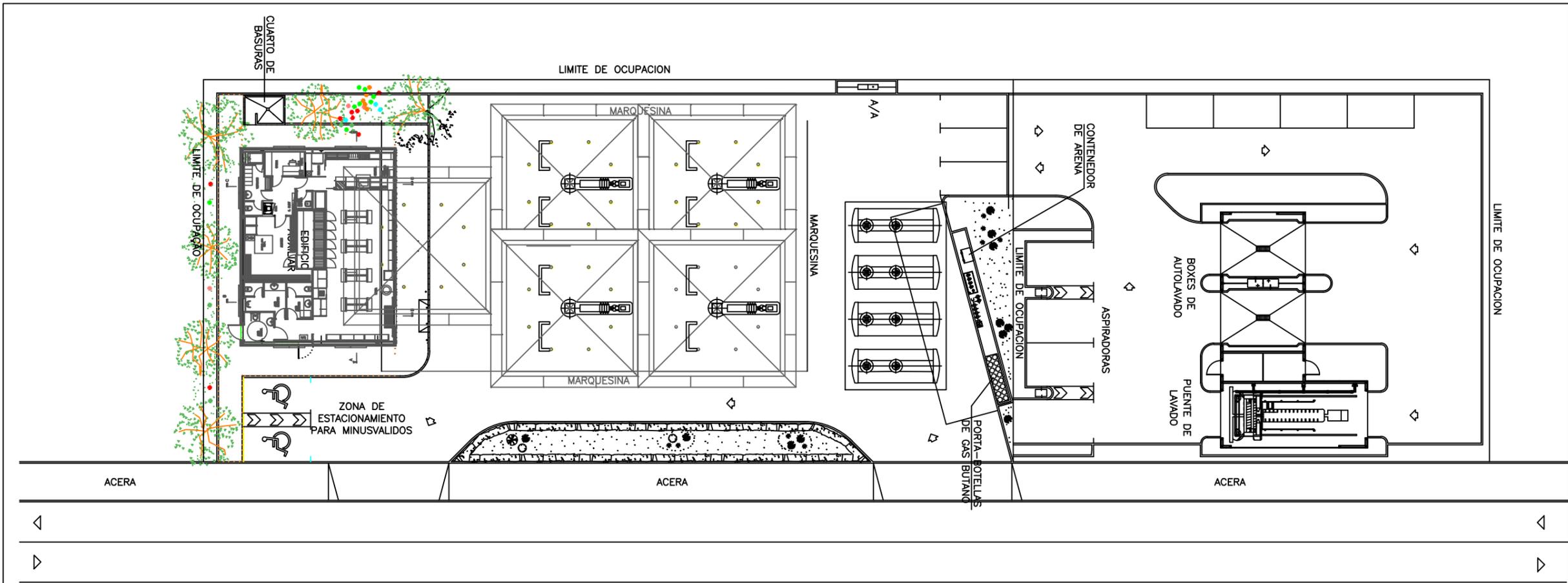


LEYENDA

 EMPLAZAMIENTO DEL LOCAL

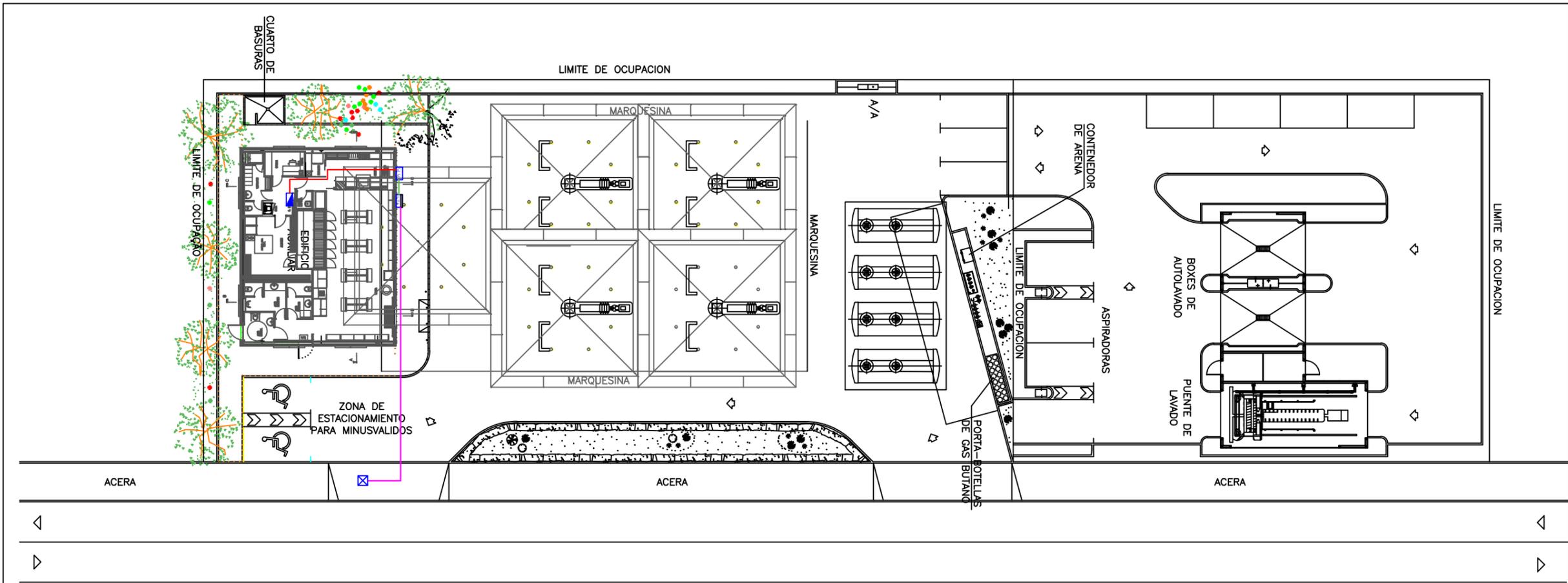
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	 Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA 1:2000	EMPLAZAMIENTO		NºP.: 2 Nom.Arch: emplazamiento.dwg



INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica, Automática e Industrial Universidad de La Laguna
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA 1:300	CONDICIONES INICIALES. IMPLANTACIÓN		NºP.: 3 Nom.Arch: condInciales.dwg

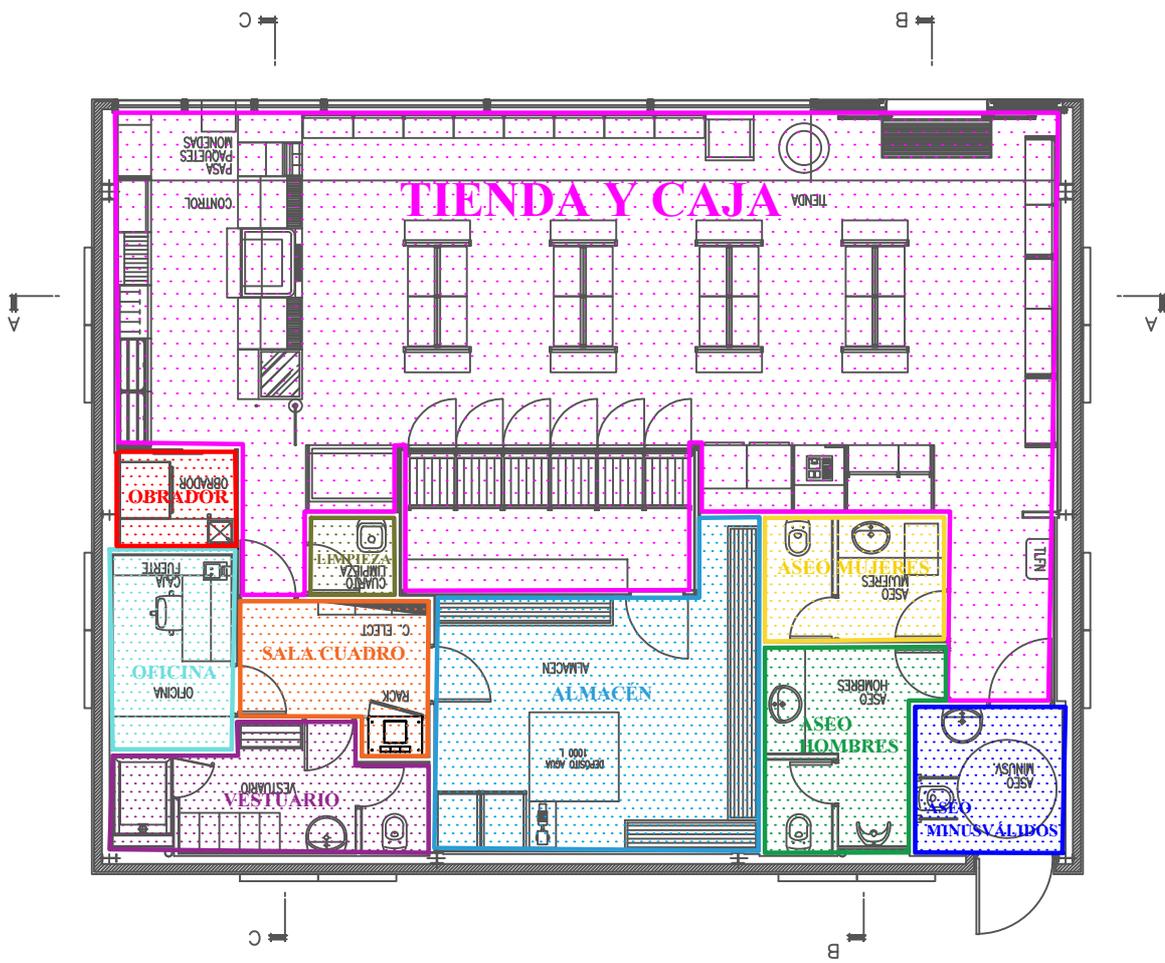


LEYENDA

- DERIVACIÓN INDIVIDUAL
- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN
- ACOMETIDA
- X ARQUETA
- CUADRO ELÉCTRICO
- C
C CUADRO DE CONTADORES
- F
E
C CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

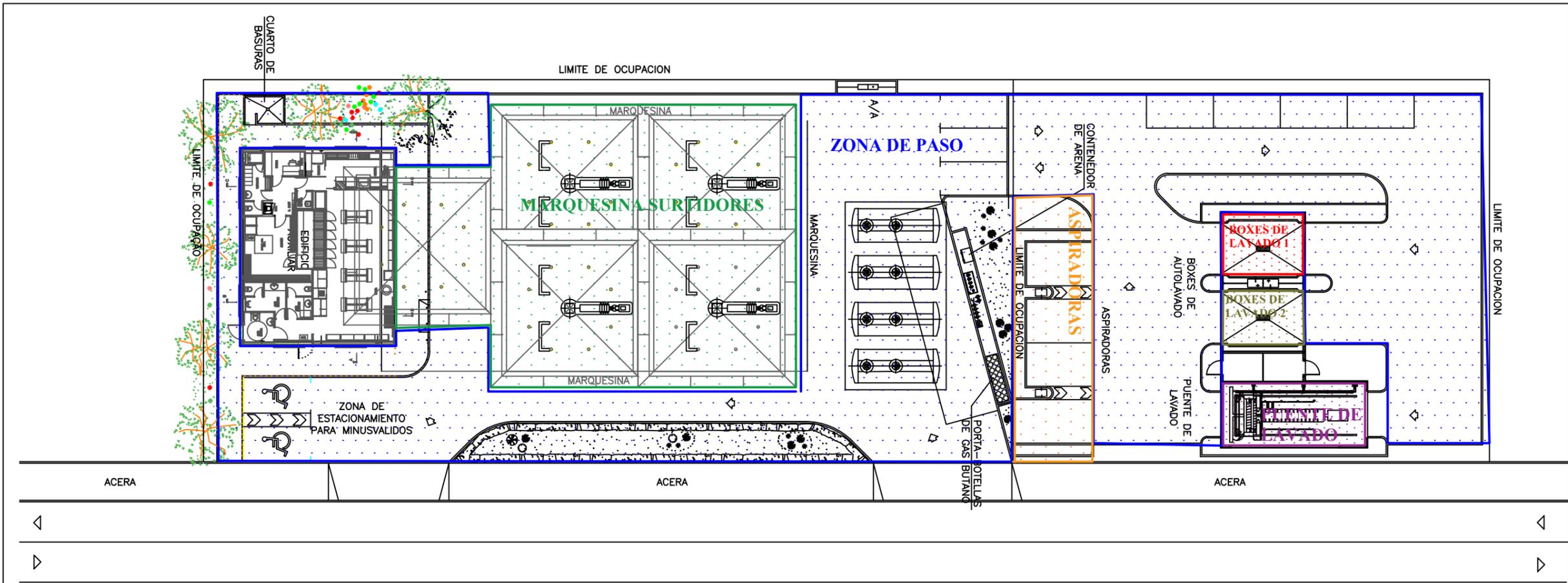
	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica, Automática e Industrial Universidad de La Laguna
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA 1:300	INSTALACIÓN DE ENLACE		NºP.: 4 Nom.Arch: instenlace.dwg



LEYENDA

- Aseo minusválidos
- Almacén
- Obrador
- Aseo hombres
- Oficina
- Limpieza
- Aseo mujeres
- Sala cuadro
- Vestuario
- Tienda y caja

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA				
	Fecha	Autora	ULL <small>Universidad de La Laguna</small>	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	03 - 2016	Lilia		Grado en Ingeniería Electrónica, Automática e Industrial
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.		Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA 1:100	DISTRIBUCIÓN INTERIOR			NºP.: 5 Nom.Arch: distribucionInt.dwg



LEYENDA

- ZONA DE PASO
- MARQUESINAS
- BOXES DE LAVADO 1
- BOXES DE LAVADO 2
- PUENTE DE LAVADO
- ASPIRADORAS

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

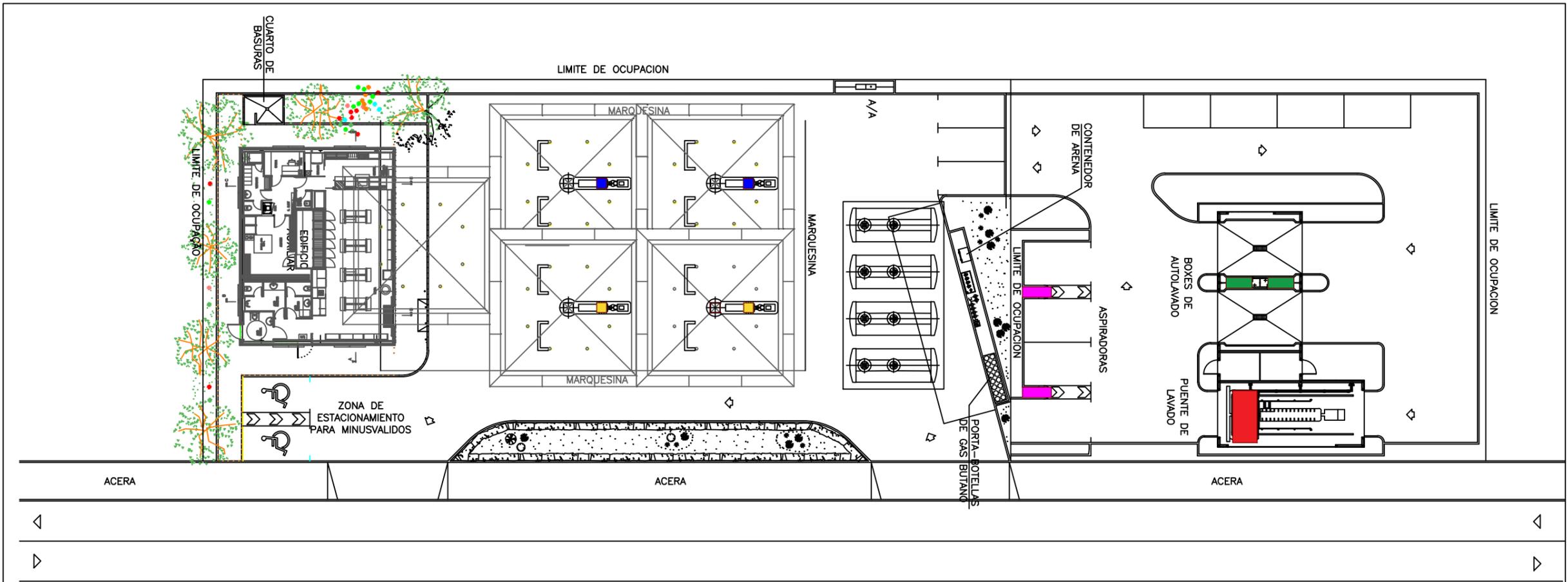
	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica, Automática e Industrial Universidad de La Laguna
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA 1:300	DISTRIBUCIÓN EXTERIOR		NºP.: 6 Nom.Arch: distribucionEx.dwg



LEYENDA

- | | | | | | |
|---|----------------------------|---|--------------------|---|--------------|
|  | Arcón de helados |  | Máquina café |  | Horno |
|  | Termo eléctrico |  | Secador de mano |  | Rack |
|  | Expositor de frío |  | Aire acondicionado |  | Front Office |
|  | Cámara refrigeración mixta |  | Refrigeradores |  | Back Office |

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA				
	Fecha	Autora		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	03 - 2016	Lilia		
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.		Grado en Ingeniería Electrónica, Automática e Industrial
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			Universidad de La Laguna
ESCALA 1:100	MAQUINARIA INTERIOR			NºP.: 7 Nom.Arch: maquinariaInt.dwg

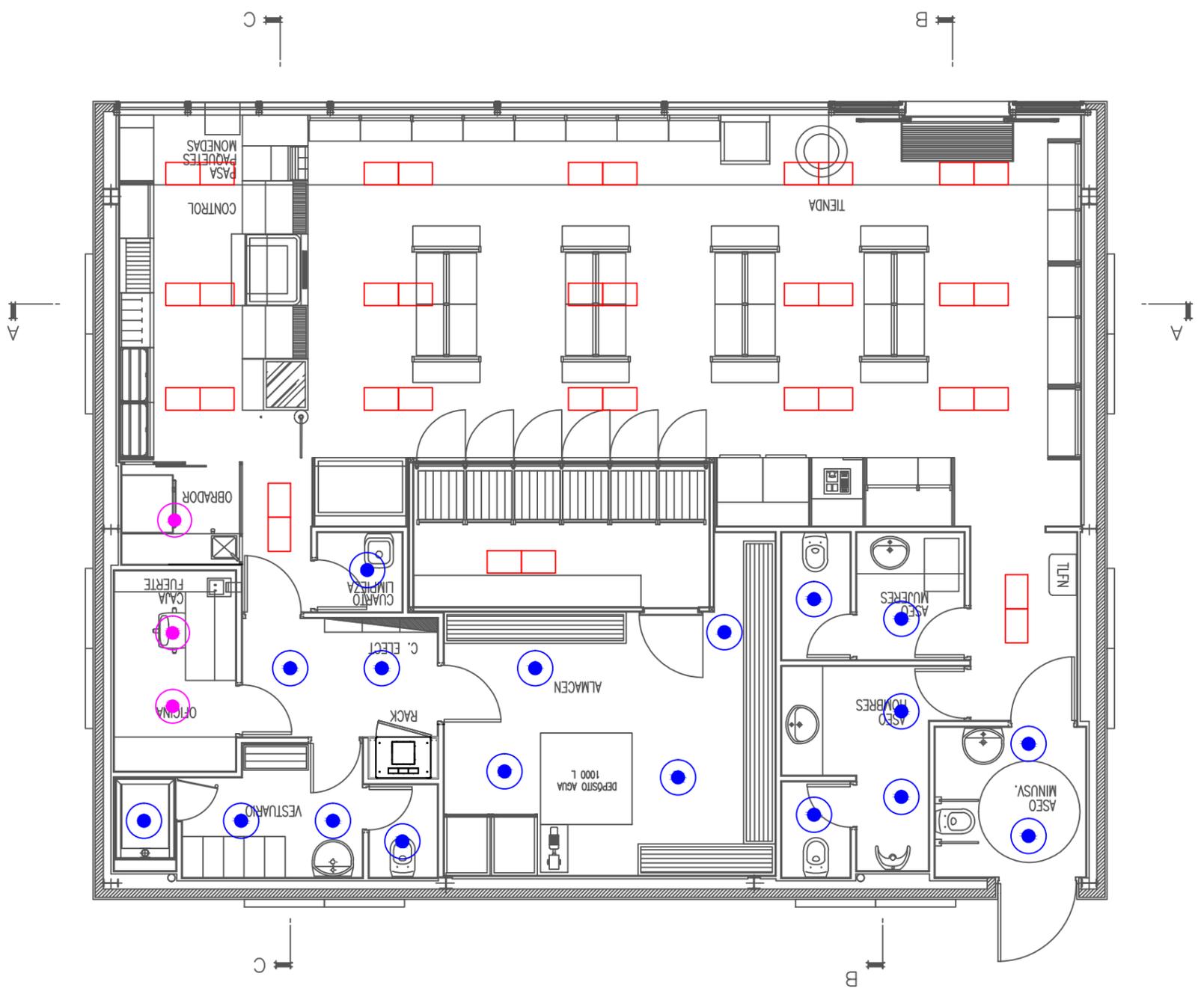


LEYENDA

- ASPIRADORA DOBLE
- BOX DE LAVADO
- PUENTE DE LAVADO
- BOMBA SURTIDORES 1 Y 2
- BOMBA SURTIDORES 3 Y 4

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora		ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	03 - 2016	Lilia		Grado en Ingeniería Electrónica, Automática e Industrial
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.		Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA 1:300	MAQUINARIA EXTERIOR			NºP.: 8 Nom.Arch: maquinariaExt.dwg



LEYENDA



PHILIPS BBS415 W15L120
1xLED24/840 MLO-PC



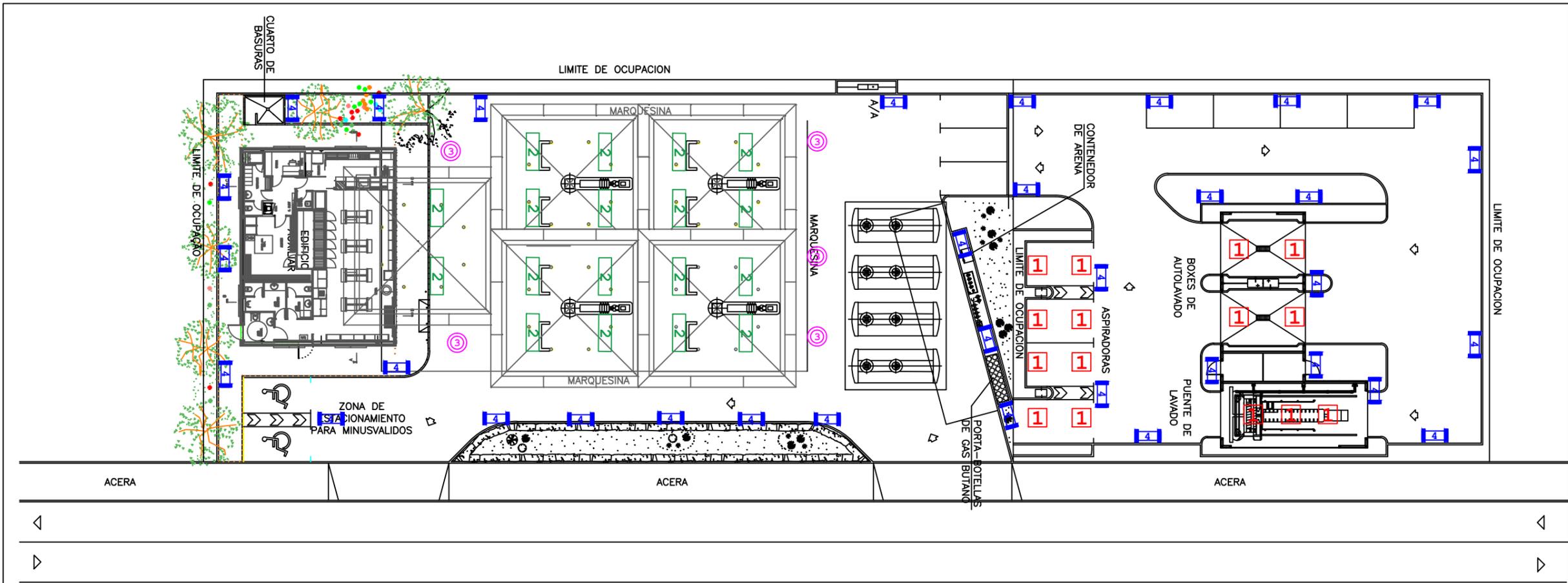
ES-SYSTEM 6090001 PL300.29 EVG



PHILIPS BBS480
1xDLED-4000 +ZBS480 SG-FRC

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA 1:100	LUMINARIAS INTERIORES		NºP.: 9 Nom.Arch: luminarisint.dwg

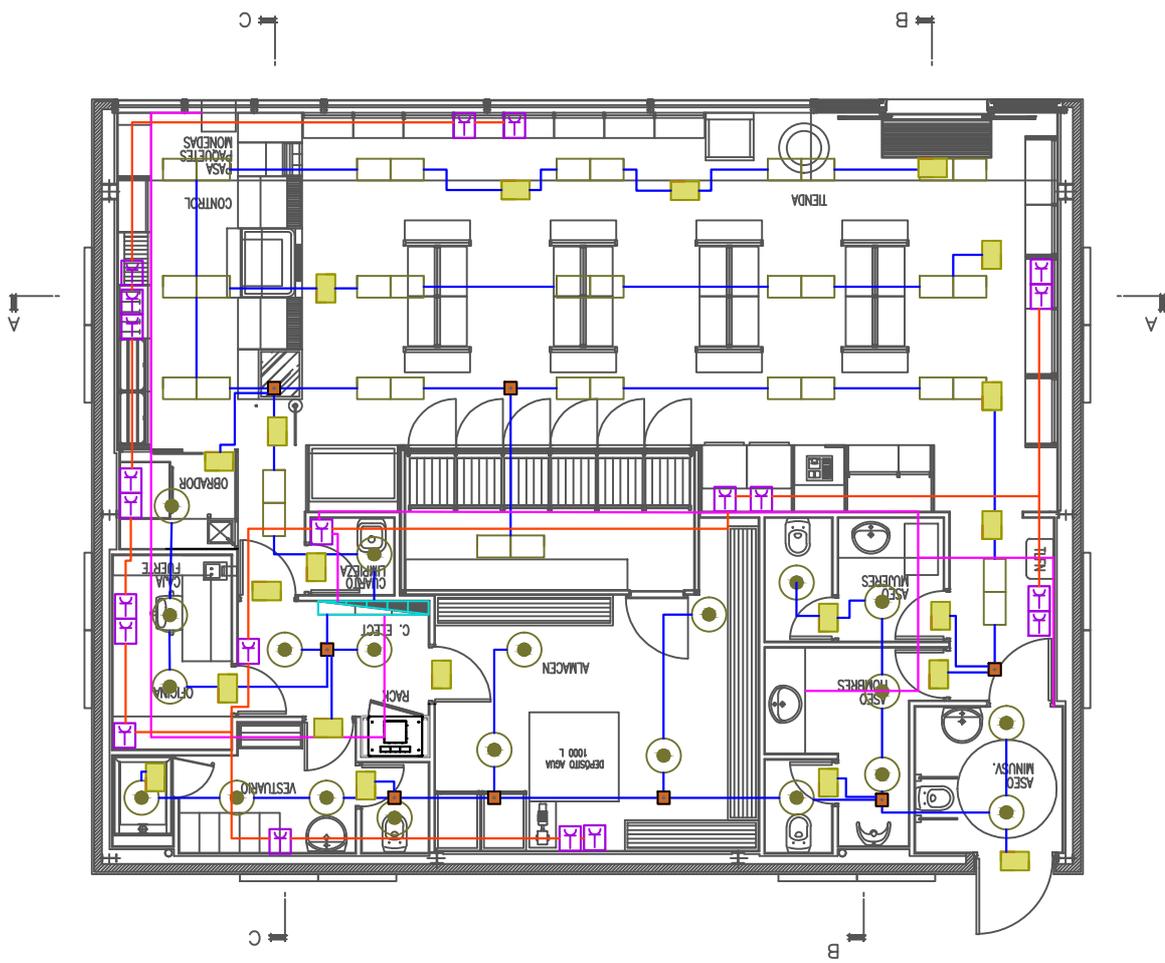


LEYENDA

- 1 PHILIPS CR436B W62L62
1xLED48/830 AC-MLO
- 2 PHILIPS CR436B W31L125
1xLED88/840 AC-MLO
- 3 PHILIPS BRS443 FG T15
GRN40-3S/830 DSN
- 4 PHILIPS BGP303 1xLED49-3S/740
DM (certificadas IAC)

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

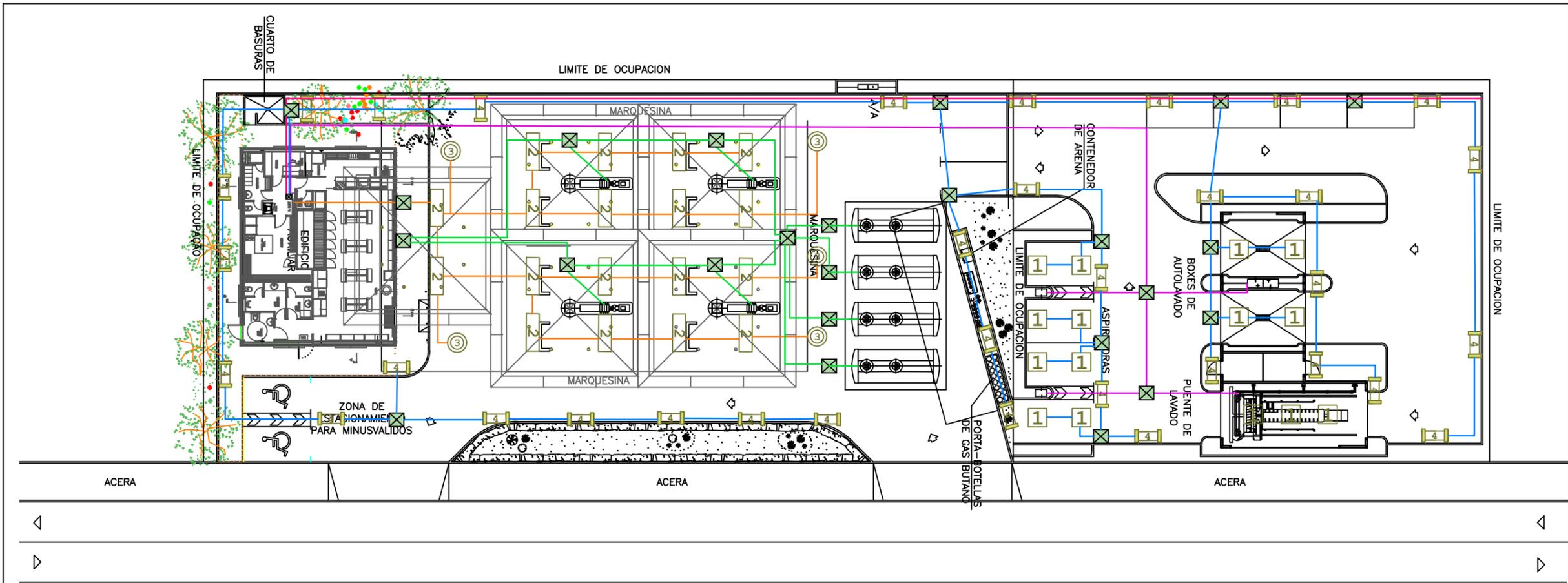
	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica, Automática e Industrial Universidad de La Laguna
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA 1:300	LUMINARIAS EXTERIOR		NºP.: 10 Nom.Arch: luminariasEx.dwg



LEYENDA

-  Luminaria
-  Luminaria
-  Luminaria
-  CGPM
-  Toma corriente MF
-  Caja de registro
-  Canalización luminarias: Ø 16 mm
-  Canalización máquinas Ø 20 mm
-  Canalización tomas: Ø 16 mm

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA				
	Fecha	Autora	 Universidad de La Laguna	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	03 - 2016	Lilia		Grado en Ingeniería Electrónica, Automática e Industrial
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.		Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			
ESCALA 1:100	CANALIZACIÓN INTERIOR			NºP.: 11 Nom.Arch: canalInt.dwg



LEYENDA

- 1 LUMINARIAS
- 2 LUMINARIAS
- 3 LUMINARIAS
- 4 LUMINARIAS
- ARQUETA
- CANALIZACIÓN DE FUERZA: \varnothing 50 mm
- CANALIZACIÓN DE LUMINARIAS: \varnothing 50 mm
- CANALIZACIÓN MARQUESINA (EMPOTRADA): \varnothing 20 mm
- CANALIZACIÓN ATEX: \varnothing 50 mm
- CANALIZACIÓN DE RESERVA: \varnothing 32 mm

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica, Automática e Industrial Universidad de La Laguna
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA 1:300	CANALIZACIÓN EXTERIOR		NºP.: 12 Nom.Arch: canalExt.dwg

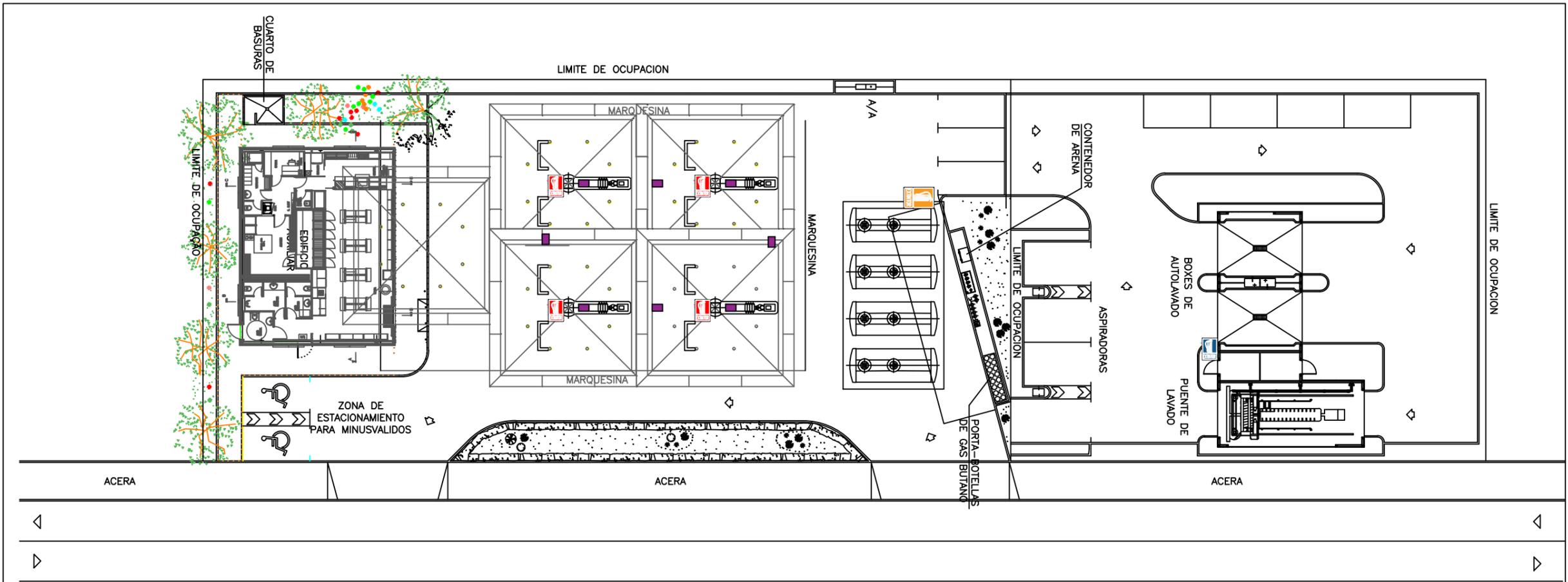


LEYENDA

-  Luminaria de emergencias ETAP NV K211/3P
-  Extintor 21A. Polvo ABC
-  Pulsador de alarma
-  Extintor de CO2

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica, Automática e Industrial Universidad de La Laguna
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA 1:100	ALUMBRADO DE EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (INT)		NºP.: 13 Nom.Arch: aluEmergInt.dwg



LEYENDA



EXTINTOR POLVO ABC, 144B



EXTINTOR SOBRECARRO 50KG



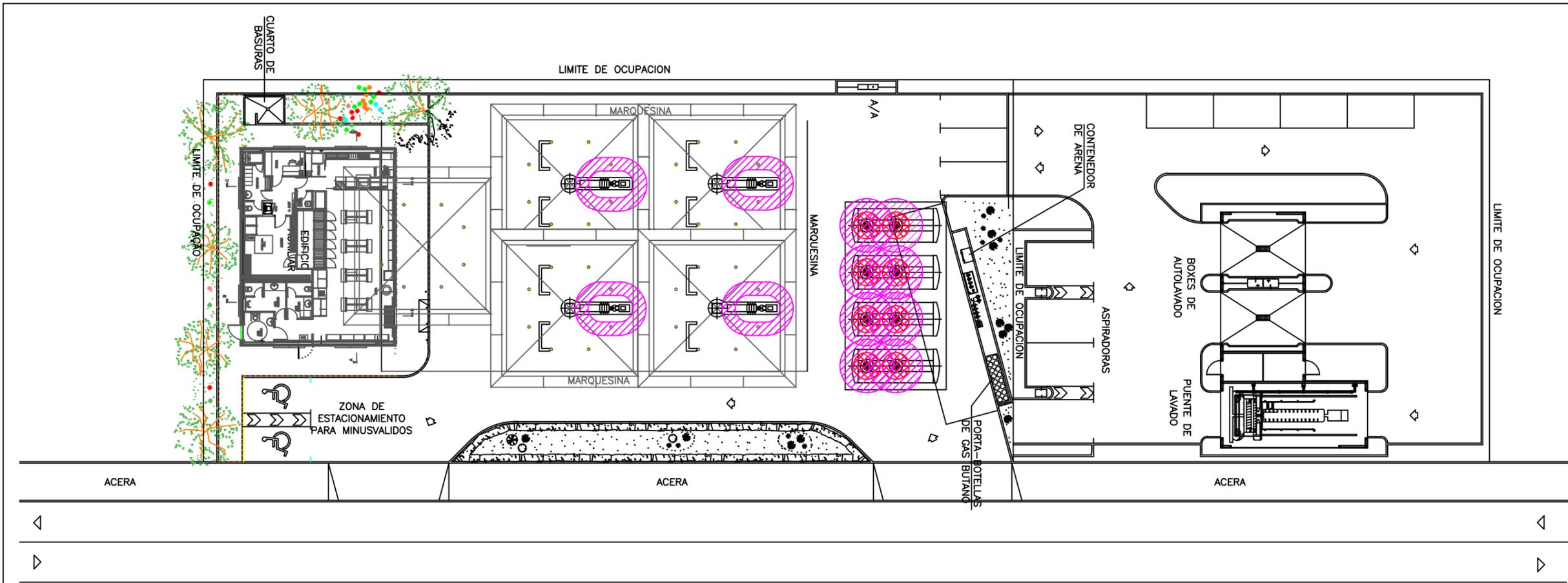
LUMINARIA DE EMERGENCIAS: ETAP NV K211, 3W



EXTINTOR CO2

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	 Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA 1:300	ALUMBRADO DE EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (EXT)		NºP.: 14 Nom.Arch: emergenciaExt.dwg

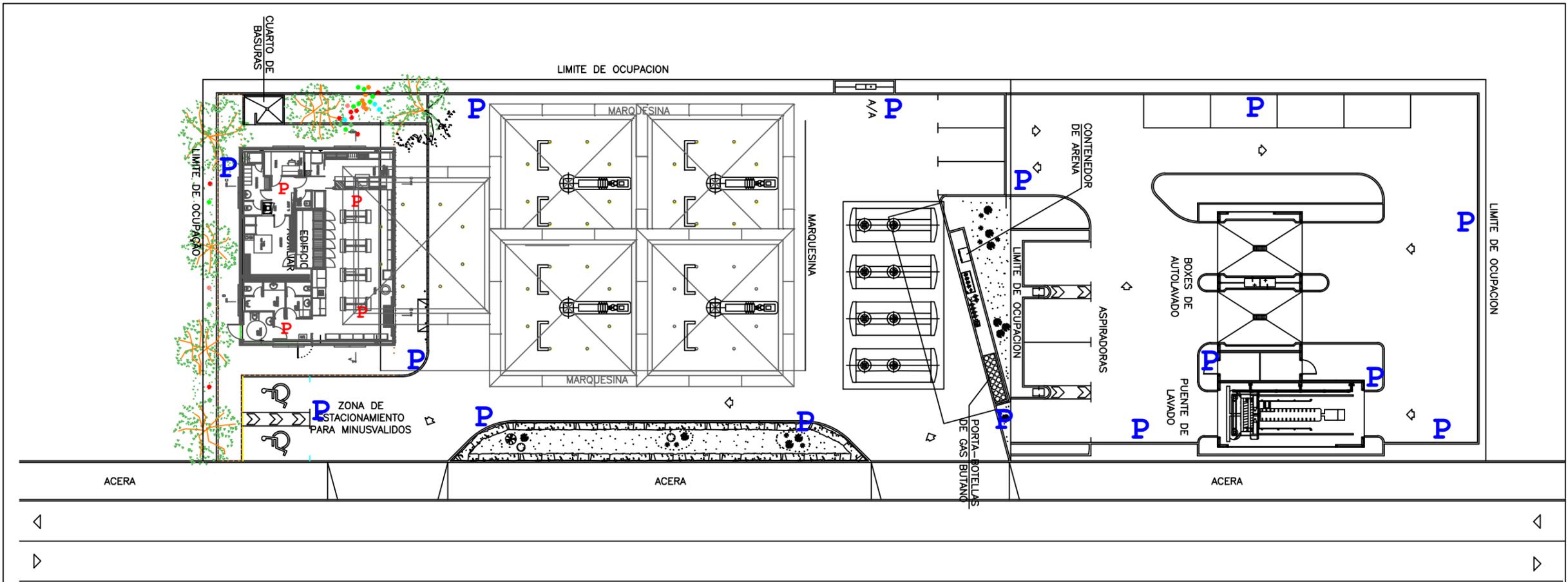


LEYENDA

-  ZONA 1
-  ZONA 2

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	 Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA 1:300	ZONAS CLASIFICADAS		NºP.: 16 Nom.Arch: zonasAtex.dwg



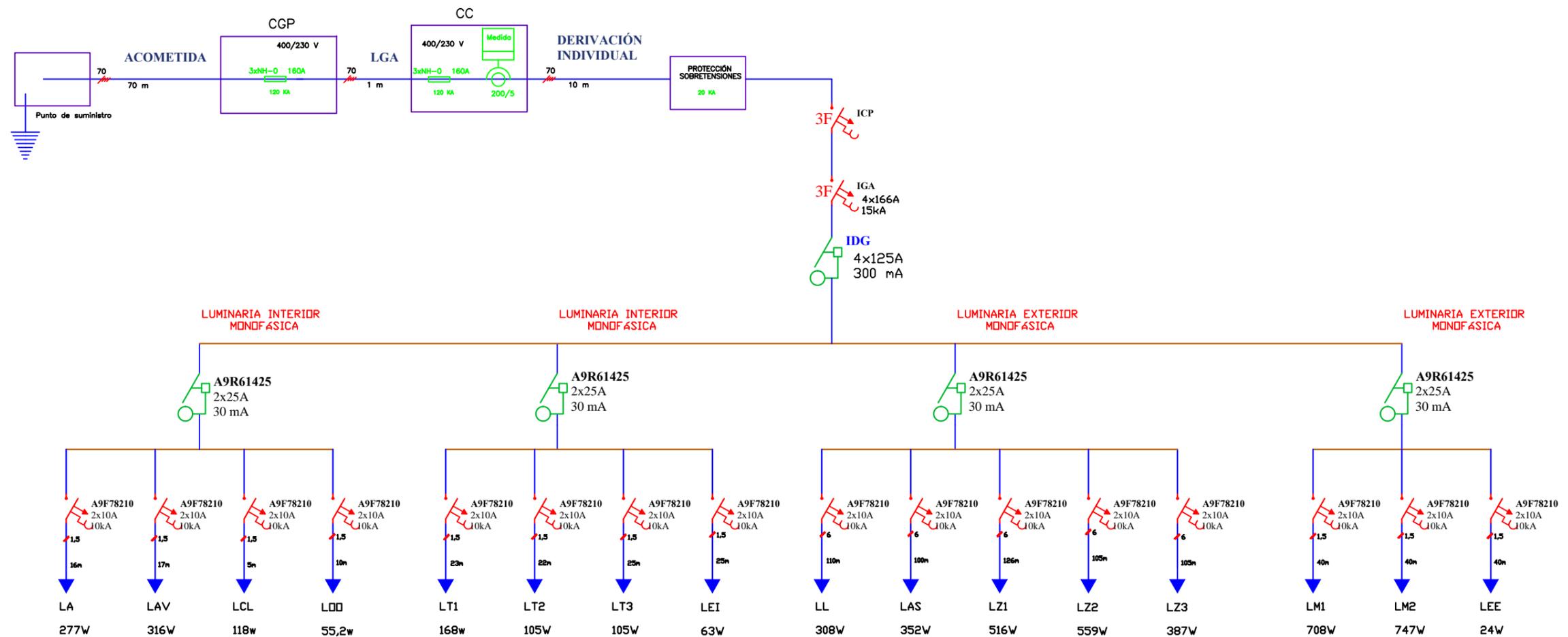
LEYENDA

P PICAS DE TIERRA (INTERIOR)

P PICAS DE TIERRA (EXTERIOR)

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA 1:300	PUESTA A TIERRA		NºP.: 17 Nom.Arch: puestaTierra.dwg

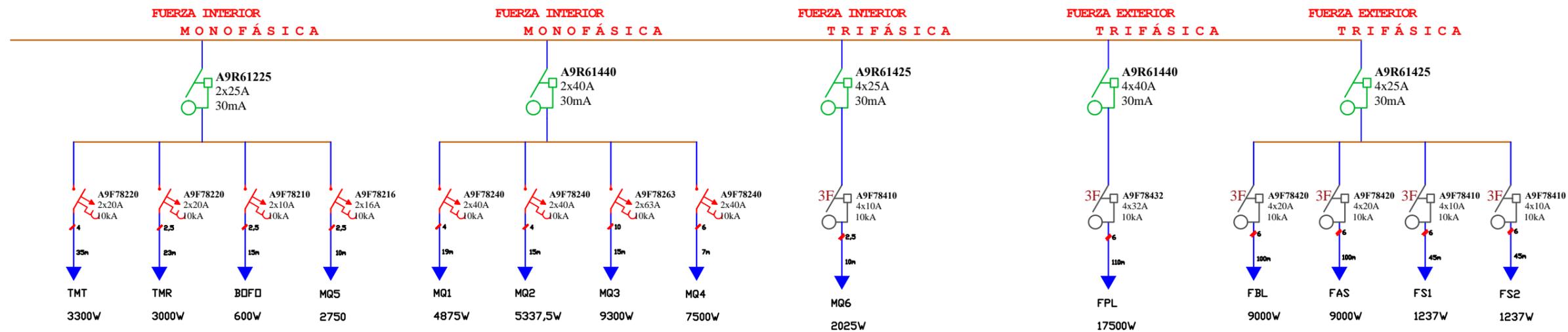


LEYENDA

- LA: Luminarias Aseos
- LAV: Luminarias Almacén y Vestuario
- LCL: Luminarias Sala de Cuadro y Limpieza
- LOD: Luminarias Oficina y Obrador
- LT1: Luminarias Tienda 1
- LT2: Luminarias Tienda 2
- LT3: Luminarias Tienda 3
- LEI: Luminarias Emergencia Interior
- LL: Luminarias Lavado (Puente y boxes)
- LAS: Luminarias Aspiradoras
- LZ1: Luminarias Zona de paso 1
- LZ2: Luminarias Zona de paso 2
- LZ3: Luminarias Zona de paso 3
- LM1: Luminarias Marquesina 1
- LM2: Luminarias Marquesina 2
- LEE: Luminarias Emergencia Exterior

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL Grado en Ingeniería Electrónica, Automática e Industrial Universidad de La Laguna
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA 1:1	ESQ. UNIFILAR PARTE 1		NºP.: 18.1 Nom.Arch: unifilar1.dwg



LEYENDA

TMT: Tomas monofásicas de Tienda
TMR: Tomas monofásicas Resto
BDFD: Back Office y Front Office
MQ5: Termo eléctrico
MQ1: Secadores de manos de aseos
MQ2: Secador vestuario, rack, horno
MQ3: Máquinas de tienda
MQ4: Aire Acondicionado
MQ6: Cámara Frigorífica
FPL: Fuerza de Puente de Lavado
FBL: Fuerza de Boxes de Lavado
FAS: Fuerza Aspiradoras
FS1: Fuerza de surtidores 1 y 2
FS2: Fuerza de surtidores 3 y 4

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ESTACIÓN DE SERVICIOS EN LA OROTAVA

	Fecha	Autora	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL
Dibujado	03 - 2016	Lilia	
Comprobado	03 - 2016	García Dguez.	Universidad de La Laguna
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA 1:1	ESQ. UNIFILAR PARTE 2		NºP.: 18.2 Nom.Arch: unifilar2.dwg