

# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOS DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

## TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERIA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y  
AUTOMÁTICA

<b>Título</b>	Instalaciones eléctricas, de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio
<b>Alumno</b>	Miguel Márquez Hernández
<b>Tutora</b>	Rosa María Aguilar Chinaa
<b>Tutor externo</b>	Eladio Hernández Díaz
<b>Fecha</b>	10/06/2006



# INDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>6</b>
<b>MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>7</b>
<b>1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO .....	8
1.2 OBJETIVOS TÉCNICOS.....	8
1.3 AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS.....	8
1.4 ALCANCE.....	8
1.5 ANTECEDENTES .....	9
1.6 EMPLAZAMIENTO .....	9
1.7 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO .....	9
1.8 LEGISLACIÓN APLICABLE AL PROYECTO .....	10
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE PARTIDA .....</b>	<b>12</b>
2.1 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO.....	12
2.1.1. Distribución y características del interior.....	12
2.1.2. Distribución y características del exterior .....	13
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA .....</b>	<b>14</b>
3.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	14
3.1.1. Potencia Total Prevista.....	14
3.1.2 Suministro de energía .....	15
3.1.3 Acometida.....	15
3.1.4 Caja general de protección .....	16
3.1.5 Línea general de alimentación.....	18
3.1.6 Derivaciones individuales .....	19
3.1.7 Tomas de corriente .....	20
3.1.8 Instalación de puesta a tierra .....	20

3.1.9. Sistema de protección contra sobretensiones, contactos directos e indirectos.	21
<b>3.2 SISTEMAS DE ILUMINACIÓN</b>	<b>22</b>
3.2.1. Luminaria interior	23
3.2.2. Luminaria de emergencia	24
3.2.3. Luminaria exterior	25
<b>3.3 MAQUINARIA</b>	<b>26</b>
3.3.1. Maquinaria interior	26
3.3.2. Maquinaria exterior	26
<b>3.4. ESQUEMA DE MANDO</b>	<b>27</b>
<b>3.5. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS</b>	<b>28</b>
3.5.1. Contra incendios interior	28
3.5.2. Contra incendios exterior	28
<b>3.6. RESUMEN DE PRESUPUESTO</b>	<b>29</b>
<b>MEMORIA JUSTIFICATIVA</b>	<b>31</b>
<b>1. ACTIVIDAD INDUSTRIAL</b>	<b>32</b>
<b>2. INSTALACIÓN ELECTRICA</b>	<b>33</b>
2.1. POTENCIA TOTAL PREVISTA	33
2.2. CAIDA DE TENSIÓN	34
2.3. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	35
2.4. PROTECCIONES MAGNETOTÉRMICAS Y DIFERENCIALES	36
2.4.1. Corriente de cortocircuito:	37
2.4.2. Diferenciales	37
<b>3. SISTEMA DE ALUMBRADO</b>	<b>38</b>
3.1. LUMBRADO INTERIOR	38
3.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	41
3.3. ALUMBRADO DE EXTERIOR	41
<b>4. MAQUINARIA</b>	<b>45</b>
4.1. MAQUINARIA INTERIOR	45
4.1.1. Aire acondicionado	47
4.2. MAQUINARIA EXTERIOR	47

<b>5. ATMÓSFERA EXPLOSIVA .....</b>	<b>48</b>
<b>6. INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIO .....</b>	<b>50</b>
6.1. CONTRA INCENDIOS INTERIOR.....	50
6.1.1. Instalación de los Extintores.....	52
6.2. CONTRA INCENDIOS EXTERIOR.....	52
<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>1. PLIEGO DE CONDICIEONES GENERALES.....</b>	<b>55</b>
1.1. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA .....	55
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA BAJA TENSIÓN.....</b>	<b>56</b>
2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS .....	56
2.2. CONDICIONES ECONÓMICAS .....	66
2.3. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....	68
2.4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	70
2.5. INDEMNIZACIONES MUTUAS .....	72
2.6. VARIOS.....	72
2.7. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN .....	73
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>77</b>
<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>78</b>



Universidad  
de La Laguna

Escuela Superior de  
Ingeniería y Tecnología  
Sección de Ingeniería Industrial

## **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo de fin de grado es la implantación de la instalación eléctrica de iluminación y protección contra incendios para una estación de servicio que se encuentra ubicada en el polígono industrial de granadilla el cual en estos momentos no dispone de ningún centro de este tipo, su implantación será entre dos rotondas las cuales proporcionarán una circulación más propicia para los vehículos de ambos sentidos.

La instalación eléctrica del alumbrado en su totalidad ha sido diseñada para ser lo más eficiente posible con tecnología LED. A su vez se han elegido maquinarias con bajo consumo para fomentar la eficiencia de la estación.

El alumbrado se ha elegido tras varias pruebas con el programa DIALux, el cual nos proporciona en el proyecto los planos de iluminación en los cuales se podrán observar la intensidad lumínica en cada punto de la estación de servicio.

Teniendo en cuenta la existencia de zonas de canalización y suministro de combustible se ha diseñado la instalación para que en el centro de la marquesina se encuentren las canalizaciones de combustible y a los extremos las canalizaciones subterráneas de los circuitos eléctricos de alumbrado, también en las zonas de suministro pueden formarse atmósferas explosivas, en la instalación eléctrica de esta zona se tomarán medidas para evitar fugas de vapores y gases inflamables, cumpliendo con las especificaciones de la reglamentación específica.

La instalación contra incendio tanto interior como exterior se ha diseñado con el objetivo de garantizar la seguridad de las personas y empleados que se encuentren presentes en la estación de servicio.

Y por último se han dispuestos los planos de autoCAD donde se pueden ver las situaciones de todo lo comentado en este proyecto para su futura implementación.

## **ABSTRACT**

The main goal of this Final Project is the implementation of the electrical installation of lighting and fire protection for a service station located in the industrial complex of Granadilla, which as of now has no similar station. Its implementation will be between two roundabouts which provide more favorable circulation for vehicles in both directions.

The lighting was chosen after several tests with the DIALux program, which provides us with the lighting plans for the project, to see the light intensity at each point of the service station.

Considering the existence of fuel supply lines, the facility has been designed so said fuel lines are located at the center of the canopy, and subterranean pipes for electric lighting circuits located at the ends. To prevent explosive atmospheres from forming in areas of supply, measures are taken to avoid leakage of flammable vapors and gases in the electrical installation, meeting specific regulations.

Indoor and outdoor fire protection installation has been designed with the goal of ensuring the safety of people and employees who are present at the service station.

Ultimately, AutoCAD drawings have been attached to illustrate all situations discussed in this project for future implementation.

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

# **1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO**

## **1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO**

El presente proyecto constituye el trabajo de una puesta en funcionamiento de una estación de servicio situada en el municipio de granadilla de abona, desde la petición de puesta en marcha de la instalación, hasta el diseño y cálculo de las instalaciones de baja tensión interior y exterior de la presente instalación. También se diseñará en este proyecto el diseño de una instalación de protección contra incendios.

Este proyecto además, tiene por objeto establecer y justificar todos los datos que presenta la actividad a realizar, así como el acondicionamiento y funcionamiento según los estándares marcados por la ley vigente. Por otro lado el presente documento servirá para la tramitación oficial de la obra, en cuanto a la autorización administrativa y autorización de ejecución.

## **1.2 OBJETIVOS TÉCNICOS**

Definir, justificar y expresar gráficamente de forma unívoca todos aquellos aspectos relevantes durante la ejecución de la obra hasta la puesta en marcha de la instalación, así como medir y presupuestar el diseño proyectado.

## **1.3 AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS**

El proyecto debe ser utilizado y servir de base a todas las gestiones y trámites administrativos que se precisen ante los Organismos Competentes.

## **1.4 ALCANCE**

El proyecto abarca el dimensionamiento y montaje de la de las instalaciones eléctricas interior y exterior de alumbrado y contra incendios, así como todas aquellas obras que deban realizarse desde el punto de conexión asignado por la empresa distribuidora Endesa.

## **1.5 ANTECEDENTES**

Existen estaciones de servicio por toda la autopista TF-1 en dirección sur/norte pero aún no hay gasolineras en el Polígono Industrial de Granadilla de Abona, las gasolinera más cercanas saliendo del polígono son dirección norte a unos 6 km y dirección sur a unos 4 km.

La implantación de una estación de servicio en la ubicación elegida permitirá la captación de clientes trabajadores del polígono y el futuro transito que pueda tener el puerto de granadilla cuando este sea acabado.

La localización de esta gasolinera será intercalada entre dos rotondas que facilitará el tránsito entre ambas direcciones, entrada y salida del polígono.

Entre los factores que han motivado la elaboración de este proyecto se encuentra:

- La necesidad de realizar el dimensionamiento de las instalaciones eléctricas interior y exterior de alumbrado y maquinaria necesaria del establecimiento.
- La necesidad de diseñar las instalaciones de protección contra incendios interior y exterior.
- La apertura de una estación de servicio en un polígono industrial, la ejecución de este proyecto permitirá al peticionario la puesta en marcha de las instalaciones proyectadas por lo que el cliente obtendrá un beneficio económico relevante y constante por ser un área sin explotar todavía.
- Dicha área se encuentra en estos momentos en venta.

## **1.6 EMPLAZAMIENTO**

Estación de servicio situada en la parcela que se encuentra después de la primera rotonda entrando al polígono industrial de granadilla de abona, región 38619 Granadilla, Santa cruz de Tenerife.

## **1.7 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

La distribución de la estación de servicio alberga 3 zonas:

- Zona 1 “Edificación”: con un área de unos 481.65  $m^2$  aproximadamente, en el que se encuentran entre otros, la tienda donde se realizan las compras tanto del suministro de combustible como de artículos de consumo.

- Zona 2 “Marquesina”: con un área de unos  $1242.6 \text{ m}^2$  en el que se encuentran 4 surtidores de gasolina y fuera aunque en la misma zona 4 tanques de suministro de gasolina y un depósito de gas butano.
- Zona 3 “Área de lavado”: con un área de  $1014.6 \text{ m}^2$  en los que se encuentran: aparcamientos, puente de lavado, autolavados, aspiradoras y un compresor de aire.

El análisis de estas zonas serán indicadas en la figura 2 “Implantación” de la parte justificativa del proyecto.

El terreno es árido, poco fértil ya que su localización se encuentra en el sur de la isla de Tenerife, el área total que ocupa la estación es de  $2738.85 \text{ m}^2$ .

El acceso a la estación se realiza después de la primera rotonda entrando al polígono (ver plano 3 “Implantación”).

## 1.8 LEGISLACIÓN APLICABLE AL PROYECTO

La normativa vigente al proyecto es la siguiente:

- **Real Decreto 243/1992**, de 13 de marzo por el que se aprueba el reglamento de la Ley 31/1998: “Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto Astrofísico de Canarias” (BOE-A-1992-8705).
- **Real Decreto 1942/1993**, de 5 de noviembre: “Reglamento de instalaciones de protección contra incendios” (BOE-A-1993-29581).
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril: “Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo”. (BOE-A-1997-8669).
- **Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre: “Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción”. (BOE-A-1997-22614).
- **Real Decreto 1523/1999**, de 1 de octubre: “Reglamento de instalaciones petrolíferas y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03 y MI-IP04 (Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público)” (BOE-A-1999-20723).
- **Real Decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y

procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE 27-12-2000).

- **Real decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto: “Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias”, última actualización Noviembre de 2013. (BOE-A-2002-18099).
- **Decreto 161/2006**, 8 noviembre, por el que se regula la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la comunidad autónoma de canarias.
- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo: “Código Técnico de la Edificación” (BOE-A-2006-5515).
- **Real Decreto 1890/2008**, de 14 de noviembre: “Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias” (BOE-A-2008-18634).
- **Ordenanza Municipal**: “Ordenanza fiscal reguladora de la tasa por expedición de documentos administrativos”. (BOP 66/2005).
- **Orden de 16 de abril de 2010**: “Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribución Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U, en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias”. (BOC-A-2010-081-2357).
- **Norma UNE-EN 12464-2:2008**, versión oficial en español de la **Norma Europea En 12464-2:2007**, diciembre de 2008: “Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo en exteriores”.
- **Orden de 25 de mayo de 2007** (B.O.C. número 121, de 18 de junio de 2007), por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- **Ley 54/1997**, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico; Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del sector Eléctrico Canario; y ley 21/1992, de 16 de julio, de industria.
- **Ley 11/1997**, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.

- **Norma UNE 12464.1:** Norma Europea sobre iluminación para interiores.

Otras normas **UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el ingeniero proyectista y el resto de normas o reglamento que le sean de aplicación.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE PARTIDA

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

Las instalaciones eléctricas objeto de este proyecto deberán dimensionarse para el exterior y el interior de la estación de servicio. Para más detalle detallaremos la superficie que abarca cada local, la cual tiene un objetivo de utilización.

#### 2.1.1. Distribución y características del interior

Establecimientos	Superficie (m <sup>2</sup> )	Establecimientos	Superficie (m <sup>2</sup> )
Vestuario	4,72	Baño Mujer 1	2,92
Baño Vestuario	1,36	Baño mujer 2	1,86
Ducha	1,08	Baño Minusválido	4,82
Sala	5	Obrador	2,51
Almacén	19,66	Pasillo 1	2,24
Trastero	5,31	Pasillo 2	4,26
Baño Hombre 1	5,30	Tienda	77,91
Baño hombre 2	1,40	Oficina	5,2

Cuarto de limpieza	de	1,43		
--------------------	----	------	--	--

Tabla 1: Distribución y características del interior

La instalación cuenta con un falso techo en todos los establecimientos de la edificación dejándonos unos 2,8 metros de altura. Esto aparte de dar una imagen más estética a la estación lograremos conseguir una eficiencia mayor ya que el volumen de los locales será menor siendo 3 metros sin el falso techo.

La estación de servicio cuenta con instalaciones de fontanería, red de tuberías para el suministro de combustible y sistema de recogida de las aguas de lavado. La instalación será diseñada para evitar cruces con la futura instalación eléctrica, para ello se debe de tener un contacto permanente entre ambos proyectos y ambos instaladores.

Se supondrá la distribución de las tuberías de suministro de combustible en el centro de la marquesina dejando los exteriores para el cableado eléctrico. Dichas distribuciones se podrán apreciar en los planos de "ATEX" y "Alumbrado exterior"

### 2.1.2. Distribución y características del exterior

Se mostrara a continuación las superficies aproximadas que constituyen las zonas 2 y 3 comentadas en el apartado "descripción del emplazamiento"

Áreas	Superficie (m <sup>2</sup> )
Marquesina	565
Puente de lavado	53
Autolavados	66
Aspiradoras y compresor de aire	94
Aparcamientos	76

Tanques de combustible	106
Área exterior total a iluminar	1970

Tabla 2: Distribución y características del exterior

La marquesina comprende el área donde se encuentra los cuatro surtidores de la estación, donde se suministra el combustible a los clientes. Dicho combustible es almacenado en tanques que se encuentra cerca de la marquesina enterrados con sus respectivas seguridades detalladas en este proyecto.

El área de lavado comprende a su vez varias áreas, unas como el puente de lavado y los autolavados son áreas destinadas a limpiar los vehículos con agua y productos de limpieza, otras limpian el interior del vehículo aspirando la suciedad “aspiradoras” o hinchando los neumáticos con aire “compresores de aire” y por ultimo un área destinada al estacionamiento de los vehículos.

Toda la estación no está alumbrada completamente, zonas como las jardineras son excluidas y se centra en las áreas en las que habrá actividad por parte de los empleados o los clientes, dichas zonas tienen cada una un nivel de iluminación media que se considera adecuada.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA

#### 3.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

##### 3.1.1. Potencia Total Prevista

	FASE R [A]	FASE S [A]	FASE T [A]
ACOMETIDA	145,9	144,75	144,63

Tabla 1: Equilibrio de cargas

Después de resolver el equilibrio de cargas hayamos la Potencia Total Prevista, que es de unos 85.57W. Se ha aplicado un factor de potencia de 0.85.

Eligiendo la fase R la cual es la que mayor intensidad obtiene en el equilibrio, aparte de ser también la mayor si quitamos del equilibrio la toma de corriente ya que estas son una estimación de si la instalación está usando dichas tomas.

### 3.1.2 Suministro de energía

Según las “CONDICIONES TÉCNICAS Y DE SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE FECSA ENDESA”

La tensión nominal de la red de BT es de 230/400V, con una frecuencia de 50 Hz.

Endesa ofrece los derechos de acceso, extensión, enganche y verificación a su red por un pago por dichas operaciones, lo que procurará energía a la estación de servicio para su funcionamiento adecuado.

Para dicho suministro nos atenemos al Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

El punto de conexión ha sido situado en un supuesto Centro de Transformación por la empresa distribuidora Endesa.

### 3.1.3 Acometida

La acometida comprenderá el tramo de la línea, entre el punto de conexión y la caja general de protección, la acometida se realizará siguiendo los trazados más cortos y sus canalizaciones se dispondrán por terrenos de dominio público (ITC-BT-11).

El montaje de esta acometida será subterráneo. La longitud del recorrido será de 12 m.

La estación de servicio al encontrarse al lado de la acera pública vamos a instalar una arqueta de tipo A2 y realizar una zanja desde el centro de transformación hasta dicha arqueta justo debajo de la CPM.

Al encontrarse el centro de transformación tan cerca de la estación de servicio con una arqueta de tipo A2 será suficiente de 114 x 60 x 90, tipo de hormigón HM-30,

tipo de hormigón HM-30 Y PESO 930 Kg. La distancia mínima desde la parte superior de la canalización hasta la superficie del terreno será de 0.7 m.

El cable elegido para la acometida es un **HARMOHNY ALL GROUND XZ1 Al**, tensión: 0,6/1 kV.

Los cables de la acometida serán de aluminio, unipolares y con aislamiento XLPE. La sección de las 3 fases será 70 mm<sup>2</sup> (Tabla 4 de la ITC-BT-07), y la sección del neutro será 35 mm<sup>2</sup> (Tabla 1 de la ITC-BT-07).

Para la visualización del trazado (ver Plano 5 “Acometida LGA Y DI”).

#### 3.1.4 Caja general de protección

Se define como la caja que alberga los fusibles de protección de la línea general de alimentación y marca el límite de propiedad entre la empresa eléctrica y los usuarios.

De acuerdo con la ITC-BT-13 y las normas particulares de la empresa distribuidora Endesa, teniendo en cuenta que la fachada de la estación de servicio no linda con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privada lo más cerca posible de la red de distribución o del centro de transformación, se elegirá un lugar de uso común, de libre y fácil acceso para que se pueda llegar a él rápidamente en caso de necesidad y poder cortar el suministro de la estación de servicio, asimismo, estará separada de las instalaciones de agua, gas y teléfono.

Cumplirá la recomendación UNESA 1403 y las normas particulares de la empresa eléctrica, y se caracterizará por:

- Será de material aislante. De doble aislamiento y de clase térmica A.
- Resistente al calor y al fuego
- Autoextinguible según la norma UNE 20672-2-1.
- De grado de protección IK-09 (10 julios) contra impactos según la norma UNE EN 50102.
- Resistente a las inclemencias meteorológicas. IP43 según EN 50102
- No higroscópico.
- Resistente a los álcalis. UNE 20501-2-11.
- Con un sistema de ventilación natural, mediante orificios, que permita el movimiento natural, mediante orificios, que permita el movimiento y convección del aire y evite condensaciones.

- La tensión nominal será para 440V.
- Precintables
- Cerradura normalizada.

En el exterior, y en sitio visible, se marcará el anagrama de UNESA con la norma 1403, la marca del fabricante y la capacidad de la caja. En su interior se alojarán los fusibles para cada una de las fases, y un borne con una pletina rígida para el cable de neutro. En muchas ocasiones y de acuerdo con las indicaciones, a la borna del conductor neutro habrá que conectarla a una toma de tierra exclusiva para dicho fin, por medio de un conductor de cobre de sección acorde con la sección que posea la acometida 70 mm en este caso.

Los cortacircuitos fusibles tienen la misión de proteger las instalaciones eléctricas situadas por debajo de donde están instalados, al fundirse bajo la acción de una corriente que sobrepase un valor determinado durante un determinado tiempo. Tendrán un poder de corte igual o mayor que la mayor corriente de la instalación.



Figura 1: CGP 10

Los esquemas de conexión que se utilizan son los que permiten la distribución en anillo. Los bornes de conexión serán bimetálicos, donde se abrocha la acometida, deberán estar contruidos de tal forma que se pueda entrar y salir con la línea de acometida.

Para el caso de distribución subterránea el esquema de CGP más extendido es el denominado 10 el cual permite la entrada y salida de cables de la red de distribución por la parte inferior de dicha caja, mientras que la salida permanente a la LGA se realiza por la parte superior de la misma.

Según los resultados obtenidos en el equilibrio de carga y sabiendo el total de potencia que consume la instalación elegiremos una **CGP 10 – 250A**.

Según la tabla de capacidad de los bornes sabremos la intensidad de la base del fusible NH, la cual es de 250A y de clase gL-Gg.

Sabiendo la intensidad nominal

$$I_C(A) \leq I_N(A) \text{ del fusible} < I_{máxadm}(A)$$

Elegiremos un fusible NH-0 de calibre 160A y de capacidad de ruptura de 120KA.

Para la estructura donde se encontrará la CGP será un armario prefabricado caja distribución.

Características:

- Estructura monobloque de hormigón reforzado con fibra de vidrio.
- Composición GRC según UNE-EN 1169.
- Resistencia Flexión GRC > 8 N/mm<sup>2</sup> (Mpa) según UNE-EN1170-4.
- Tipo de cemento: CEM I 52,5 R.
- Puerta en chapa galvanizada
- Apertura de la puerta >150° con anticierro fijado.
- Cierre por pestillo
- Peso 320kg.
- Alto 1550x
- 1550x800x345mm

### 3.1.5 Línea general de alimentación

Es la línea que une la caja general de protección, CGP, con la centralización del contador y termina en el interruptor general de maniobra situado en la centralización de contadores.

Hay una línea general de alimentación por cada caja general de protección, tiene que discurrir por lugares de uso común y estará formada por tres cables de fase y uno de neutro. El conductor será unipolar, aislado de sección uniforme y tensión nominal 0,6/1 kV. El material del conductor a instalar será de cobre.

Los conductores serán no propagadores de incendio teniendo que cumplir con lo indicado en la norma UNE 21123, siendo un conductor de tipo RZ1-K (AS) siendo verde su color habitual.

El trazado de la LGA será lo más corto y recto posible, discurriendo por zonas de uso común, de forma separada de cualquier otro tipo de instalación, ira instalado en el interior de tubos enterrados. De la CGP partirán 3 conductores de cobre de 70 mm<sup>2</sup> para las tres fases y un conductor de Cobre de 35 mm<sup>2</sup> para el neutro con aislamiento XLPE. El montaje se realizará enterrado en obra con tubos de PVC 150 mm<sup>2</sup> de diámetro.

Estos conductores llegarán a un embarrado que comenzará con el Interruptor General de Maniobra. El módulo del IGM es de dimensiones 315x360x170 mm con tapa de policarbonato transparente.

Al estar situados todos estos elementos (IGM y armario de contadores) en un lugar de acceso al público, estos irán protegidos por un armario de dimensiones 2,5x1,8x0,5 m. Será metálico y dispondrá de una ventanilla de policarbonato transparente de tal manera que permita la lectura de los contadores. El armario irá conectado a tierra y tendrá IP43 e IK09. Se colocará un candado normalizado por Endesa.

A la salida de los contadores los conductores se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26: negro, marrón y gris para las fases; azul claro para el neutro; y amarillo-verde (bicolor) para los conductores de protección. Al tratarse de un lugar de pública concurrencia las envolventes de los conductores deben ser libres de halógenos, de emisión de humos y opacidad reducida (ITC-BT-28).

### 3.1.6 Derivaciones individuales

La derivación individual es la parte de la instalación que une la caja de protección y medida con el cuadro general de distribución, suministrando energía eléctrica a una instalación de usuario. Está regulada por la ITC-BT-15 y Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La derivación individual de la estación se llevará a cabo con cables multiconductores de cobre con aislamiento XLPE, de 70 mm<sup>2</sup> de sección y tensión asignada 0,6/1 kV, La canalización enterrada en obra y se realizará en tubos PVC de 125 mm de diámetro.

Conductor utilizado: TOXFREE® ZH ROZ1-K, (ver Plano 5 “Acometida LGA y D.I”).

### 3.1.7 Tomas de corriente

Todas las tomas de corriente a instalar en el interior serán tipo “FONTINI BF 19” de 230V y 16 A. Aparte de las conexiones destinadas a la Maquinaria Interior se complementara con otras 7 tomas adicionales, para futuras conexiones no supuestas en los planos iniciales.

Estas tomas adicionales se colocarán en la tienda, oficina, vestuario y almacén, para futuras conexiones como puede ser ordenadores, caja registradora, herramientas electricas, impresora, etc.

Ubicación	Números de tomas
Tienda	3
Oficina	2
Vestuario	1
Almacén	1

*Tabla 3: Tomas de corriente*

Para los circuitos de tomas de corriente se utilizarán cables de cobre multiconductores, con aislamiento XLPE, tensión asignada 0,6/1 kV y sección 1.5 mm<sup>2</sup>.

Conductor utilizado: CABLE RZ1-K 0,6/1kV

Los tubos serán ignifugos exentos de materiales halogenados, de 16 mm de diámetro exterior y su montaje será empotrado en obra (ver plano 6 “Iluminación interior”).

### 3.1.8 Instalación de puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra de la estación de servicio se realizara de la siguiente forma:

- Para la instalación del interior del edificio y la marquesina la puesta a tierra será instalada en las jardineras del exterior, las cuales serán diseñadas como terraplenes cultivables poco fértiles ya que se encuentran en una zona árida, de vez de usar el típico sistema de picas enterradas usaremos esta vez placas por tratarse de un terreno el cual tiene una resistencia de unos  $500 \Omega$ , con el diseño de estas placas lograremos que la resistencia de la puesta a tierra baje por debajo de los  $37 \Omega$ .  
Dispondremos de 4 placas de cobre o hierro zincado de  $1m^2$  separadas 3 metros cada una obteniendo una resistencia de puesta a tierra de  $25\Omega$ .
- Para el alumbrado exterior (alumbrado de las vías, zonas de aparcamiento, túnel de lavado y boxes). Se realizará la puesta a tierra mediante la colocación de una pica de acero galvanizado en cada una de las arquetas de conexión situadas bajo el báculo de las luminarias. Todas estas picas estarán unidas entre sí formando una red de tierra. La unión de los electrodos se realizará con conductor de cobre recocido desnudo de  $35 \text{ mm}^2$ . Dispondrá un total de 31 arquetas de conexión con sus 31 picas correspondientes dando una puesta tierra de unos  $3.22\Omega$ .

### 3.1.9. Sistema de protección contra sobreintensidades, contactos directos e indirectos

La búsqueda de los magnetotérmicos y diferenciales elegidos se llevaron a cabo tras la búsqueda de dos páginas webs “RS Components” y “ilumitec”.

En el Cuadro General de Distribución de la estación (CGD) se colocará una protección contra sobretensiones que protegerá a todos los circuitos que salen del CGD. Para sobretensiones de origen atmosférico y o debidas a maniobras en la red. Su capacidad de absorción de energía y rapidez de respuesta es media-alta. La protección contra sobretensiones será de 3 polos + neutro dicha protección es un “Vistop MCB, 4P, 160 A”.

El interruptor magnetotérmico es un dispositivo diseñado para proteger la instalación eléctrica (y los aparatos conectados a ella) tanto de sobrecargas como de cortocircuitos conectándose en el cuadro eléctrico de entrada a la estación.

**SE IMPLEMENTARÁN LOS SIGUIENTES MAGNETOTÉRMICOS EN LA INSTALACIÓN:**

<b>Magnetotérmicos</b>
FAZ MCB, 2P, 10 A, CURVA C
FAZ MCB, 2P, 20 A, CURVA B
FAZ MCB, 2P, 25 A, CURVA B
FAZ MCB, 2P, 32 A, CURVA B
FAZ MCB, 2P, 40 A, CURVA B
FAZ MCB, 4P, 40 A, CURVA C

El diferencial tiene como misión evitar que una persona que toque un conductor de la instalación se pueda quedar electrocutada por conducir la electricidad a través de su cuerpo; y de ahí que sea un componente vital en cualquier instalación eléctrica para garantizar la seguridad de las personas que la utilicen.

Se implementaran en la instalación los siguientes diferenciales:

**Diferencial 2P 30mA Terciario SCHNEIDER de 25, 40, 63, 80A AC**

**Diferencial 4P 30mA AC Residencial y Terciario LEGRAND TX3 (40A)**

### 3.2 SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

Las iluminarias detalladas a continuación fueron elegidas tras varias pruebas con el programa "DIALux", las cuales dieron los mejores resultados tanto en uniformidad como en eficiencia. La iluminaria en los planos DIALux han sido clasificadas en tres grupos:

Luminaria interior: la cual especifica la iluminaria del interior de la edificación de la estación de servicio (oficina, tienda, baños, vestuario, almacén, etc.).

Luminaria de emergencia: iluminaria necesaria en el interior de la edificación para mantener los niveles mínimos de iluminación en caso de fallo de la luz principal.

Luminaria exterior: especifica la iluminaria del exterior de la edificación que comprende (Marquesina, aparcamiento, área de lavado, vías de circulación y punto de descarga).

Toda iluminación dicha a continuación puede ser sustituida por otra similar siempre que cumplan las características y especificaciones expuestas.

### 3.2.1. Luminaria interior

Luminarias	Ubicación
LG Electronics Spain D3157RW9N6J KS_LG LED	Oficina
Thorlux Lighting GT15079 G3 LED	Baño vestuario, Cuarto limpieza, Baño Hombre 2, Baño Minusválido, Obrador, Ducha
LG Electronics Spain D0730RW904C CE_LG LED	Baño Mujer 1, Baño Mujer 2, Almacén, Pasillo tienda 1, Vestuario, Trastero, Sala, Pasillo tienda 2
Feilo Sylvania 2059099 Asct100 Arch HE 3K STD 160	Baño Hombre 1
LG Electronics Spain D2140RW9N6J KS_LG LED	Tienda, Pasillo tienda 2

Tabla 4: Luminaria Interior

Las luminarias se montarán empotradas en el falso techo, que está situado a 2,8 m de altura.

Como se puede observar para conseguir una uniformidad mejor en todos los locales a veces se ha diseñado con un tipo de luz concreto sitios como la oficina o el baño de hombre 1. Las demás luminarias han servido en varios lugares, lo que facilita a la hora de la compra e instalación ya que con un mismo tipo de iluminaria abarcas muchas más zonas.

La ubicación será la dispuesta en el (ver plano 6 “Alumbrado interior”).

Los cables de todos los circuitos serán de cobre, multiconductores con aislamiento XLPE, de tensión asignada 0,6/1 kV y sección 1,5 mm<sup>2</sup>. Los tubos serán en las canalizaciones empotradas según la ITC-BT-21 ignífugos y exentos de materiales halogenados, de 16 mm para multiconductores de 3 conductores (F+N+G).

### 3.2.2. Luminaria de emergencia

Luminarias	Ubicación
ETAP NV K211/3P Without Emisión de luz 1	Tienda
ETAP NV K284/2N Without	Todos las Ubicaciones
Linea Light Group 88421N00 Nitum	Oficina, Sala, Vestuario, Almacén, Baño Hombre 1, Trastero, Pasillo tienda 2, Pasillo tienda 1, Tienda

Tabla 5: Luminaria de emergencia

La instalación de la iluminaria de emergencia se realizó con el modelo de lámparas más conocidas por ello en todas las puertas se instalaron K284/2N las cuales tiene una autonomía de 3 horas (su imagen se puede hallar en los planos de DIALux) y seguido de las K211/3P de una hora de autonomía las cuales son situadas en la tienda, solamente dos de ellas puesto que cuando hacemos los cálculos con el programa cumplen con los niveles mínimos en toda la tienda y el último modelo se instalaba en los lugares en los cuales no se cumplía con la normativa por eso los podemos encontrar alejados de las puertas donde no llegaba a 1 lux a nivel de suelo, en los cambios de dirección o en la CG donde en esos lugares se debe cumplir el mínimo de 5 lx.

Las luminarias se montarán empotradas en el falso techo, que está situado a 2,8 m de altura. Las disposición de las luminarias será la indicada en el (ver Plano 8 "Iluminación de emergencia").

Los cables de todos los circuitos serán de cobre, multiconductores con aislamiento XLPE, de tensión asignada 0,6/1 kV y sección 1,5 mm<sup>2</sup>. Los tubos serán en las canalizaciones empotradas según la ITC-BT-21 ignífugos y exentos de materiales halogenados, de 16 mm para multiconductores de 3 conductores (F+N+G).

### 3.2.3. Luminaria exterior

Luminarias	Ubicaciones
LEIPZIGER LEUCHTEN GMBH 9.107.1132.05 KORA V	Aparcamientos, Accesos y Salidas
Philips Lighting BVP506 GCA T35 1xGRN104-2S/65DW	Accesos y Salidas, Área de lavado 1, Área de lavado 2
Petridis Lighting S.A. 42522 INNOVA AB1 50LED	Área de lavado, Accesos y Salidas, Punto de descarga, Área de lavado 2
Philips Lighting BBP400 1xECO142-2S/740 PRM	Marquesina
Nordeon 911118100354 IDUN 4000LM 840 STD PMMA 1200X300 LC	Autolavado1, autolavado2, Puente de lavado

Tabla 6: Luminaria exterior

La luminaria de los autolavados y el túnel de lavado son adosadas al techo con una altura de 3,5 metros, la luminaria de las Marquesinas estarán empotradas en ella y se encontraran a unos 5.5 metros de altura y las demás luminarias serán de tipo farola de unos 4 metros de altura todas ellas.

En el plano del alumbrado exterior vemos como son unidas formando varios grupos, esto añade más módulos al cuadro general pero a cambio conseguimos una mejor distribución en el equilibrio de cargas y tenemos la ventaja de no perder todo el sistema si se daña una de ella lo que no sucedería si estuvieran todas unidas. Esto se puede diseñar de diferentes formas, la forma usada es la más segura desde el punto de vista del creador de este proyecto.

Según la ITC-BT-19 para redes de alimentación subterránea se emplearán materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución. Y para la resolución del cable nos vamos a regir por lo publicado en noviembre de 2004 el cual es la última versión de la UNE 20460-5-523 dónde encontramos una serie de detalles a tener en cuenta. Las intensidades admisibles habían variado respecto a la versión anterior de 1994 para muchos sistemas de instalación.

La tabla 19 del ITC-BT-09 ha sido ampliada y cabe destacar que Apareció el sistema D que es para instalaciones enterradas y sus intensidades admisibles figuran en una tabla aparte.

Los cables elegidos serán unipolares aislados con aislamiento XLPE, de cobre y de tensión asignada 0,6/1 kV. Para los circuitos de alumbrado exterior la sección del cable será de 1.5mm<sup>2</sup> estos cables tienen una Intensidad máxima de 24.5A

Si leemos la información por el nuevo cambio de la UNE nos fijamos en que los cables han sufrido una reducción de entre el 5% y 15% dicho de otra forma la sección de los cables es más reducida con la ventaja de una menor utilización del cobre en las instalaciones para las empresas fabricantes de dichos cables.

### **3.3 MAQUINARIA**

#### 3.3.1. Maquinaria interior

Se realizarán montajes empotrados en obra, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles y sus características mínimas se describen en la tabla 3 de la ITC-BT-21 el tamaño de la canalización serán de 16, 20 y 25mm según la línea que se trate. Se utilizarán cables multiconductores de cobre con aislamiento XLPE y de tensión asignada 0.6/1 kV. Las secciones se han elegido en función de la corriente máxima prevista para cada circuito.

Algunas máquinas han sido unidas en la instalación para la individualidad de la canalización como por ejemplo los tres secadores de los baños públicos o el termo y el secador del vestuario.

El montaje se especifica en (ver plano 7 “Maquinaria interior”).

#### 3.3.2. Maquinaria exterior

El tipo de montaje que se realizara en subterráneo puesto que deben de pasar por toda la estación de servicios. Y se ha seguido la norma UNE 20460-5-523 de 2004 para hallar las secciones necesarias en función de la corriente máxima prevista para cada circuito. Se utilizarán cables multiconductores de cobre con aislamiento XLPE y de tensión asignada 0.6/1 kV.

El montaje se especifica en el ver plano 12 “Maquinaria exterior”.

Según la ITC-BT-21 en las canalizaciones enterradas, los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la Norma UNE-EN 50086-2-4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la tabla 8 El montaje subterráneo se realizará en tubos 50, 40 y 25 mm de diámetro exterior.

El montaje será subterráneo. Los tubos serán sin soldadura y de acero galvanizado cuando se trate de un área clasificada (MI-IP04). El tramo de longitud 1 m que alimenta a los surtidores se considera área clasificada, por lo que se utilizarán tubos rígidos de acero galvanizado y 50 mm de diámetro.

Para evitar el paso de gases o vapores inflamables de áreas clasificadas a áreas no clasificadas se sellarán los tubos de acero con poliuretano y se rellenarán las zanjas y arquetas de arena.

Para evitar cruces con las canalizaciones de alumbrado exterior los tubos irán enterrados a 0,8 m de profundidad medios desde la parte superior del cable. El ancho de la zanja será de 0,25 m.

### **3.4. ESQUEMA DE MANDO**

Se realizara un esquema de mando básico ya que no se trata de una gasolinera muy grande y el SAI instalado es de poca capacidad. Se centrará en la iluminación de emergencia y la maquinaria refrigeradora principal, los cuales tendrán productos que podrían arruinarse si hay un corte de corriente.

En el esquema unifilar podemos apreciar los KM1, 2, 3 y 4 en color azul, el procedimiento de este esquema es que si uno de los KM1, 2 y 3 los cuales están implementados en el recorrido del alumbrado general es desactivado por la inexistencia de la circulación de corriente, se activara el KM 4 de la luz de emergencia ya que el suministro no se ha interrumpido sino que ha habido un fallo con una de las fases y habrán áreas de la instalación en las que no haya luz, en el supuesto de que se vaya la corriente por un corte general la luz de emergencia dispone de baterías.

Si suponemos un corte general, tendremos los KM1, 2, 3, 4 y 5 en color verde, el procedimiento es que si hay un corto en la instalación se activará el KM1 donde se encuentra el SAI y como consecuencia se activaran los demás KM de color verde y el SAI les proporcionara corriente para su continuo funcionamiento, los aparatos elegidos son las computadoras de los surtidores las cuales si se encuentran en medio de un suministro evitar la pérdida de los datos que se proporciona, asegurando que no habrá problemas a la hora del cobro por el suministro.

## **3.5. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**

### 3.5.1. Contra incendios interior

Esta instalación contará con extintores de polvo ABC de eficacia 21A-113B repartidos en los lugares más adecuados de la edificación junto con un extintor portátil CO2 de una eficacia mínima de 21B al lado del cuadro eléctrico de la instalación.

Se instalará una central de detección de incendios dicha central supervisará los detectores de humo, contará con pulsadores manuales y activará la sirena siguiendo el plan de evacuación, se alimentará a 230V además de poseer una batería para que la central siga trabajando en caso de un fallo de alimentación principal. Estas centrales son exclusivas para incendios porque están diseñadas para actuar siguiendo la normativa de incendios en Europa con la normativa UNE-EN 54 Sistemas de Detección y Alarma de Incendios.

Se colocarán dos detectores de humo uno en la tienda y otro en el almacén por ser las principales área y encontrarse con una cantidad elevada de material volátil, también se instalarán dos pulsadores manuales los cuales serán situados uno en el almacén y otro en la tienda y por ultimo una sirena la cual se encontrara en la entrada de la edificación situada por fuera.

La ubicación de estos dispositivos será la indicada en (ver plano 9 “Contraincendio interior”).

### 3.5.2. Contra incendios exterior

Se colocarán extintores de portátiles de eficacia 144B en cada uno de los surtidores. En las zonas de descargas se colocará un extintor sobre carro de 50 Kg. En el exterior de los boxes de lavado se colocará un extintor de eficacia 21A-113B para que esta zona alejada no quede desprotegida.

La ubicación de estos extintores será la indicada en el Plano 13 “Contra incendios exterior”.

### 3.6. RESUMEN DE PRESUPUESTO

#### ESTACIÓN DE SERVICIO

#### RESUMEN POR CAPITULOS

CAPÍTULO 1 ALUMBRADO INTERIOR.....	4394,65 €
CAPÍTULO 2 ALUMBRADO INTERIOR.....	640,92 €
CAPÍTULO 3 ALUMBRADO INTERIOR.....	18499,3 €
CAPÍTULO 4 MAQUINARA INTERIOR.....	16081,12 €
CAPÍTULO 5 MAQUINARA EXTERIOR.....	46507,85 €
CAPÍTULO 6 CABLES CONDUCTORES.....	1491,57 €
CAPÍTULO 7 CAJA GENERAL.....	3442,76 €
CAPÍTULO 8 CABLES MULTICONDUCTORES.....	9416,035 €
CAPÍTULO 9 MANO DE OBRA Y MAQUINAS.....	51265,7 €
CAPÍTULO 10 CABLES MULTICONDUCTORES.....	590,25 €

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>	<b>152330,2 €</b>
<b>13% de Gastos Generales.....</b>	<b>19802,92 €</b>
<b>6% de Beneficio Industrial.....</b>	<b>9139,809 €</b>
<b>(Gastos Generares + Beneficio Industrial).....</b>	<b>28942,73 €</b>
<b>7% IGIC.....</b>	<b>2025,991 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....</b>	<b>30968,72 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL.....</b>	<b>183298,9 €</b>



Universidad  
de La Laguna

Escuela Superior de  
Ingeniería y Tecnología  
Sección de Ingeniería Industrial

## MEMORIA JUSTIFICATIVA

## 1. ACTIVIDAD INDUSTRIAL

El área que ocupa este proyecto está destinada al uso industrial de una estación de servicio, un punto de venta de combustible y lubricantes para vehículos de motor, la estación de servicio ofrecerá gasolina y gasóleo, ambos derivados del petróleo y también bombonas de butano.

Como se ha hecho habitual en las gasolineras desde los años noventa dispondrá también de una tienda de conveniencia.

Observando el plano que se muestra a continuación podremos observar las tres zonas que dispone esta estación de servicio con sus diferentes objetivos. Primero, la zona 1 donde se encuentra la edificación que acogerá tienda, almacén, baños, oficina, etc. Cuyo objetivo es el de vender productos variados (alimentarios, automoción básica, etc.) Segundo, la zona 2 es el área que abarca la marquesina donde se produce el repostaje del combustible y donde se encuentran los depósitos de almacenamiento siendo su objetivo la venta del combustible y por último, la zona 3 que dispone de autolavados, túnel de lavado, aspiradoras y compresor de aire, cuyo objetivo es la limpieza de los vehículos.

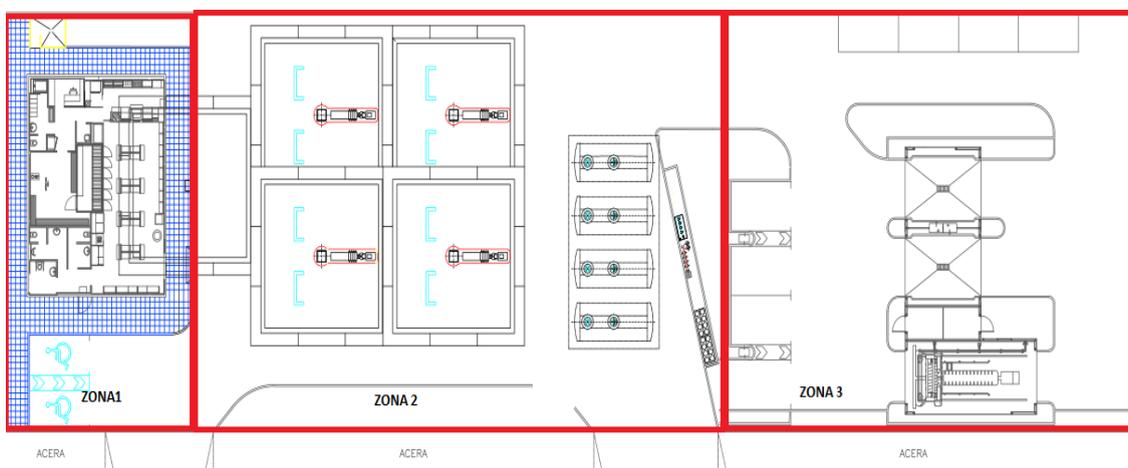


Figura 2: Implantación

## 2. INSTALACIÓN ELECTRICA

### 2.1. POTENCIA TOTAL PREVISTA

La estación se ha equilibrado de forma que coincidan en la misma fase la mayor potencia demandada por cada uno, para obtener la máxima potencia demandada por fase. No obstante, la diferencia entre fases es muy pequeña y la potencia total de la estación está equilibrada.

La corriente demandada por fase se ha calculado como la suma de las corrientes calculadas de la siguiente forma:

- Para instalaciones monofásicas: 
$$I_f = \frac{P}{\cos(\alpha) \cdot 230}$$

- Para instalaciones trifásicas: 
$$I_f = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos(\alpha)}$$

El factor de potencia se ha considerado 0.85 para los motores y también para el resto de las instalaciones exceptuando las lámparas, estas serán de 0.95 ya que el alumbrado en toda la instalación se ha realizado con tecnología LED.

En caso que fuera necesario, la ITC-BT nos dice que  $P = P_{inst} \cdot coeficiente$ , donde el coeficiente se considera 1.8 para lámparas de descarga (ITC-BT-44) y 1.25 para motores (ITC-BT-47).

Una vez resuelto el “Equilibrio De Cargas” y a ver logrado distribuir las intensidades resultantes en cada fase nos dan los resultados de la “tabla 7” donde observamos que la distribución es muy equivalente en las 3 fases, pero la **Fase R** es la que mayor intensidad obtiene y por lo tanto la que usaremos para calcular la potencia total prevista.

	Fase R	Fase S	Fase T
Circuitos	Intensidad (amp)	Intensidad (amp)	Intensidad (amp)
Acometida	145,9	144,75	144,63

Tabla 7: Equilibrio de carga

En los sistemas trifásicos equilibrados la potencia trifásica se calcula como:

$$P = 3 * V_f * I_f * \cos(\alpha)$$

Para resolverlo sabemos que  $V_f$  es el voltaje de fase unos 230V,  $I_f$  es la intensidad de fase la cual elegiremos la mayor de ellas y por último el  $\cos(\alpha)$  que lo tomaremos como 0.85 para toda la instalación.

$$P_{total} = 3 * 230 * 145.65 * 0.85 = 85570.35W = 85,57kW$$

## 2.2. CAIDA DE TENSIÓN

La circulación de corriente a través de los conductores, ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable, y una diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización.

Las caídas de tensión máximas permitidas son las siguientes:

- La ITC-BT-14 marca que la caída de línea general de alimentación (LGA) sea menor a 0,5%.
- La ITC-BT-15 para el caso de contadores totalmente concentrados la derivación individual sea 1%.
- La ITC-BY-19 muestra que para circuitos de alumbrado 3% y para circuitos de fuerza 5%.

En la práctica para instalaciones de baja tensión tanto inferior como de enlace es admisible despreciar el efecto piel y el efecto de proximidad, así como trabajar con el inverso de la resistividad que se denomina conductividad quedándonos las expresiones para calcular la caída de tensión de la siguiente forma:

- Circuitos monofásicos  $e = \frac{2 * I_{prev} * L * \cos(\alpha)}{S * \gamma}$ ;  $e\% = \frac{e}{U_M}$

- Circuitos trifásicos  $e = \frac{\sqrt{3} * I_{prev} * L * \cos(\alpha)}{S * \gamma}$ ;  $e\% = \frac{e}{U_T}$

El factor de potencia se ha considerado 0.85 para toda la instalación y 0.95 para las lámparas. El valor de la conductividad está tabulado en el Anexo II del REBT y depende de la temperatura; el caso más desfavorable para la caída de tensión se produce para la temperatura máxima que puede soportar el conductor ( $T^a = 90^\circ C$ ).

El conductor de la acometida será de aluminio y el del resto de la instalación de cobre. Los valores de resistividad de cada tipo de conductor son los siguientes:

Material	$\gamma_{20}$	$\gamma_{70}$	$\gamma_{90}$
Cobre	56	48	44
Aluminio	35	30	28
Temperatura	20°C	70°C	90°C

Tabla 8: Conductividad

### 2.3. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Según la ITC-BT-18 y la ITC-BT-09 el electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida útil de la instalación no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 50 V, valor de la tensión de contacto no peligrosa en lugares secos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la naturaleza del terreno, como nuestro terreno se encuentra en una zona en la que se podría según la ITC-BT-18 considerar como un suelo pedregoso desnudo, arenas secas permeables con una resistencia de hasta 3000  $\Omega\text{m}$  vamos a situar las placas en las jardineras de la instalación las cuales serán creadas como terraplenes cultivables poco fértiles las cuales tendrán un valor de 500  $\Omega\text{m}$  y se instalaran como placas enterradas en el terreno.

Las picas referentes a la iluminaria exterior debido a la necesidad de conseguir una resistencia muy baja se rellenara su parte inferior donde se situará la pica con arcilla plástica consiguiendo con esto una resistencia frete a la pica de unos 50  $\Omega\text{m}$ .

Según las condiciones técnicas y de seguridad de las instalaciones de distribución de FECSA ENDESA una vez conectadas todas las puestas a tierra, el valor de la resistencia de puesta a tierra general de la red de BT deberá ser inferior a 37  $\Omega$ .

Para cumplir con esta especificación las puestas a tierra se realizarán de la siguiente forma:

- Placas para la iluminaria interior y de las marquesinas, se colocarán Placas de cobre o hierro zincado, de al menos 4 mm de grosor, y una superficie útil nunca inferior a 0.5  $\text{m}^2$ . Se colocarán enterradas en posición vertical, de modo que su arista superior como mínimo este a 50 cm bajo la superficie del

terreno. En caso de ser necesarias varias placas, éstas se colocarán separadas una distancia de 3 m.

En este caso nuestras placas tendrán un metro por arista, un total de 4 metros de perímetro y dispondremos de un número de 4 placas, aunque con 3 placas serían suficientes.

$$R_{pica} = \frac{0.8 * 500}{4} = 100\Omega$$

$$R_T = \frac{1}{4/100} = 25\Omega$$

- Picas para la iluminaria exterior, se colocará una pica de acero galvanizado de longitud 0,5 m en cada una de las arquetas de conexión situadas bajo el báculo de las luminarias del exterior, y todas las picas estarán unidas entre sí mediante conductores de cobre desnudos de 35 mm<sup>2</sup> (ITC-BT-9). Hay 31 arquetas de conexión, por lo que habrán 31 picas de puesta a tierra conectadas en paralelo:

$$R_{pica} = \frac{50}{0.5} = 100\Omega$$

$$R_T = \frac{1}{31/100} = 3.225\Omega$$

## 2.4. PROTECCIONES MAGNETOTÉRMICAS Y DIFERENCIALES

Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos para que los circuitos estén protegidos ante sobrecargas que tengan lugar cuando el aumento de la demanda sobrepase el valor de la intensidad admisible (incremento de receptores), y ante cortocircuitos que se produzcan cuando dos elementos activos y a potenciales distintos entren en contacto (defectos de aislamiento).

Para determinar el poder de corte de los magnetotérmicos se ha calculado a corriente de cortocircuito en cada caso para el caso más desfavorable  $T^0=20^{\circ}\text{C}$  (cuanto menor sea la temperatura menor será la resistencia de cortocircuito y mayor el valor de la intensidad de cortocircuito).

El magnetotérmico elegido para proteger una línea eléctrica deberá cumplir la siguiente condición:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Siendo:

$I_b$ : Intensidad de empleo o utilización, intensidad calculada de consumo de la instalación.

$I_n$ : Intensidad nominal del aparato o intensidad de ajuste en aparatos regulables.

$I_z$ : Intensidad máxima admisible en el conductor.

La intensidad nominal de los interruptores automáticos magnetotérmicos serán las intensidades comerciales que se pueden encontrar tanto para circuitos bipolares como para circuitos tetrapolares (6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A, según EN/UNE 60898).

#### 2.4.1. Corriente de cortocircuito:

$$I_{cc} = \frac{U}{R_{cc}}; \quad R_{cc} = \frac{\rho_{20} \cdot 2L}{S}$$

Donde “L” es la longitud del circuito y “S” la sección del cable. Para calcular Rcc se suman las resistencias de cortocircuito de los tramos anteriores.

El valor de Icc permite elegir el valor del poder de corte del magnetotérmico. Se eligen valores comerciales superiores a los obtenidos en cada caso.

$$P_{dc} > I_{cc \max}$$

$P_{dc}$  = Poder de corte de elemento de protección (KA).

$I_{cc \max}$  = Corriente de cortocircuito en el cable (KA).

#### 2.4.2. Diferenciales

Los interruptores automáticos diferenciales serán elegidos como protección contra contactos directos-indirectos de partes de la instalación puestas a tensión de

acuerdo a lo especificado en la ITC-BT-24 sobre Protección contra Contactos Directos e Indirectos.

Las normas UNE EN 61008, UNE EN 61009 y UNE EN 60947-2, establecen los valores de sensibilidades normalizadas: 6 mA, **10 mA**, **30 mA**, 100 mA, **300 mA**, 500 mA, 1 A, 3 A, 10 A, 30 A, donde los señalados en negrilla son los preferidos o al menos los más utilizados.

### **3. SISTEMA DE ALUMBRADO**

#### **3.1. LUMBRADO INTERIOR**

La iluminación instalada en esta instalación utiliza una iluminaria tipo LED por la eficiencia que plantea una instalación de este tipo a largo plazo y el ahorro económico que esta tiene en el empresario, en la medida de lo posible se utilizara maquinaria con bajo consumo.

Para la determinación de los valores límites de eficiencia de la iluminación de cada zona se pueden obtener en el Código Técnico de la Edificación (CTE), y el límite de iluminación en diversas páginas webs de iluminación en mi caso "LEDBOX". Aunque en la última versión de DIALux es posible definir cada área y automáticamente ver qué cantidad de  $E_m$  (lux) es necesario para dicha área.

La uniformidad de cada estancia debe de ser superior al 40%.

Para que la instalación fuese eficiente se han cumplido con los valores de la eficiencia energética del DB-HE Ahorro de Energía.

Zonas de actividad diferenciada	VEEI limite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>	3,5
aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	3,5
habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes <sup>(4)</sup>	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos <sup>(5)</sup>	4,0
estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(7)</sup>	6,0
hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(9)</sup>	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Tabla 9: VEEI

$$VEEI = \frac{P * 100}{S * E_m}$$

Usando esta fórmula sabremos si la eficiencia no supera los parámetros límites.

	$E_m$ [lux] - Normativa	$E_m$ [lux] - Real	Uniformidad Normativa	Uniformidad Real	VEEI[W/m <sup>2</sup> ] por cada 100 lux
Oficina	500	518	0.4	0.58	2.30
Sala	100	140	0.4	0.62	2.78
Baño Vestuario	200	203	0.4	0.80	5.07
Ducha	200	222	0.4	0.81	7.9
Cuarto de limpieza	200	201	0.4	0.79	4.87

<b>Baño Mujer 1</b>	200	201	0.4	0.65	3.32
<b>Baño Mujer 2</b>	200	228	0.4	0.69	4.59
<b>Baño Hombre 1</b>	200	237	0.4	0.42	2.15
<b>Baño Hombre 2</b>	200	201	0.4	0.74	4.97
<b>Baño Minusválido</b>	200	228	0.4	0.57	2.35
<b>Tienda</b>	300	310	0.4	0.43	1.30
<b>Almacén</b>	100	123	0.4	0.48	1.88
<b>Pasillo Tienda 1</b>	150	165	0.4	0.61	3.51
<b>Pasillo Tienda 2</b>	150	226	0.4	0.45	2.85
<b>Vestuario</b>	200	203	0.4	0.45	2.71
<b>Trastero</b>	100	118	0.4	0.62	3.11
<b>Obrador</b>	300	317	0.4	0.73	3.52

Tabla 10: Resultados alumbrado interior

Como se observa la instalación cumple con la eficiencia energética en todos los lugares salvo en los cuartos más pequeños como los baños o el cuarto de limpieza, que al tener una superficie tan pequeña conseguir una eficiencia mayor es más complicado pero tras varios intentos con diferentes iluminarias conseguimos reducirlas a unos niveles próximos a la de eficiencia.

Los cálculos han sido resueltos mediante el programa de iluminación "DIALux evo" la última versión sacada por el programa el cual tiene cada vez más características que hacen de este programa cada año que pasa un software más exacto y eficiente.

Los resultados luminotécnicos con más detalles se encuentran “Anexo DIALux”

### **3.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

El alumbrado permite que las personas puedan salir del edificio de forma segura y sin que se produzcan accidentes como consecuencia del pánico. Se han instalado en todas las partes superiores de las puertas a una distancia de 30cm uno de los tres tipos de iluminaria de emergencia (ETAP NV K284/2N), el segundo tipo (Linea Light Group 88421N00 Nitum) se han colocado en los lugares en los que no se cumplía el alumbrado mínimo de 1 lx a nivel de suelo o 5 lx en esquinas y cuadros eléctricos y por último el (ETAP NV K211/3P) en la tienda de la instalación.

Se ha elegido luminaria tipo LED por su eficiencia energética. La autonomía de la luminaria elegida es entre 3 horas para las puertas y una hora para la tienda.

Según el RD. 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo en los recorridos de evacuación el nivel de iluminancia mínimo será 1 lux, y en los lugares en los que hayan cuadros y subcuadros de 5 lux.

Los cálculos han sido resueltos por el “DIALux evo” en cada local de la estación.

### **3.3. ALUMBRADO DE EXTERIOR**

El Gobierno Español a propuesta del parlamento de las Islas, aprobó el 31 de octubre de 1988 la Ley sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del IAC (Ley 31/1988) y el 13 de marzo de 1992 el Reglamento que la regula (R.D. 243/1992).

El IAC dispone de una Oficina Técnica para la Protección de la Calidad del Cielo (OTPC), que orienta a los ciudadanos sobre cómo cumplir la ley y controla su aplicación.

La ley abarca cuatro aspectos fundamentales:

- Contaminación lumínica: Regula la iluminación de exteriores en la Isla de la Palma y la parte de la isla de Tenerife que tiene visión directa desde la isla de La Palma protegiendo estas zonas de la contaminación lumínica.
- Contaminación radioeléctrica: Establece los niveles de radiación electromagnética para que no se interfieran los equipos y medidas de los observatorios protegiéndolos de la contaminación radioeléctrica.

- Contaminación atmosférica: Controla las actividades que puedan degradar la atmósfera en el entorno de los observatorios protegiéndolo de la contaminación atmosférica.
- Rutas aéreas: Regula el tráfico aéreo sobre los observatorios evitando interferencias por rutas aéreas.

Según lo que nos dice el primer apartado sabemos que nuestra gasolinera no se encuentra en la parte de la isla de Tenerife que tienen visión directa desde la isla de la palma sino en la contraria pero aun así instalaremos una iluminaria que cree la mínima contaminación lumínica posible para esto.

Por lo que para la elección de la iluminaria tendremos en cuenta la posición de la luminaria en la farola.

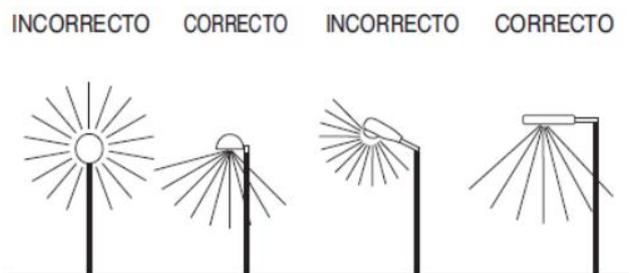


Figura 2: Posición correcta luminaria exterior

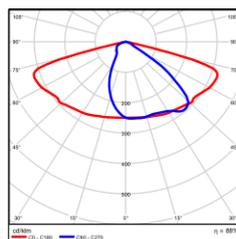


Figura 3: Philips Lighting BVP506 GCA

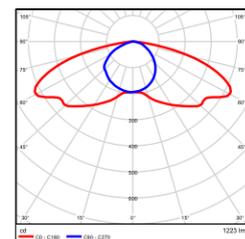


Figura 4: LEIPZIGER LEUCHTEN GMBH

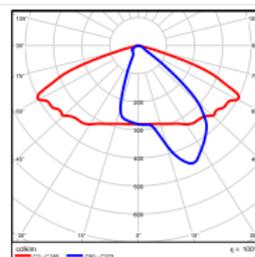


Figura 5: Petridis Lighting

Como vemos, las iluminarias corresponden con las correctas anteriormente expuestas “figura 2” y su exposición de luz esta debajo de la línea considerada contaminación lumínica que se visualiza a continuación en la “figura 6”

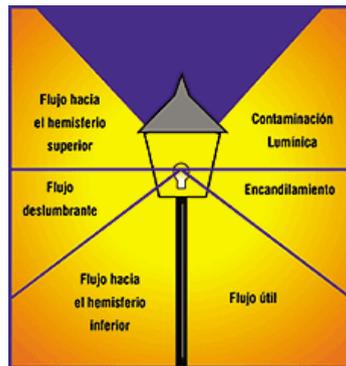


Figura 6: Límites Contaminación Lumínica

Valores de la iluminancia media y uniformidad en el exterior

	$E_m$ [lux] - Normativa	$E_m$ [lux] - Real	Uniformidad Normativa	Uniformidad Real
Marquesina	250	244	0.4	0.39
Aparcamiento	5	26.3	0.4	0.46
Autolavado 1	150	177	0.4	0.56
Autolavado 2	150	178	0.4	0.56
Puente de lavado	150	174	0.4	0.63
Área de lavado 1	150	165	0.4	0.20
Área de lavado 2	150	173	0.4	0.20
Punto de descarga	100	117	0.4	0.25
Accesos y salidas	20	65.6	0.25	0.13

Tabla 11: Resultados alumbrado exterior

La iluminación exterior ha sido puramente tecnología LED para lograr el máximo ahorro en la instalación.

Los cálculos luminotécnicos se han realizado de la siguiente forma: la zona exterior se ha dividido en varias áreas de vez de hacer una general, hemos estructurado cada área según su utilización. Por un lado se encuentra todo el área de lavado que se ha dividido en 5 partes “Autolavado1”, “Autolavado2”, “Puente de lavado”, “Área de lavado1”, y “Área de lavado2” el cual se ha considerado una  $E_m$  de 150 lux establecida por la norma y por el mismo programa al seleccionar que el área que calculamos se trata de una Gasolinera, exactamente puntos de control de presión de aire, agua y otros servicios. Conseguir la uniformidad en el exterior es bastante complicado pero sin embargo en los locales de lavado si conseguimos una buena uniformidad.

También se ha dispuesto un área de aparcamientos en el que se han instalados una iluminación acorde con sus requisitos que son unos  $E_m$  de 5 lux y el área de la marquesina la cual cumple con lo establecido.

Los accesos y salidas a la gasolinera y alrededores se seleccionaron como otra área, en la que la  $E_m$  es de 20 lux, pero debido a la luz proveniente de la marquesina la  $E_m$  es más alta, lo que influye a la hora de realizar la uniformidad dándonos algo inferior a la establecido por la norma, pero si analizamos el DIALux observamos que si cumple con la iluminación establecida lo que no es uniforme y por último el punto de descarga del combustible el cual si conseguimos una  $E_m$  de 100 pero debido a su situación es difícil conseguir una buena uniformidad.

Hay que tener en cuenta que la uniformidad que nos da el programa aunque sea baja al estudiar el plano DIALux con detenimiento observamos que por culpa de una sombra o una franja muy pequeña en lo más alejado del área nos da un dato con un alumbrado muy pequeño que al ser dividido por la media hace que la uniformidad sea menor, esto no pasa en las áreas del interior puesto que están bien definidas y al menos que hayan objetos produciendo sombras se puede lograr las uniformidades deseadas.

## 4. MAQUINARIA

### 4.1. MAQUINARIA INTERIOR

La maquinaria se ha elegido según la capacidad de la instalación y la distribución que están expuestas en el plano AutoCAD.

Maquinaria	Modelo	Potencia (W)	Coste(€)	Cantidad
Refrigerador expositor	CEV425CP	295	509.40	6
Máquina de café	LAZIO	330	600	1
Congelador de Helados	DN495	250	516.60	1
Congelador Hielo	Zanussi ZFC51400WA	130	468.58	1
Horno Eléctrico	M-603	3900	1126,51	1
Refrigerador Industrial	GD879	600	2328.04	1
Secamanos	-	1500	60	4

<b>Termo Eléctrico</b>	ME1441252	1500	84	1
<b>Aire Acondicionado Tienda</b>	FUJITSU ASY2525MILM- 40MI2	5230	1059.99	2
<b>Aire Acondicionado Oficina</b>	CLS09IT, Split	2600	319,99	1
<b>Bomba de Agua</b>	Sterwins TP-3	250	50	1
<b>SAI</b>	699AB- 06+3X699BT- 04	3600	4710,51	1
<b>Central de incendios</b>	CCD-102	88	192.15	1
<b>Motor puerta eléctrica</b>	AC600	200	150	1

Tabla 12: Maquinaria interior

Dado el tamaño de la estación de servicio no es necesario disponer de un número elevado de maquinaria y las implantadas tendrán un tamaño adecuado a su uso para el ahorro máximo de la estación, como por ejemplo el Termo Eléctrico el cual su capacidad es de tan solo 10 litros pero suficiente para unas duchas rápidas tras el cambio de turno de los trabajadores si así lo desean.

La bomba de agua no es necesaria que consuma mucho ya que el depósito no es muy grande y se utilizará para la higiene básica, la cual puede ser interrumpida por problemas que pudieran pasar con el suministro de agua.

#### 4.1.1. Aire acondicionado

El aire acondicionado será instalado en la tienda para facilitar el confort de la clientela y de los trabajadores.

Para su cálculo sabemos que en la práctica se utiliza como base del cálculo de frigorías unas 100 frigorías por metro cuadrado. Sin embargo, con el objetivo de fomentar la eficiencia energética recomendamos reducir este cálculo a la mitad. Es decir, calcular unas 50 frigorías por metro cuadrado para un tratamiento más eficiente del aire acondicionado.

Sabiendo que la tienda dispone de un área aproximada de unos 77.91 m<sup>2</sup> será necesario un aire acondicionado de 3895,5 frigorías/hora. Como lo normal es la instalación de dos aires acondicionados se elegirán un juego de dos aires acondicionados de 2250 frigorías/hora cada una, un total de 4500 frigorías/hora, aunque la suma de los dos nos den más de lo calculado no superan las 100frigorías/hora sino que nos dan unas 60frigorías/horas.

Vamos a suponer que el cliente desea también un aire acondicionado en la oficina al tratarse de un área de trabajo en una habitación cerrada y estando la localización de la estación de servicio en la parte sur de la isla, dispone de un área de unos 5,2 m<sup>2</sup> por lo cual será necesario un aire acondicionado del 260 frigorías/hora pero solo disponemos de un aire acondicionado fijo como mínimo de 2250 frigorías/hora por lo que no es eficiente, se solucionaría utilizando un aire acondicionado portátil. Pero suponemos que aun así el cliente quiere este aire acondicionado y lo incluiremos en el cálculo de equilibrio

La renovación del aire al tratarse de un edificio en el cual no se genera contaminación y está prohibido fumar no es muy estricta, pero en la medida de lo posible se crearan rejillas de ventilación en baños, vestuario, oficina y almacén para una continua ventilación.

## **4.2. MAQUINARIA EXTERIOR**

Maquinaria exterior, según la capacidad de la instalación y la distribución que están expuestas en el plano AutoCAD (Plano 12).

Maquinaria	Potencia (w)	Coste (€)	Cantidad
Aspiradoras	2300	4399	2
Túnel autolavado	4000	3000	2
Túnel de lavado	18000	25000	1
Compresor de aire	500	395.95	1
Surtidores	2150	1500	4

Tabla 13: Maquinaria exterior

La mayor parte de la maquinaria exterior se encuentra en la zona de lavado, Zona 3 mirar “figura 2”. Con dicha maquinaria se pretende ganar una parte del beneficio total que producirá la estación de servicio con la limpieza de los vehículos.

## 5. ATMÓSFERA EXPLOSIVA

En los surtidores y tanques de almacenamiento del producto que se oferta en las gasolineras se crea una atmósfera de gas explosivo, este gas es una mezcla de una sustancia inflamable en estado gaseoso o de vapor con el aire, en la que, en caso de ignición, la combustión se propaga a toda la mezcla no quemada.

El Rango de explosividad:

- **Límite Inferior de Explosividad (LIE):** Es la concentración mínima de gases, vapores o nieblas inflamables en aire por debajo de la cual, la mezcla no es explosiva.

- **Límite Superior de Explosividad (LSE)**: Es la concentración máxima de gases, vapores o nieblas inflamables en aire por arriba de la cual, la mezcla no es explosiva.

Las tres normativas que regulan la Prevención de Riesgos en Atmósferas Explosivas son las siguientes:

- **Real Decreto 400/1996**
- **Real Decreto 681/2003**
- **La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales**

El empresario deberá tomar diferentes medidas de carácter técnico u organizativo “evaluar los riesgos de explosión y la de coordinación”. Los principios de seguridad a considerar serán, las zonas de riesgo de explosión serán lo más reducidas posible y la presencia de equipos eléctricos se minimizará y serán de protección acorde a la zona.

En los Lugares con presencia de gases o vapores inflamables es posible la formación en cualquier momento de atmósferas explosivas, por ejemplo zonas de trasvase de líquidos explosivos. Por lo que se subdividen a su vez en función de la probabilidad de presencia de la atmósfera explosiva en:

**Zona 0:** Presencia permanente o durante largos periodos de tiempo.

**Zona 1:** Susceptible de formarse en condiciones normales de trabajo.

**Zona 2:** Presencia poco probable y por cortos periodos.

Como se muestra en (ver plano 15 “ATEX”).

Por tanto, las medidas que se llevaran a cabo serán que los tubos que alimenten los surtidores serán sin soldadura y de acero galvanizado y el paso de los cables se realizará por medio de prensaestopas para evitar fugas. Además, para evitar el paso de gases o vapores inflamables de un área clasificada a otra no clasificada se sellarán los tubos con poliuretano y según el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 04 lo que nos dirá de rellenar las zanjas y arquetas de arena inerte.

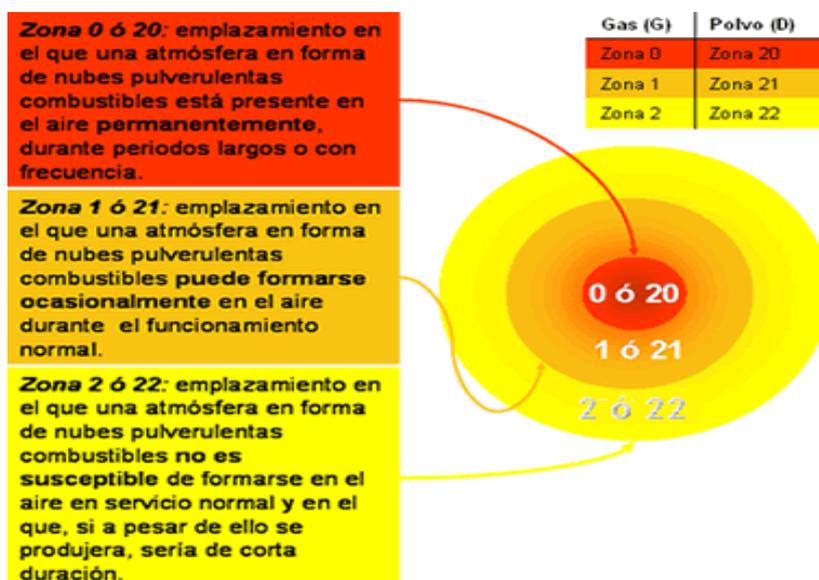


Figura 7: Zonas ATEX

## 6. INSTALACIÓN DE CONTRA INCENDIO

### 6.1. CONTRA INCENDIOS INTERIOR

Según el Real Decreto 1942/1993, del 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (Corregido por el Real Decreto 560/2010, del 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, del 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, del 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y corrección de errores publicada en el BOE nº 149 de fecha 19 de junio de 2010).

Los aparatos, equipos y sistemas empleados en la protección contra incendios se caracterizan porque su instalación se hace con la expectativa de que no han de ser necesariamente utilizados y, por otra parte, los ensayos efectuados para contrastar su eficacia difícilmente pueden realizarse en las mismas condiciones en que van a ser utilizados. Por ello, si las características de estos aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento, no satisfacen los requisitos necesarios para que sean eficaces durante su empleo, además de no ser útiles para el fin para

el que han sido destinados, crean una situación de falta de seguridad, peligrosa para personas y bienes.

La Norma Básica de la Edificación, aprobada por Real Decreto 279/1991, de 1 de marzo, establece que el diseño, la ejecución y el mantenimiento de las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos cumplirán lo establecido en su reglamentación específica.

Por ello en esta instalación los aparatos, equipos y sistemas, así como sus partes o componentes, y la instalación de los mismos, deben reunir las características que se especifican a continuación:

Los sistemas automáticos de detección de incendio y sus características y especificaciones se ajustarán a la norma UNE 23.007.

Los detectores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo indicado en el artículo 2 de este Reglamento, justificándose el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23.007.

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

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán a su Instrucción técnica complementaria MIE-AP5.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo.

Los motores de las puertas automáticas (que se encuentran en el recorrido de evacuación general) son antipático por lo que es posible abrir las puertas automáticas manualmente.

Las salidas de emergencia, los extintores, pulsadores y el recorrido de evacuación se señalarán según lo dispuesto en (ver plano 9 “Contraincendios interior”).

### 6.1.1. Instalación de los Extintores

Se instalarán extintores portátiles de polvo ABC de eficacia 21A-113B tal como se muestra en la tabla del final y la distancia máxima entre extintores no debe exceder los 15 m de recorrido, se instalará un extintor portátiles de CO<sub>2</sub> de eficacia mínima 21B, siendo aconsejable que sea de mayor cantidad en el cuadro eléctricos que se encuentra entre las estancias de la oficina, vestuario y almacén, para una mejor extinción de un fuego creado en un cuadro de este tipo.

La instalación de los extintores ABC se ha hecho según la distribución de la instalación interior, uno en el almacén por ser un área de almacenamiento y los otros dos en la zona destinada a la tienda cada uno a ambos lados de la instalación.

El extintor de CO<sub>2</sub> estará situado al lado del cuadro eléctrico.

## **6.2. CONTRA INCENDIOS EXTERIOR**

La clase de fuego considerada por ser liquido es de clase B y al ser superior a 2000 litros el almacenamiento de este se aplicará la reglamentación específica ITC MIE APQ 001 Y El Reglamento Instalaciones Petrolíferas.

La reglamentación de instalaciones Petrolíferas específica que para estaciones de servicio con el correspondiente combustible de clase B los extintores deben ser polvo ABC 144B y colocarse en todos los surtidores que dispensan gasolina por lo que se colocará un extintor en los cuatro surtidores. Como complemento se dispondrá de un quinto extintor de eficacia 21A-113B en la zona de lavado por encontrarse alejada.

Además, en la zona de descarga debe colocarse un extintor sobre carro de 50 kg. Polvo seco. (Ver plano 13 “contraincendios exterior”).



Universidad  
de La Laguna

Escuela Superior de  
Ingeniería y Tecnología  
Sección de Ingeniería Industrial

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

## **1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

Este pliego de condiciones, 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 DRECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 161/2006, de 8 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.

### **1.1. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA**

El presente pliego de condiciones se refieren al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 161/2006, de 8 de noviembre, 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 satisfaga 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.

Integran el contrato los siguientes documentos:

- El presente pliego de condiciones.
- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato o empresa o arrendamiento de obra, si existiere.
- El resto de la documentación del proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos). En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida la escala.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA BAJA TENSIÓN**

### **2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS**

#### **Técnico director de obra**

- Redacta los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajador en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a la regla de la buena construcción.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

#### **Constructor**

- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y

rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta de replanteo de la obra.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

### **Verificación de los documentos del proyecto**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### **Plan de seguridad y salud en el trabajo**

El Constructor, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

### **Presencia del constructor en la obra**

El Constructor está obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

### **Trabajos no estipulados expresamente**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

### **Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documento del proyecto**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias

suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

### **Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico.

Contra disposiciones de orden técnico no se admitirá reclamación alguna. No obstante, el Contratista puede exponer sus razones a la Dirección Facultativa y será la misma quién decida si se realizará dicha modificación, pudiendo adoptar otras alternativas si así lo considera.

### **Faltas de personal**

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### **Daños Materiales**

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

### **Responsabilidad civil**

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

### **Caminos y accesos**

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

obligado a colocar en un lugar visible, a la entrada de la obra, un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser presentado previamente a su colocación a la Dirección Facultativa.

### **Replanteo**

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico Facultativo.

### **Comienzo de la obra, ritmo de ejecución de los trabajos**

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

### **Orden de los trabajos**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

### **Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### **Ampliación del proyecto por causas imprevistas o fuerza mayor**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

### **Prorroga por causa de fuerza mayor**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico.

Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

### **Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

### **Condiciones generales de ejecución de los trabajos**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

### **Documentación de obras ocultas**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden

perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

### **Trabajos defectuosos**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado, también, en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al aparejador o arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia cuando advierta defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado.

### **Vicios ocultos**

Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

### **Materiales y aparatos. Su procedencia**

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al aparejador o arquitecto técnico una lista completa de los materiales y

aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

### **Presentación de muestras**

A petición del arquitecto, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

### **Materiales no utilizables**

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

### **Materiales y aparatos defectuosos**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

### **Limpieza de las obras**

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto y para que no sean motivo de accidente.

### **Acta de recepción**

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados

los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

### **Documentación final**

El arquitecto, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

- a) Documentación de seguimiento de obra.
- b) Documentación de control de obra.
- c) Certificado final de obra.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

### **Plazo de garantía**

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

### **Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del

propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

### **Prórroga del plazo de garantía**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

### **Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en un plazo de 15 días, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

## **2.2. CONDICIONES ECONÓMICAS**

### **Principio general**

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

### **Fianzas**

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

### **Composición de los precios unitarios**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

### **Costes directos:**

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

### **Costes indirectos:**

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

### **Gastos Generales:**

Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Serán un 16% del PEM (Presupuesto de Ejecución por Contrata).

### **Beneficio Industrial:**

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

### **Precio de Ejecución Material:**

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

### **Precio de Contrata:**

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

### **Reclamaciones de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

### **Revisión de los precios contratados**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

### **Acopio de materiales**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito. Los materiales acopiados, una vez usuarios por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

## **2.3. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

### **Administración**

Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

### **Liquidación de obras por administración**

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o arquitecto técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

#### **Abono al constructor de las cuentas de administración delegada**

Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

#### **Bajo rendimiento de los obreros**

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al arquitecto director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el arquitecto director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

### **Responsabilidades del constructor**

En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

## **2.4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **Formas de abono de las obras**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras se efectuará así:

- 1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
- 3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del arquitecto director.
- 4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.
- 5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

### **Mejoras de obras libremente ejecutadas**

Cuando el contratista, incluso con autorización del arquitecto director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, más

que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **Abono de trabajos presupuestados con partida alzada**

Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse.

### **Abono de agotamiento y otros trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

### **Pagos**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

## 2.5. INDEMNIZACIONES MUTUAS

### **Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra, y su valor será el acordado entre la Propiedad y el Contratista necesitando, no obstante, la aprobación de la Dirección Facultativa pudiendo ésta exigir modificaciones.

## 2.6. VARIOS

### **Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

### **Seguro de las obras**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe usuario por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

### **Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza, que será un porcentaje acordado entre Contratista y Propietario y aprobado por la Dirección Facultativa.

## **2.7. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN**

### **Condiciones generales**

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 161/2006 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o contratista a sustituirlas a su cargo.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes, demás materiales y herramientas de seguridad.

Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados del correspondiente aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad.

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

### **Preparación del soporte de la instalación eléctrica**

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

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos o paredes y techos, utilizado 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 un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

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

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

### **Comprobaciones iniciales**

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

### **Fases de instalación**

La instalación se hará según dicta el REBT y los siguientes objetos están sujetos a dichas normas por pertenecer al material necesario para el montaje, ( caja general de protección, cajas de protección y de medida, cajas de derivación, Línea general de alimentación, recinto de contadores, derivación individual, canalizaciones, instalaciones de lámparas, señalización, instalación de puesta a tierra, etc.).

## **Seguridad**

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo. No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

## **Limpieza**

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.



Universidad  
de La Laguna

Escuela Superior de  
Ingeniería y Tecnología  
Sección de Ingeniería Industrial

## CONCLUSIONES

- El alumbrado de la estación de servicio debe disponer de un alumbrado adecuado puesto que es una zona de trabajo, por consiguiente debe de tener una uniformidad adecuada que garantice una buena iluminación en toda la superficie.
- La situación geográfica de la estación en la isla de Tenerife la libra del cumplimiento de la ley sobre protección de la calidad astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias por lo que no está obligado a elegir luminarias certificadas por el IAC.
- La áreas clasificadas se reducen a la zona de los surtidores y a las arquetas de los tanques de gasolina las cuales tiene posibilidades de combustión especificadas en el ATEX por lo que la iluminación en estas áreas deben de tomar las medidas para evitar fugas de vapor y gases que puedan producir atmosferas explosivas.
- Para las especificaciones de las dimensiones de los cables y su intensidad máxima admisible se ha seguido la norma UNE que se encuentra en vigor, la cual es la 20460-5523:2004 y no la que se encuentra en el reglamento de baja tensión de 2002, la cual dispone de la de 1994.
- La redacción de este proyecto, me ha servido para mejorar a un nivel mucho más alto lo aprendido en la asignatura Oficina Técnica, siendo capaz de utilizar el programa DIALux con soltura, la capacidad para la realización en solitario de circuitos de instalación eléctrica, la comprensión del funcionamiento de una instalación eléctrica y las medidas establecidas por la RBT y UNES que en ella se utilizan.

## CONCLUSIONS

- The installation of the service station must provide proper lighting since it is a work area, and therefore must have adequate uniformity to ensure good lighting throughout the area.
- The geographical location of this station on the island of Tenerife makes no necessary its compliance with the law on protection of the astronomical quality of observatories of the Astrophysics Institute of the Canary Islands, so it is not required to choose luminaires certified by the IAC.
- The classified areas are those of the suppliers and gas tanks caskets, which have combustion risk specified in the ATEX so the lighting installation in these areas should take measures to prevent leakage of steam and gases that can produce explosive atmospheres.
- Current UNE regulations has been followed when considering specifications of cable dimensions and maximum permissible intensity, which is the 20460-5523:2004 and not the one found in the low voltage regulations of 2002, which comes from 1994.
- Redacting this project has helped me to improve to a much higher level what I learned in the while studying Technical Office, being able to use the DIALux program easily, performing circuits electrical installation, understanding the operation of an electrical installation and the measures established by the RBT and UNES used therein.



Universidad  
de La Laguna

Escuela Superior de  
Ingeniería y Tecnología  
Sección de Ingeniería Industrial

# INDICE

ANEXO I: EQUILIBRIO DE CARGAS

ANEXO II: DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO

ANEXO III: CÁLCULOS LUMINOTECNICOS

ANEXO IV: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO V: PLANOS

ANEXO VI: PRESUPUESTO

Circuitos	Fase R		Fase S		Fase T	
	Potencia (w)	Intensidad prev. (amp)	Potencia (w)	Intensidad prev. (amp)	Potencia (w)	Intensidad prev. (amp)
Acometida		145.9		144.76		144.63
<b>Cuadro General</b>						
<b>Alumbrado Interior</b>						
AI1		0.37				
AI2				0.24		
AI3						0.3
AI4		0.31				
AI5				0.6		
AI6						0.54
AI7		0.54				
AI8						0.3
<b>Alumbrado Emergencia Interior</b>						
AE1	23	0.1				
AE2			20	0.1		
AE3					12	0.05
AE4					9	0.01
<b>Alumbrado Exterior</b>						
AEM1	530	2.42				
AEM2			530	2.42		
AEM3					530	2.42
AEM4	530	2.42				
AEM5			265	1.21		
AE1			327.8	1.50		
AE2			440	2.01		
AE3	505.6	2.31				
AE4					227.5	1.04
AE5					697.8	3.20
<b>Maquinaria Interior</b>						
MI1	590	3.02				
MI2			590	3.02		
MI3						3.02
MI4					580	2.97
MI5			130	0.66		
MI6			3900	19.95		
MI7					600	4
MI8					4500	21
MI9			4200	20.81		
MI10	6537.5	33.44				
MI11	3250	16.62				
MI12					3600	18.41
MI13			312.5	1.6		
MI14			250	1.28		
MI15					88	0.45
<b>Maquinaria Exterior</b>						
ME1			5000	25.5		
ME2					5000	25.5
ME3	22500	38.2	22500	38.2	22500	38.2
ME4					625	2.7
ME5	2300	7.67				

ME6	2300	7.67				
<b>Maquinaria Exterior Surtidores</b>						
MS1	1875	9.6				
MS2	650	3.25				
MS3			1875	9.6		
MS4			650	3.25		
MS5					1875	9.6
MS6					650	3.25
MS7	1875	9.6				
MS8	650	3.25				
<b>Tomas de corriente interior</b>						
T1					1500	7.67
T2	1000	5.11				
T3			1500	7.67		
T4			1000	5.11		

### DIMENSIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Circuito	Tipo	Int (A)	Aislamiento del conductor	Montaje	Selección en Tabla	Sección (mm <sup>2</sup> )	Int. Max. (A)	Longitud (m)	C.T. (V)	e% (%)	Se% (%)	Prot sobrec (A)	Rcc	Icc (KA)	Prot cc (KA)
Acometida	T	145,65	XLPE	Instalación enterrada	ITC 7 - Unipolar	70,0	220,00	12	1,31	0,33					
L.G.A	T	145,65	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	70,0	170,00	14	1,53	0,38		160	0,006	37,27	120,00
D.I	T	145,65	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - B2 8	70,0	171,00	5,2	0,36	0,09		160	0,013	17,20	80,00
<b>CG</b>															
<b>Alumbrado Interior</b>															
AI1	M	0,37	XLPE	Empotrado en obra	ITC 19 - B2 8	1,5	16,50	3,53	0,04	0,02		10,0	0,02	14,334	15,00
AI2	M	0,24	XLPE	Empotrado en obra	ITC 19 - B2 8	1,5	16,50	5,62	0,04	0,02		10,0	0,02	14,334	15,00
AI3	M	0,30	XLPE	Empotrado en obra	ITC 19 - B2 8	1,5	16,50	9,97	0,09	0,04		10,0	0,02	14,334	15,00
AI4	M	0,31	XLPE	Empotrado en obra	ITC 19 - B2 8	1,5	16,50	12,24	0,11	0,05		10,0	0,02	14,334	15,00
AI5	M	0,61	XLPE	Empotrado en obra	ITC 19 - B2 8	1,5	16,50	14,88	0,26	0,11		10,0	0,02	14,334	15,00
AI6	M	0,54	XLPE	Empotrado en obra	ITC 19 - B2 8	1,5	16,50	16,07	0,25	0,11		10,0	0,02	14,334	15,00
AI7	M	0,54	XLPE	Empotrado en obra	ITC 19 - B2 8	1,5	16,50	14,88	0,23	0,10		10,0	0,02	14,334	15,00
AI8	M	0,30	XLPE	Empotrado en obra	ITC 19 - B2 8	1,5	16,50	9,05	0,08	0,03		10,0	0,02	14,334	15,00
<b>Alumbrado Emergencia Interior</b>															
E1	M	0,10	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	12	0,03	0,02		10,0	0,02	14,334	15,00
E2	M	0,10	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	18,27	0,05	0,02		10,0	0,02	14,334	15,00
E3	M	0,05	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	4,54	0,01	0,003		10,0	0,02	14,334	15,00
E4	M	0,01	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	8,65	0,002	0,001		10,0	0,02	14,334	15,00
<b>Alumbrado Exterior</b>															
AEM1	M	2,42	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	50,63	3,53	1,53		10,0	0,02	14,334	15,00
AEM2	M	2,42	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	39,25	2,73	1,19		10,0	0,02	14,334	15,00
AEM3	M	2,42	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	48,65	3,39	1,47		10,0	0,02	14,334	15,00
AEM4	M	2,42	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	39,25	2,73	1,19		10,0	0,02	14,334	15,00
AEM5	M	1,21	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	13,37	0,47	0,20		10,0	0,02	14,334	15,00
AE1	M	1,50	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	105,88	4,57	1,99		10,0	0,02	14,334	15,00
AE2	M	2,01	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	89,95	5,20	2,26		10,0	0,02	14,334	15,00
AE3	M	2,31	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	2,5	32,50	147,91	5,90	2,57		10,0	0,02	14,334	15,00
AE4	M	1,04	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	119,1	3,57	1,55		10,0	0,02	14,334	15,00
AE5	M	3,20	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	4,0	42,00	139,7	4,83	2,10		10,0	0,02	14,334	15,00
<b>Maquinaria Interior</b>															
MI1	M	3,02	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	5,32	0,38	0,16		10,0	0,02	14,334	15,00
MI2	M	3,02	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	4	0,29	0,12		10,0	0,02	14,334	15,00
MI3	M	3,02	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	2,35	0,17	0,07		10,0	0,02	14,334	15,00
MI4	M	2,97	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	7,56	0,53	0,23		10,0	0,02	14,334	15,00
MI5	M	0,66	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	2,9	0,05	0,02		10,0	0,02	14,334	15,00
MI6	M	19,95	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	4,0	31,00	4	0,71	0,31		25,0	0,02	14,334	15,00
MI7	M	4,00	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	3,75	0,35	0,15		10,0	0,02	14,334	15,00
MI8	M	21,00	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	4,0	31,00	9	1,67	0,73		25,0	0,02	14,334	15,00
MI9	M	20,81	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	4,0	31,00	3,5	0,64	0,28		25,0	0,02	14,334	15,00
MI10	M	33,44	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	10,0	54,00	11	1,30	0,57		40,0	0,02	14,334	15,00
MI11	M	16,62	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	2,5	23,00	4,47	1,05	0,46		20,0	0,02	14,334	15,00
MI12	M	18,41	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	2,5	23,00	1,5	0,39	0,17		20,0	0,02	14,334	15,00
MI13	M	1,60	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	4,2	0,16	0,07		10,0	0,02	14,334	15,00

MI14	M	1,28	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	16,5	0,50	0,22		10,0	0,02	14,334	15,00
MI15	M	0,45	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 9	1,5	16,50	1,5	0,02	0,01		10,0	0,02	14,334	15,00
<b>Maquinaria Exterior</b>															
ME1	M	25,50	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	10,0	70,00	112	10,12	4,40		32	0,02	14,334	15,00
ME2	M	25,50	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	10,0	70,00	109	9,84	4,28		32	0,02	14,334	15,00
ME3	T	38,20	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	10,0	58,00	102,5	12,01	3,00		40	0,02	14,334	15,00
ME4	M	2,70	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	74,6	4,76	2,07		10	0,02	14,334	15,00
ME5	M	7,67	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	2,5	32,50	77,88	8,46	3,68		10	0,02	14,334	15,00
ME6	M	7,67	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	2,5	32,50	80,21	8,72	3,79		10	0,02	14,334	15,00
<b>Maquinaria Exterior Surtidor</b>															
MS1	M	9,60	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	2,5	32,50	43,8	5,96	2,59		10	0,02	14,334	15,00
MS2	M	3,25	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	43,08	3,31	1,44		10	0,02	14,334	15,00
MS3	M	9,60	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	2,5	32,50	55,03	7,48	3,25		10	0,02	14,334	15,00
MS4	M	3,25	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	56,03	4,30	1,87		10	0,02	14,334	15,00
MS5	M	9,60	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	2,5	32,50	43,8	5,96	2,59		10	0,02	14,334	15,00
MS6	M	3,25	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	43,08	3,31	1,44		10	0,02	14,334	15,00
MS7	M	9,60	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	2,5	32,50	32,18	4,38	1,90		10	0,02	14,334	15,00
MS8	M	3,25	XLPE	Instalación enterrada	ITC 19 - D	1,5	24,50	31,08	2,38	1,04		10	0,02	14,334	15,00
<b>Tomas de corriente interior</b>															
T1	M	7,67	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	1,6	0,29	0,13		10	0,02	14,334	15,00
T2	M	5,11	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	3,6	0,43	0,19		10	0,02	14,334	15,00
T3	M	7,67	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	2,13	0,39	0,17		10	0,02	14,334	15,00
T4	M	5,11	XLPE	Empotrado en obra	TC 19 - B2 8	1,5	16,50	9,38	1,13	0,49		10	0,02	14,334	15,00

<b>Resistencia puesta a tierra</b>		
Resistividad	500,00	$\Omega \cdot m$
Resistencia por placa	100	$\Omega$
Tipo conexión placas	Paralelo	
Nº de placas	4	ud.
Resistencia total	25	$\Omega$
<b>Intensidades residuales máx.</b>		
Locales mojados	0,48	amp
Locales secos	2	amp

**ANEXO III:**  
**CÁLCULOS**  
**LUMINOTÉCNICOS**

# **ALUMBRADO INTERIOR**

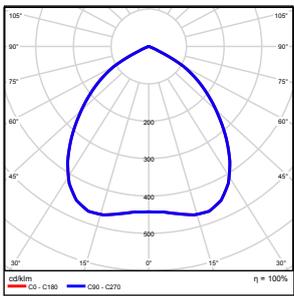
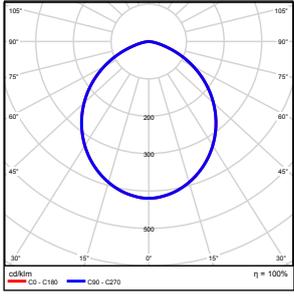
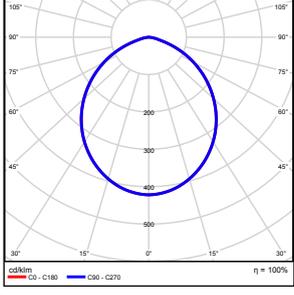
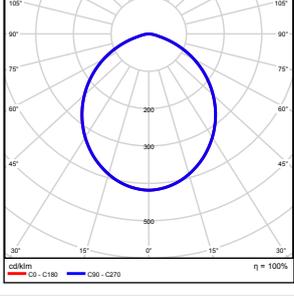
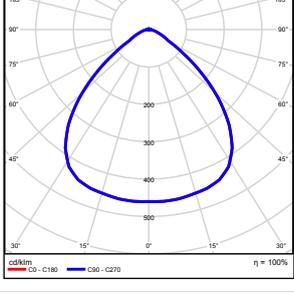
## Índice

### Proyecto 0

Lista de luminarias.....	3
Estacion de servicios	
Edificación 1	
Planta	
Oficina	
Sinopsis de locales.....	4
Oficina	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	5
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	6
Baño Vestuario	
Sinopsis de locales.....	7
Baño Vestuario	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	8
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	9
Cuarto de limpieza	
Sinopsis de locales.....	10
Cuarto de limpieza	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	11
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	12
Baño Mujer 1	
Sinopsis de locales.....	13
Baño Mujer 1	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	14
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	15
Baño Mujer 2	
Sinopsis de locales.....	16
Baño Mujer 2	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	17
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	18
Baño Hombre 1	
Sinopsis de locales.....	19
Baño Hombre 1	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	20
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	21
Baño Hombre 2	
Sinopsis de locales.....	22
Baño Hombre 2	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	23
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	24
Baño Minusvalido	
Sinopsis de locales.....	25
Baño Minusvalido	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	26
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	27
Tienda	
Sinopsis de locales.....	28
Tienda	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	29
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	30
Almacen	
Sinopsis de locales.....	31
Almacen	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	32
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	33
Pasillo tienda 2	
Sinopsis de locales.....	34

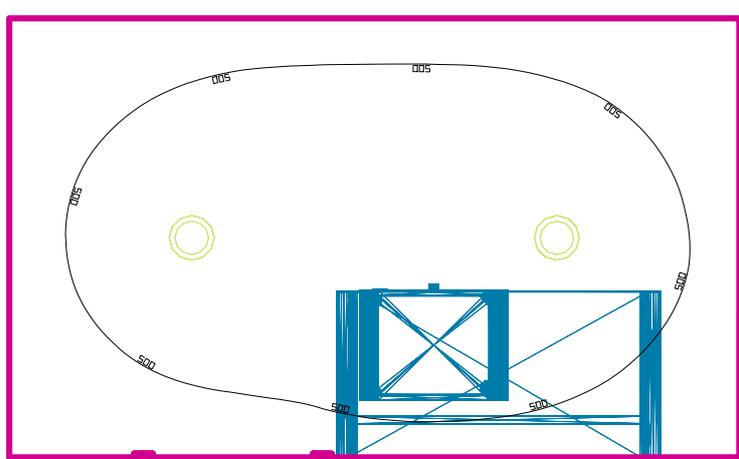
Pasillo tienda 2	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	35
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	36
Pasillo tienda 1	
Sinopsis de locales.....	37
Pasillo tienda 1	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	38
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	39
Vestuario	
Sinopsis de locales.....	40
Vestuario	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	41
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	42
Trastero	
Sinopsis de locales.....	43
Trastero	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	44
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	45
Obrador	
Sinopsis de locales.....	46
Obrador	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	47
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	48
Sala	
Sinopsis de locales.....	49
Sala	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	50
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	51
Ducha	
Sinopsis de locales.....	52
Ducha	
Isolíneas / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	53
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	54

## Proyecto 0

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
3	<p>Feilo Sylvania 2059099 Asct100 Arch HE 3K STD 160                      Emisión de luz 1                      Lámpara: 1xAsct100 Arch HE 3K STD 160                      Grado de eficacia de funcionamiento: 100%                      Flujo luminoso de lámparas: 862 lm                      Flujo luminoso de las luminarias: 862 lm                      Potencia: 9.0 W                      Rendimiento lumínico: 95.8 lm/W                      Temperatura de color: 3000 K                      Índice de reproducción de color: 100</p>		
26	<p>LG Electronics Spain D0730RW904C CE_LG LED                      Downlight 4inch 6.5W 3000K IP44                      Emisión de luz 1                      Lámpara: 1xCE_LG LED Downlight 4inch 6.5W 3000K                      Grado de eficacia de funcionamiento: 100%                      Flujo luminoso de lámparas: 550 lm                      Flujo luminoso de las luminarias: 550 lm                      Potencia: 6.5 W                      Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W                      Temperatura de color: 3000 K                      Índice de reproducción de color: 81</p>		
16	<p>LG Electronics Spain D2140RW9N6J KS_LG LED                      Downlight 6inch 21W 4000K IP44                      Emisión de luz 1                      Lámpara: 1xKS_LG LED Downlight 6inch 21W 4000K                      Grado de eficacia de funcionamiento: 99.96%                      Flujo luminoso de lámparas: 1900 lm                      Flujo luminoso de las luminarias: 1899 lm                      Potencia: 21.0 W                      Rendimiento lumínico: 90.4 lm/W                      Temperatura de color: 3000 K                      Índice de reproducción de color: 85</p>		
2	<p>LG Electronics Spain D3157RW9N6J KS_LG LED                      Downlight 6inch 31W 5700K IP44                      Emisión de luz 1                      Lámpara: 1xKS_LG LED Downlight 6inch 31W 5700K                      Grado de eficacia de funcionamiento: 100%                      Flujo luminoso de lámparas: 3000 lm                      Flujo luminoso de las luminarias: 3000 lm                      Potencia: 31.0 W                      Rendimiento lumínico: 96.8 lm/W                      Temperatura de color: 3000 K                      Índice de reproducción de color: 83</p>		
8	<p>Thorlux Lighting GT15079 G3 LED Halo - 12W                      Emisión de luz 1                      Lámpara: 1xG3 LED 12W Halo                      Grado de eficacia de funcionamiento: 100%                      Flujo luminoso de lámparas: 1145 lm                      Flujo luminoso de las luminarias: 1145 lm                      Potencia: 14.0 W                      Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W                      Temperatura de color: 3000 K                      Índice de reproducción de color: 79</p>		

Flujo luminoso total de lámparas: 62446 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 62430 lm, Potencia total: 706.0 W, Rendimiento lumínico: 88.4 lm/W

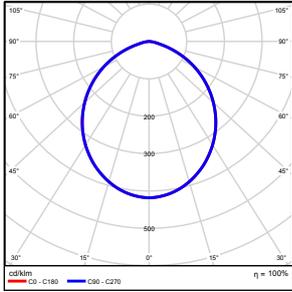
Oficina



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Oficina	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	518 (500)	300	649	0.58	0.46

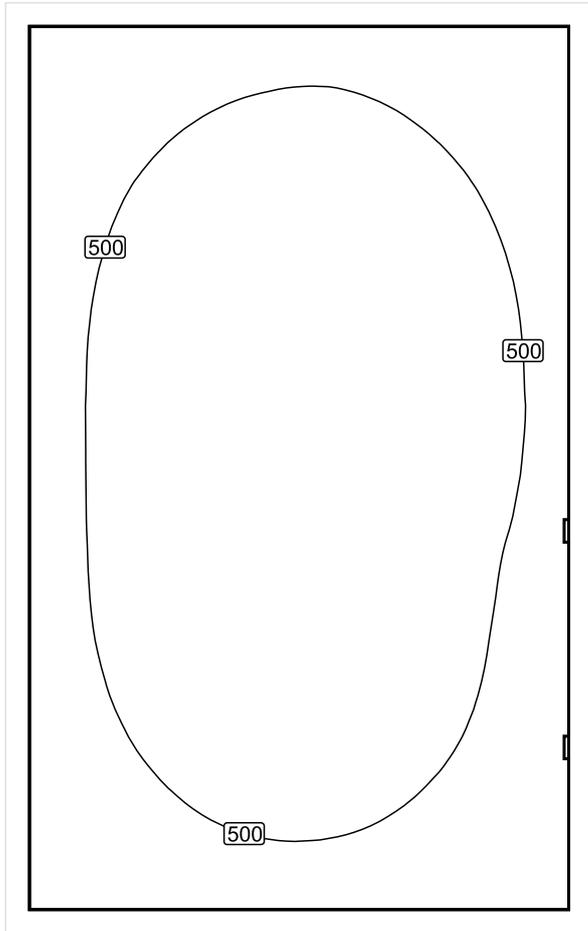
N°	Número de unidades		
1	2	LG Electronics Spain D3157RW9N6J KS_LG LED Downlight 6inch 31W 5700K IP44 Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 3000 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3000 lm Potencia: 31.0 W Rendimiento lumínico: 96.8 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 83	 

Flujo luminoso total de lámparas: 6000 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 6000 lm, Potencia total: 62.0 W, Rendimiento lumínico: 96.8 lm/W

Potencia específica de conexión: 11.94 W/m² = 2.30 W/m²/100 lx (Base 5.19 m²)

Consumo: 150 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

## Oficina



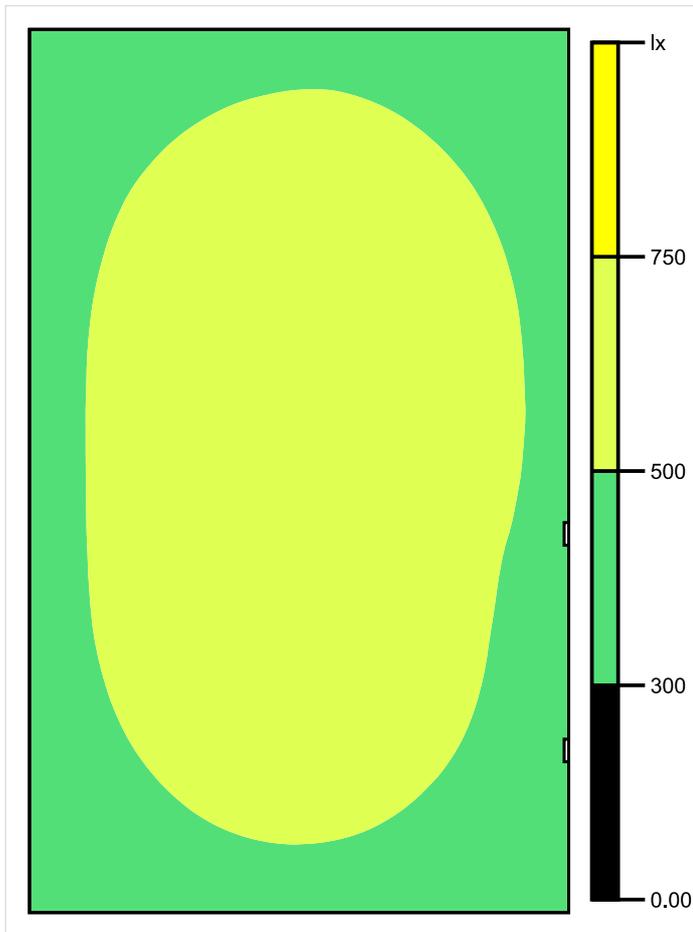
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 518 lx, Min: 300 lx, Max: 649 lx, Mín./medio: 0.58, Mín./máx.: 0.46

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

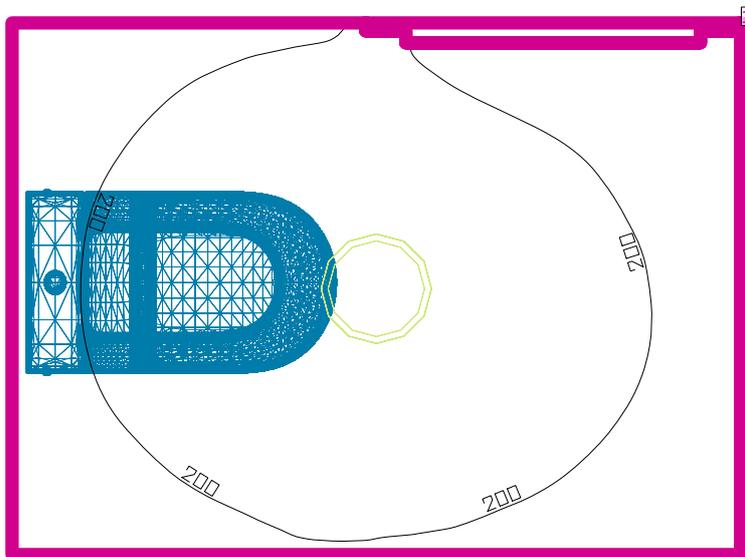
## Oficina



Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)  
Media (real): 518 lx, Min: 300 lx, Max: 649 lx, Mín./medio: 0.58, Mín./máx.: 0.46  
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Baño Vestuario



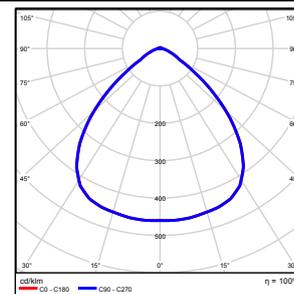
Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Baño Vestuario	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m	203 (200)	158	230	0.78	0.69

Nº      Número de unidades

1      1  
 Thorlux Lighting GT15079 G3 LED Halo - 12W  
 Grado de eficacia de funcionamiento: 100%  
 Flujo luminoso de lámparas: 1145 lm  
 Flujo luminoso de las luminarias: 1145 lm  
 Potencia: 14.0 W  
 Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W  
 Temperatura de color: 3000 K  
 Índice de reproducción de color: 79

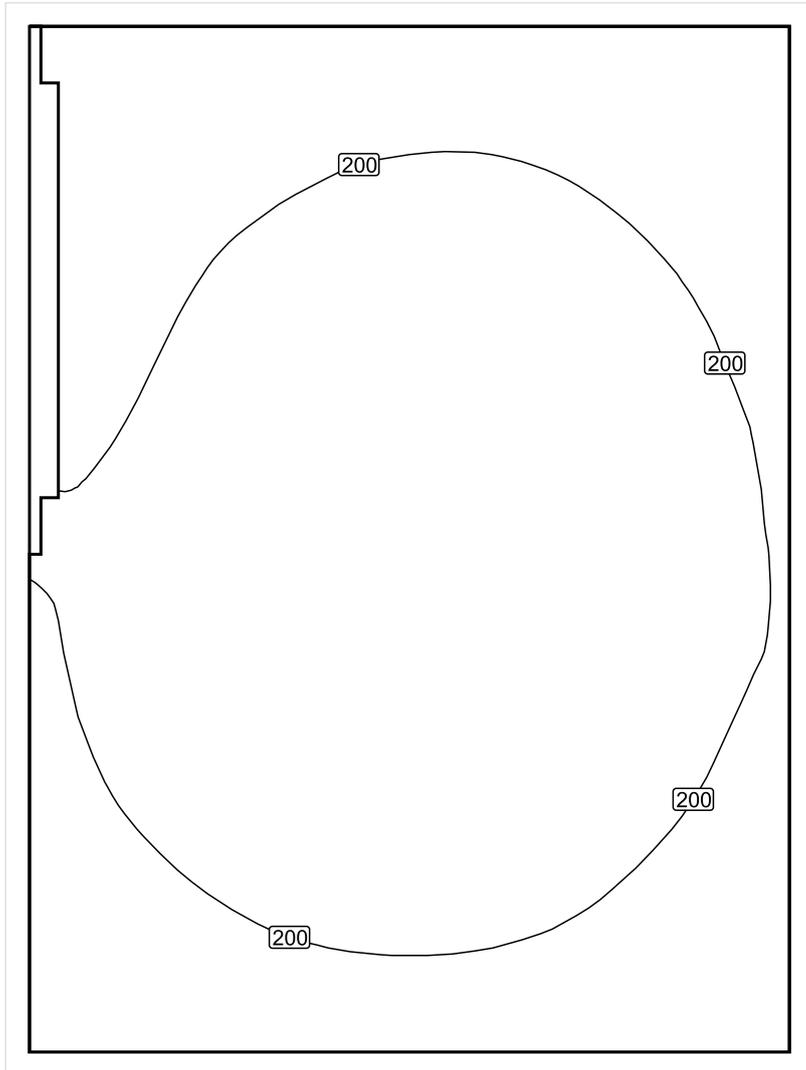


Flujo luminoso total de lámparas: 1145 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1145 lm, Potencia total: 14.0 W, Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W

Potencia específica de conexión: 10.29 W/m² = 5.07 W/m²/100 lx (Base 1.36 m²)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 50 kWh/a

## Baño Vestuario



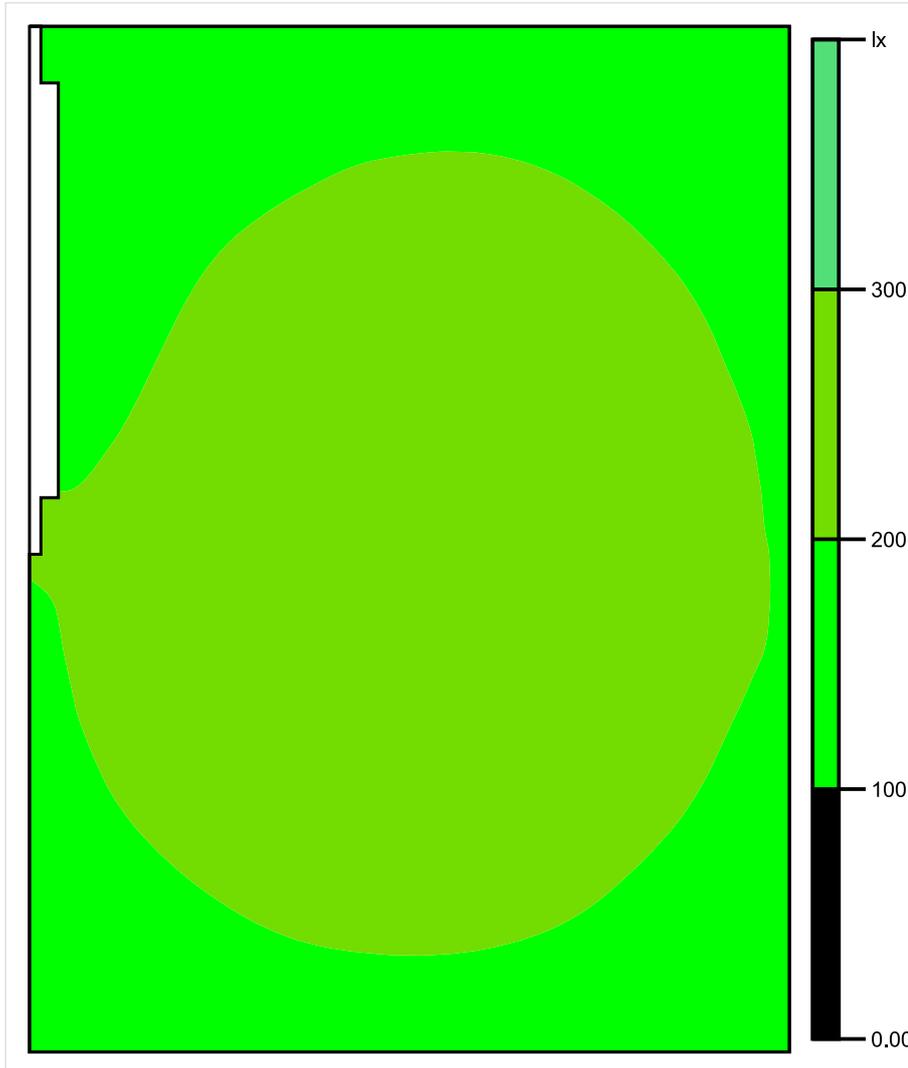
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 203 lx, Min: 158 lx, Max: 230 lx, Mín./medio: 0.78, Mín./máx.: 0.69

Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Vestuario



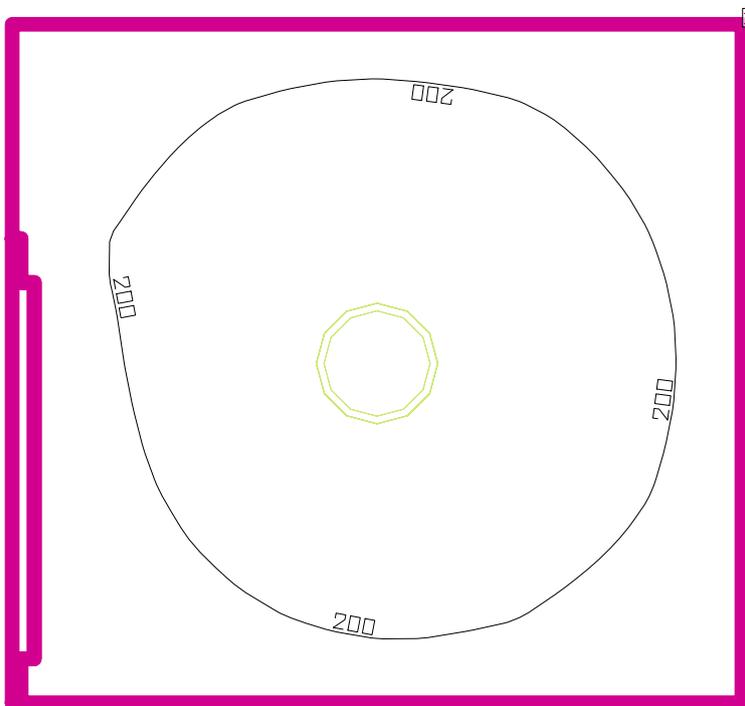
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 203 lx, Min: 158 lx, Max: 230 lx, Mín./medio: 0.78, Mín./máx.: 0.69

Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m

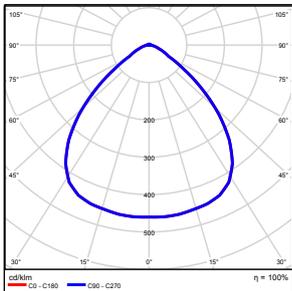
Cuarto de limpieza



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Cuarto de limpieza	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m	201 (200)	159	227	0.79	0.70

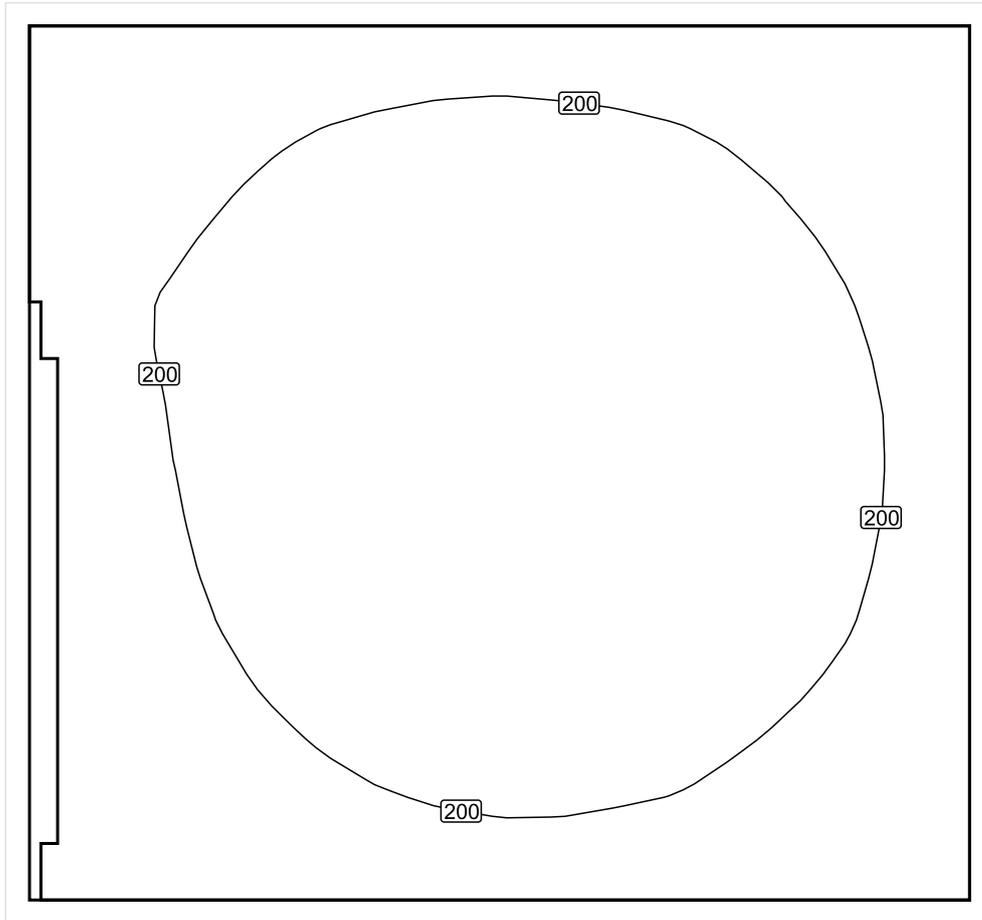
N°	Número de unidades		
1	1	Thorlux Lighting GT15079 G3 LED Halo - 12W Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1145 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1145 lm Potencia: 14.0 W Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 79	 

Flujo luminoso total de lámparas: 1145 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1145 lm, Potencia total: 14.0 W, Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W

Potencia específica de conexión:  $9.77 \text{ W/m}^2 = 4.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 1.43 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 100 kWh/a

## Cuarto de limpieza



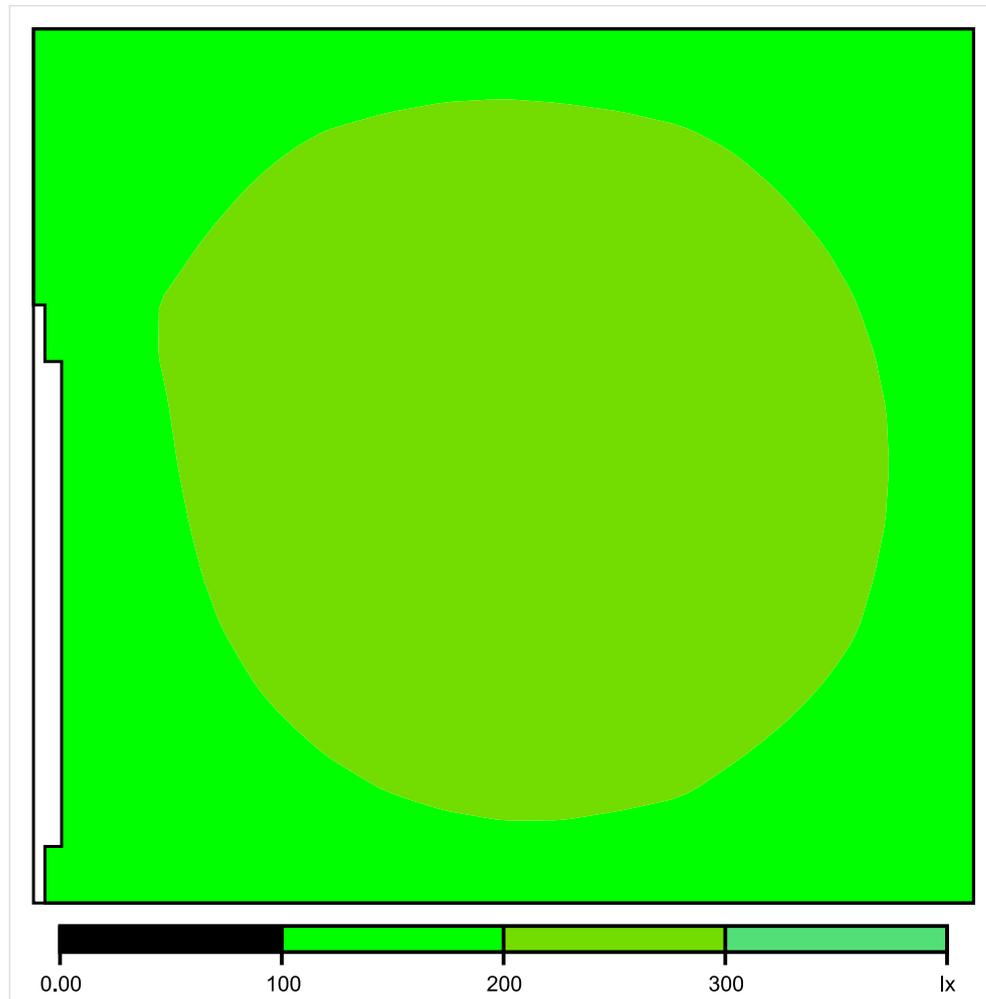
Escala: 1 : 10

Intensidad luminica perpendicular (Superficie)

Media (real): 201 lx, Min: 159 lx, Max: 227 lx, Mín./medio: 0.79, Mín./máx.: 0.70

Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m

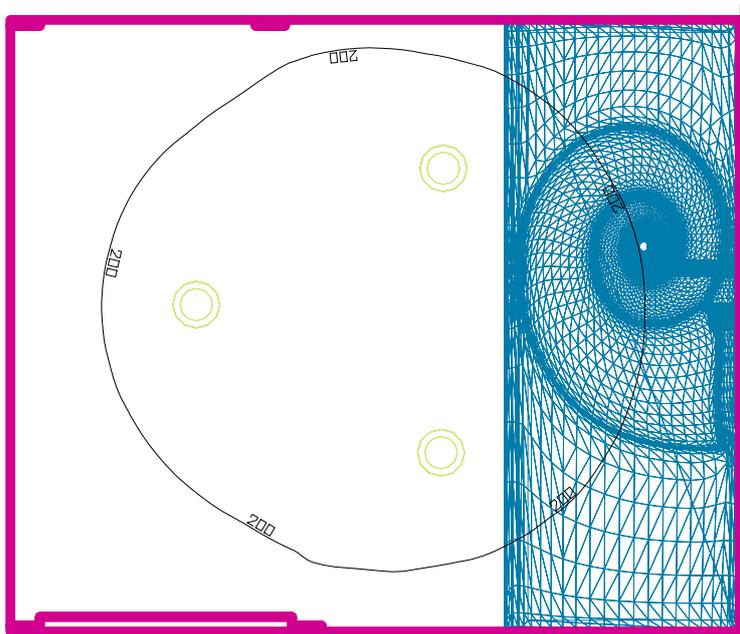
## Cuarto de limpieza



Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)  
Media (real): 201 lx, Min: 159 lx, Max: 227 lx, Mín./medio: 0.79, Mín./máx.: 0.70  
Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m

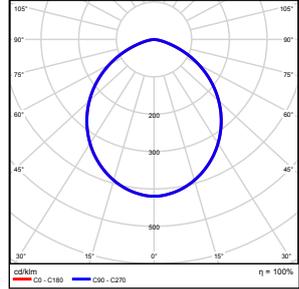
Baño Mujer 1



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Baño Mujer 1	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	201 (200)	130	250	0.65	0.52

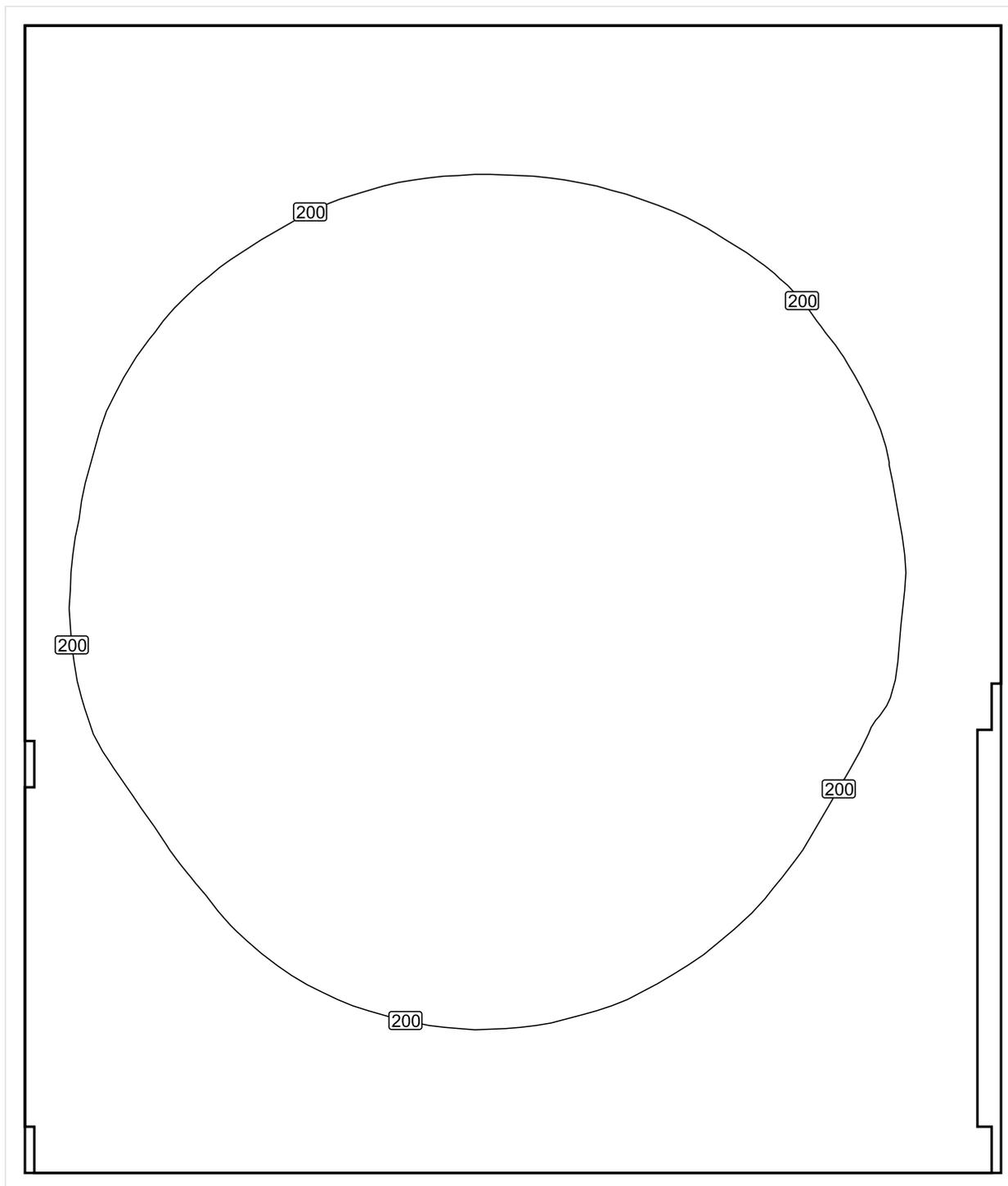
Nº	Número de unidades		
1	3	LG Electronics Spain D0730RW904C CE_LG LED Downlight 4inch 6.5W 3000K IP44 Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 550 lm Flujo luminoso de las luminarias: 550 lm Potencia: 6.5 W Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 81	 

Flujo luminoso total de lámparas: 1650 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1650 lm, Potencia total: 19.5 W, Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W

Potencia específica de conexión:  $6.68 \text{ W/m}^2 = 3.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 2.92 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

## Baño Mujer 1



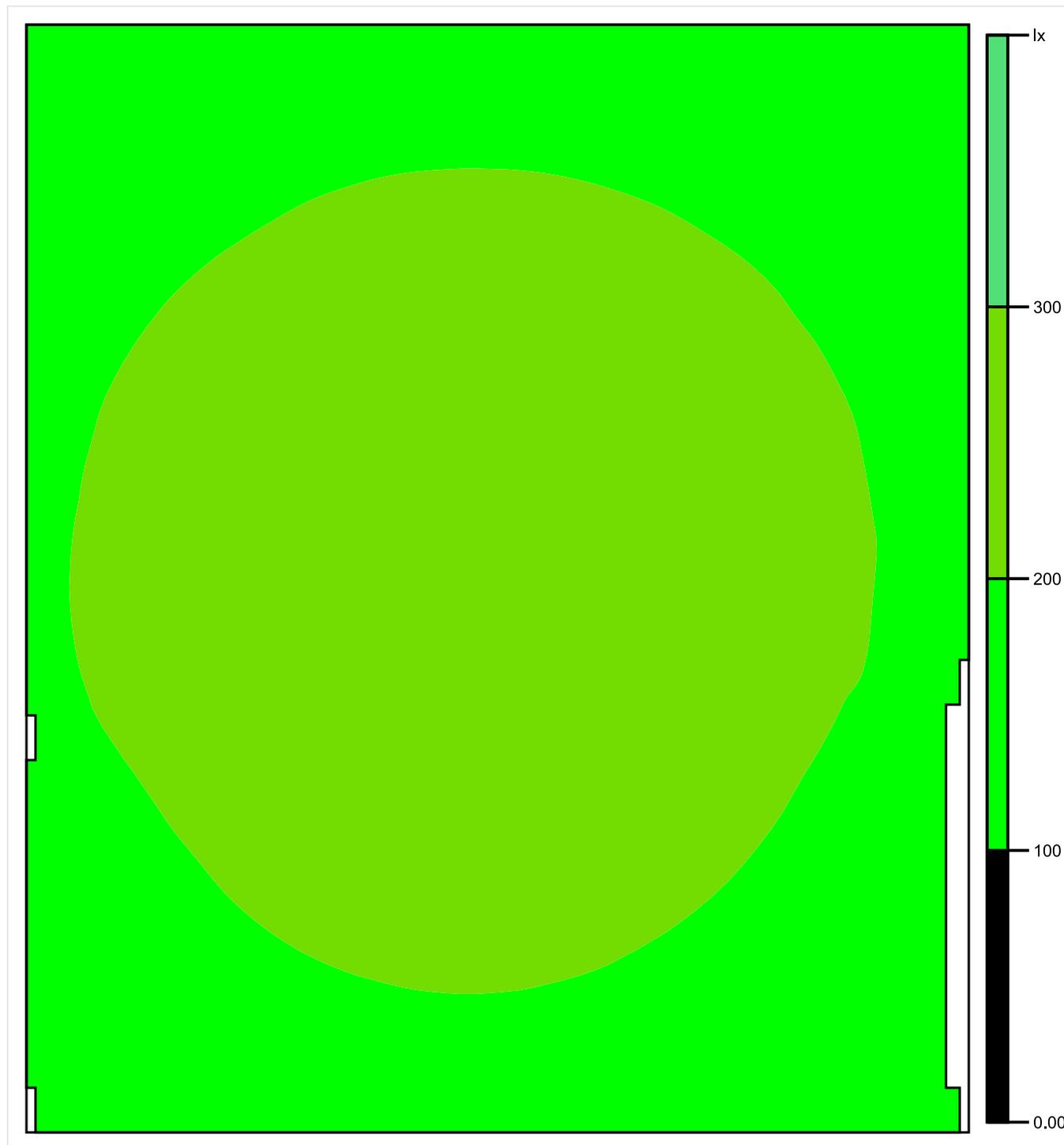
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 201 lx, Min: 130 lx, Max: 250 lx, Mín./medio: 0.65, Mín./máx.: 0.52

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Mujer 1



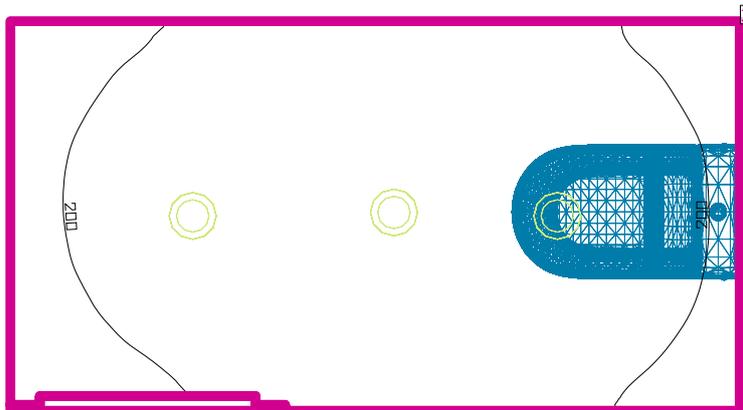
Escala: 1 : 10

Intensidad luminica perpendicular (Superficie)

Media (real): 201 lx, Min: 130 lx, Max: 250 lx, Mín./medio: 0.65, Mín./máx.: 0.52

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Mujer 2



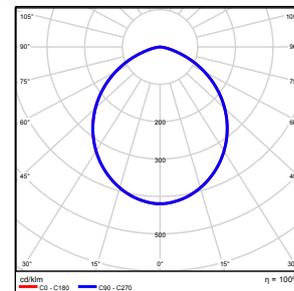
Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Baño Mujer 2	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	228 (200)	158	275	0.69	0.57

N° Número de unidades

1 3  
 LG Electronics Spain D0730RW904C CE\_LG LED  
 Downlight 4inch 6.5W 3000K IP44  
 Grado de eficacia de funcionamiento: 100%  
 Flujo luminoso de lámparas: 550 lm  
 Flujo luminoso de las luminarias: 550 lm  
 Potencia: 6.5 W  
 Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W  
 Temperatura de color: 3000 K  
 Índice de reproducción de color: 81

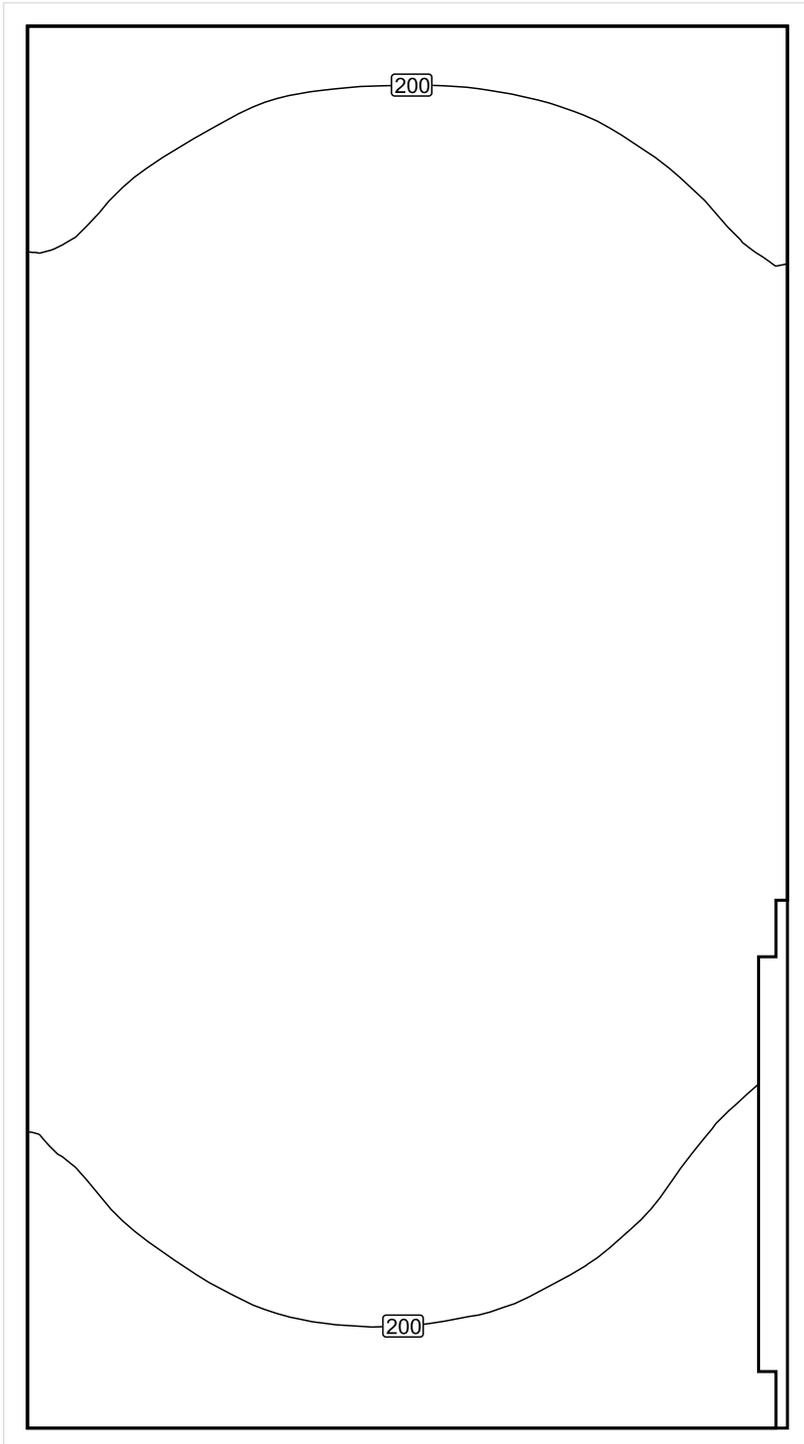


Flujo luminoso total de lámparas: 1650 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1650 lm, Potencia total: 19.5 W, Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W

Potencia específica de conexión:  $10.49 \text{ W/m}^2 = 4.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base  $1.86 \text{ m}^2$ )

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 100 kWh/a

## Baño Mujer 2



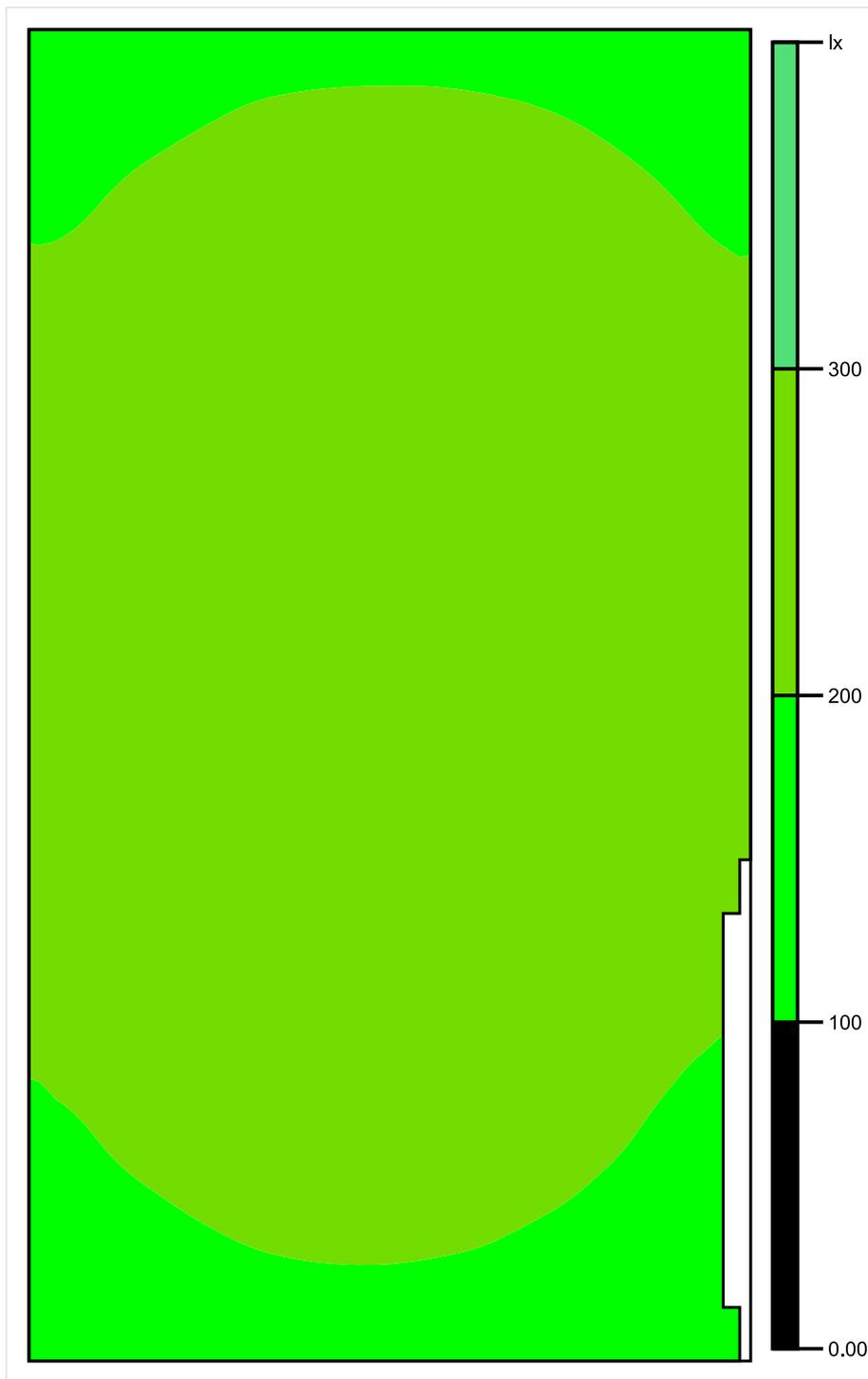
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 228 lx, Min: 158 lx, Max: 275 lx, Mín./medio: 0.69, Mín./máx.: 0.57

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Mujer 2



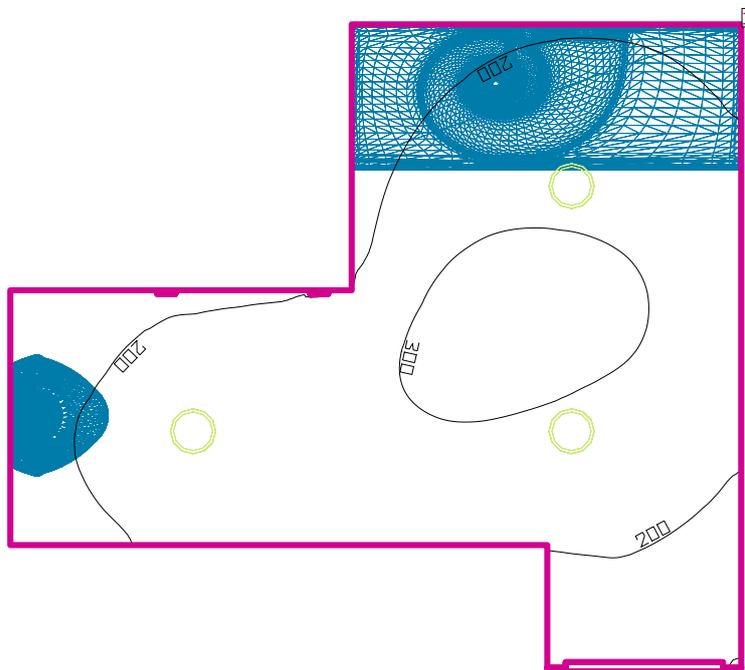
Escala: 1 : 10

Intensidad luminica perpendicular (Superficie)

Media (real): 228 lx, Min: 158 lx, Max: 275 lx, Mín./medio: 0.69, Mín./máx.: 0.57

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Hombre 1

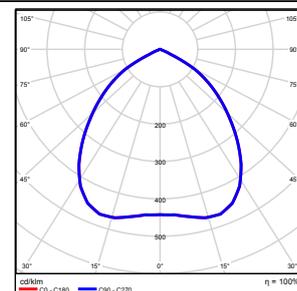


Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Baño Hombre 1	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 1.000 m, Zona marginal: 0.000 m	237 (200)	98.6	326	0.42	0.30

N°	Número de unidades	
1	3	Feilo Sylvania 2059099 Asct100 Arch HE 3K STD 160 Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 862 lm Flujo luminoso de las luminarias: 862 lm Potencia: 9.0 W Rendimiento lumínico: 95.8 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100

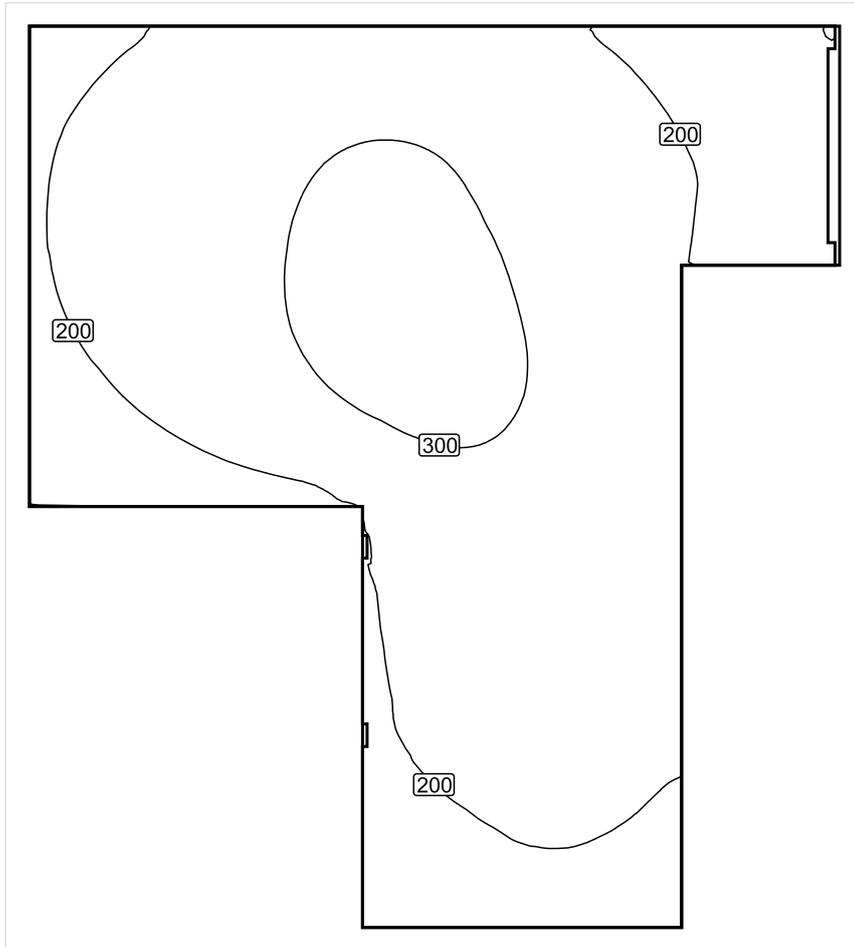


Flujo luminoso total de lámparas: 2586 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 2586 lm, Potencia total: 27.0 W, Rendimiento lumínico: 95.8 lm/W

Potencia específica de conexión: 5.10 W/m<sup>2</sup> = 2.15 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base 5.30 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

## Baño Hombre 1



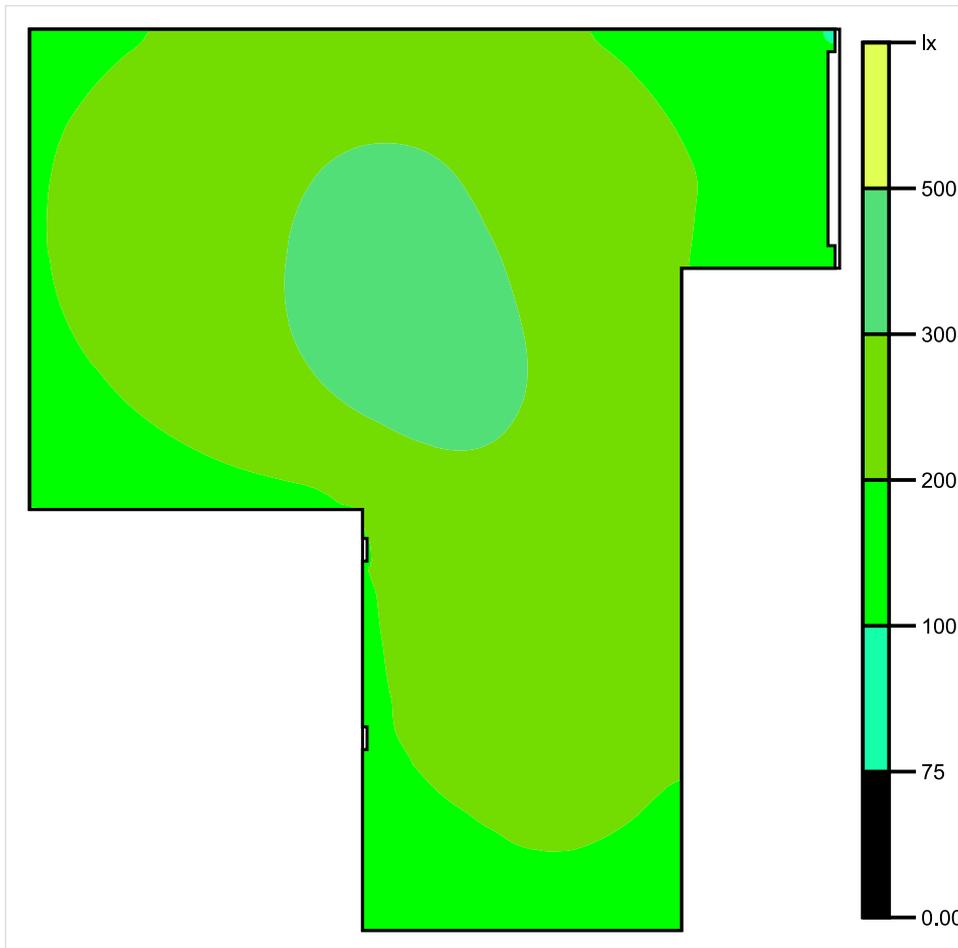
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 237 lx, Min: 98.6 lx, Max: 326 lx, Mín./medio: 0.42, Mín./máx.: 0.30

Altura del plano útil: 1.000 m, Zona marginal: 0.000 m

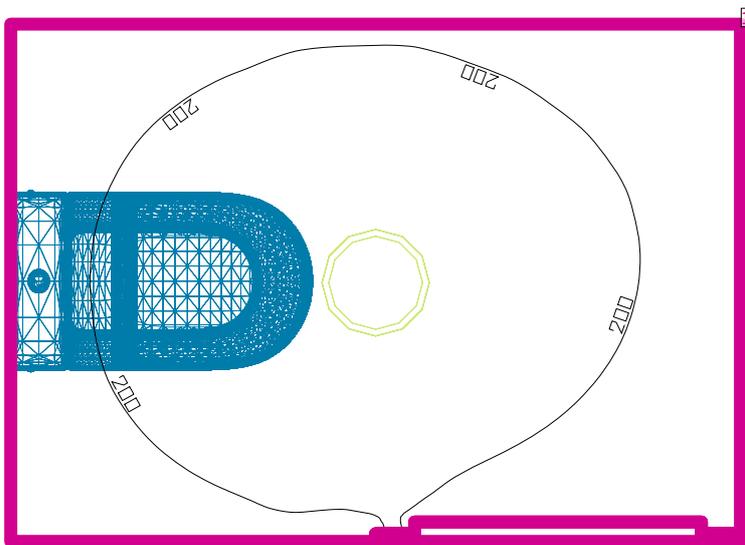
## Baño Hombre 1



Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)  
Media (real): 237 lx, Min: 98.6 lx, Max: 326 lx, Mín./medio: 0.42, Mín./máx.: 0.30  
Altura del plano útil: 1.000 m, Zona marginal: 0.000 m

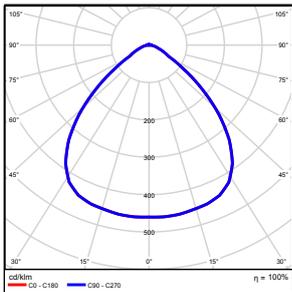
Baño Hombre 2



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Baño Hombre 2	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m	201 (200)	151	229	0.75	0.66

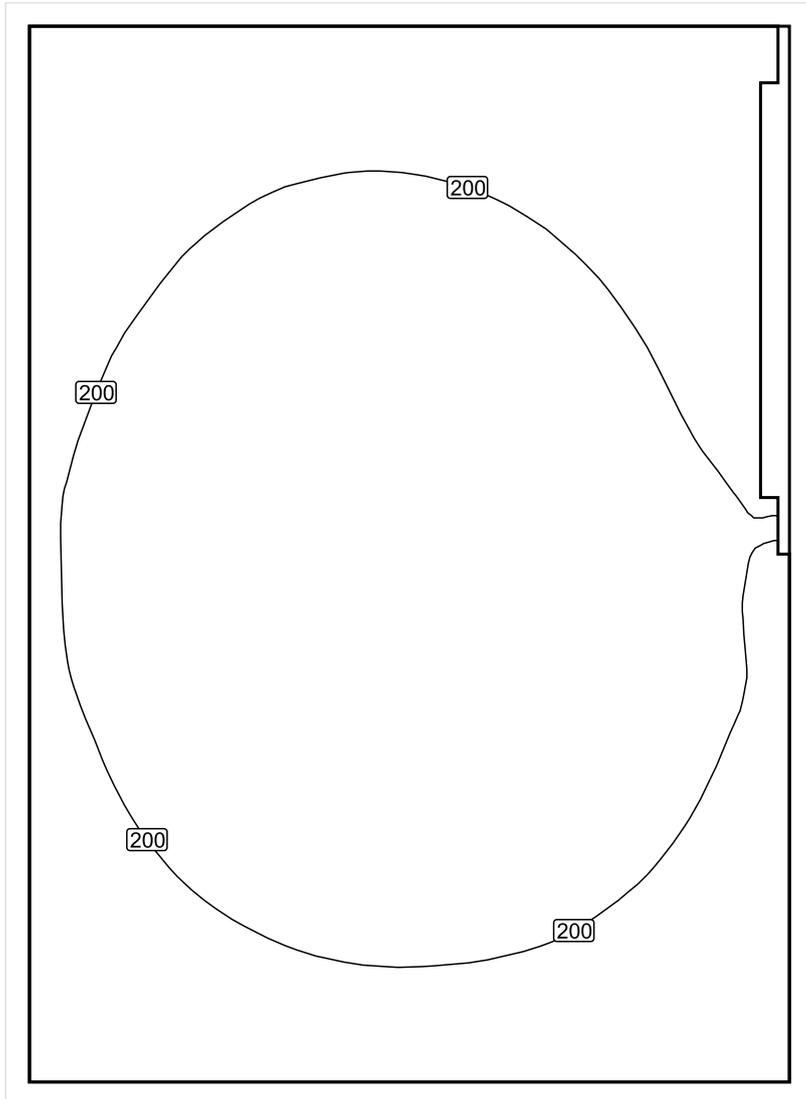
Nº	Número de unidades		
1	1	Thorlux Lighting GT15079 G3 LED Halo - 12W Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1145 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1145 lm Potencia: 14.0 W Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 79	 

Flujo luminoso total de lámparas: 1145 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1145 lm, Potencia total: 14.0 W, Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W

Potencia específica de conexión: 10.00 W/m² = 4.97 W/m²/100 lx (Base 1.40 m²)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 100 kWh/a

## Baño Hombre 2



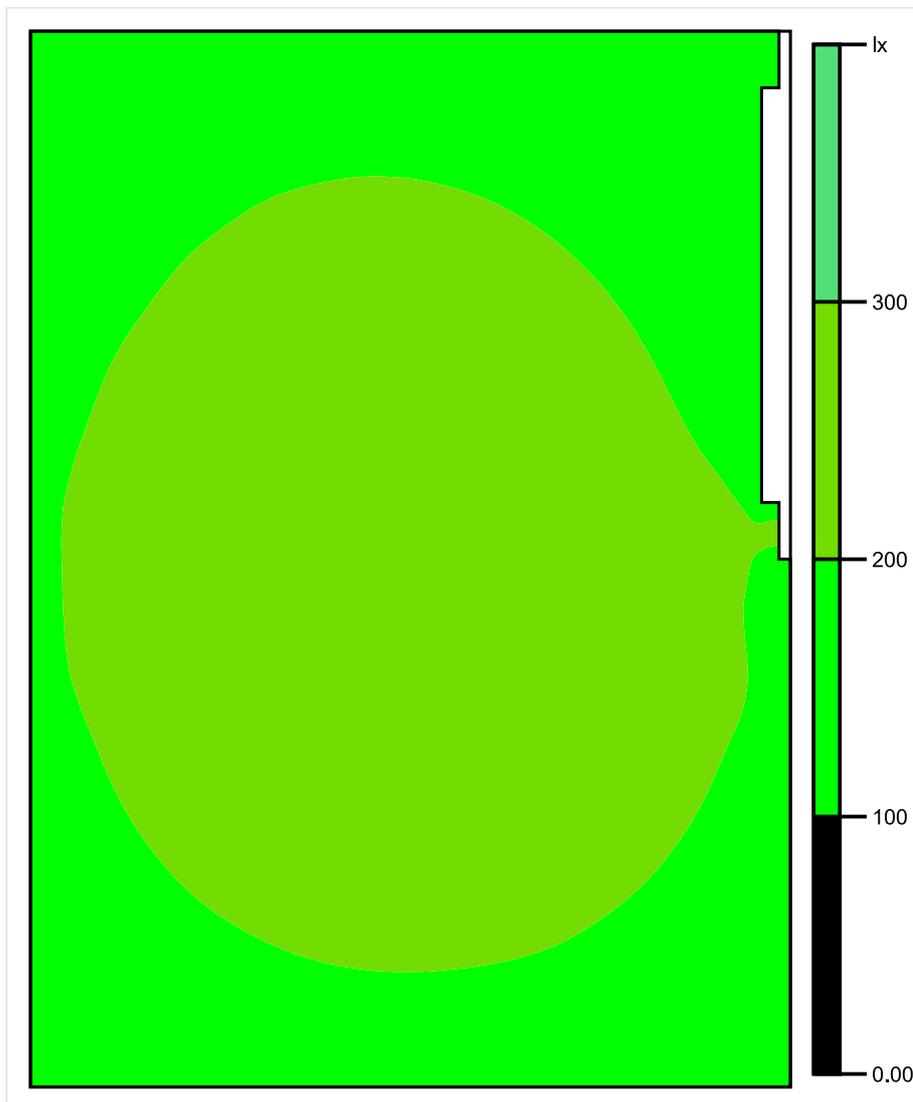
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 201 lx, Min: 151 lx, Max: 229 lx, Mín./medio: 0.75, Mín./máx.: 0.66

Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Hombre 2



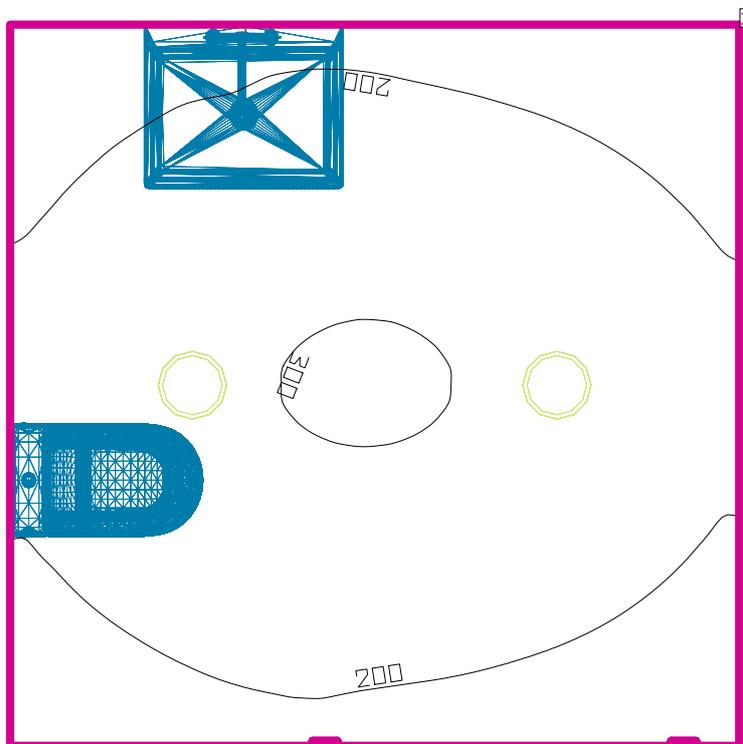
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 201 lx, Min: 151 lx, Max: 229 lx, Mín./medio: 0.75, Mín./máx.: 0.66

Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m

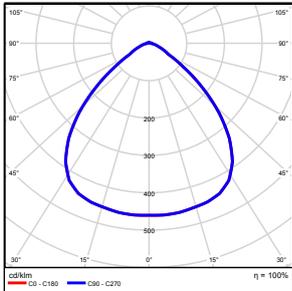
Baño Minusvalido



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Baño Minusvalido	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m	228 (200)	129	305	0.57	0.42

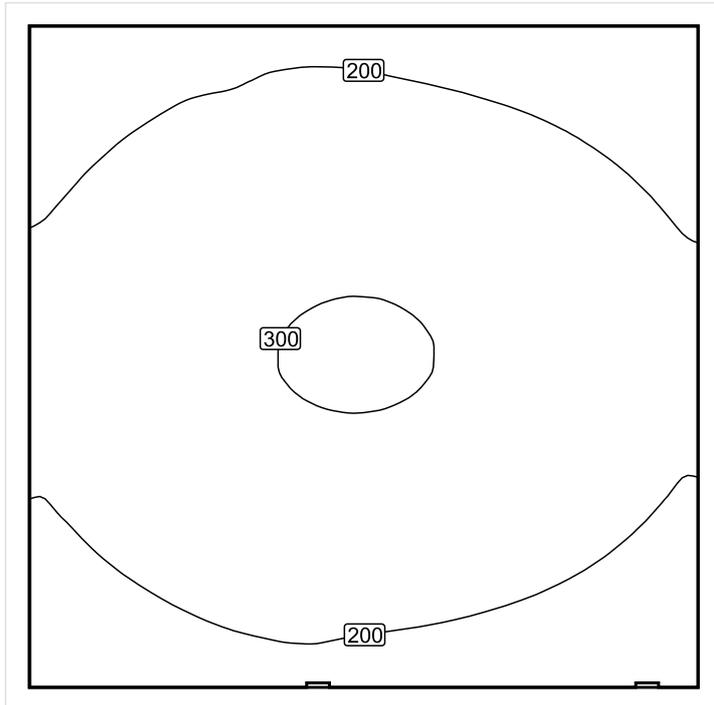
N°	Número de unidades		
1	2	Thorlux Lighting GT15079 G3 LED Halo - 12W Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1145 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1145 lm Potencia: 14.0 W Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 79	 

Flujo luminoso total de lámparas: 2290 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 2290 lm, Potencia total: 28.0 W, Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W

Potencia específica de conexión: 5.80 W/m² = 2.55 W/m²/100 lx (Base 4.82 m²)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

## Baño Minusvalido



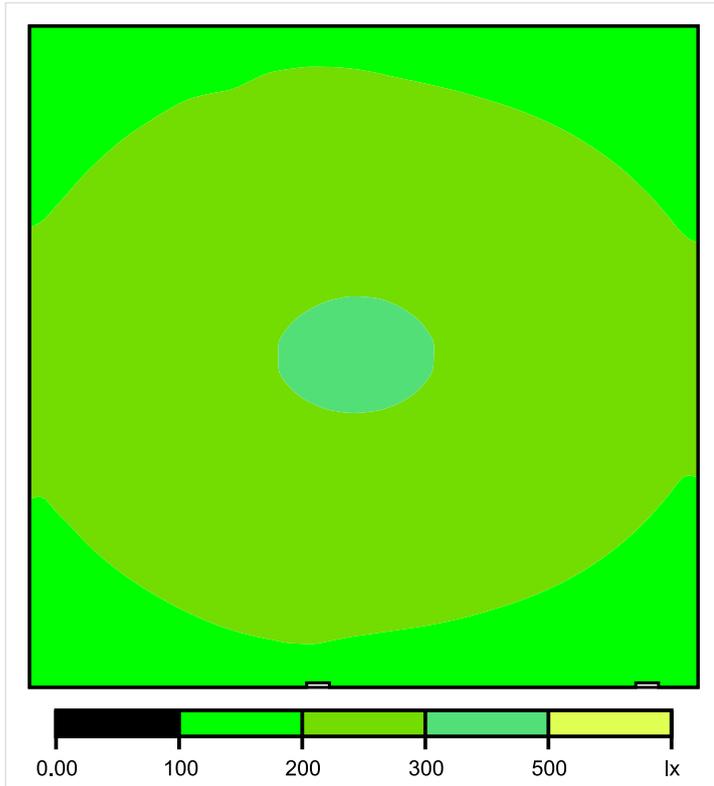
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 228 lx, Min: 129 lx, Max: 305 lx, Mín./medio: 0.57, Mín./máx.: 0.42

Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Minusvalido



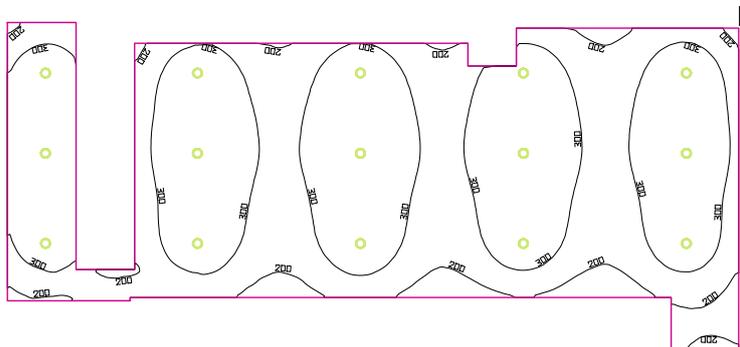
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 228 lx, Min: 129 lx, Max: 305 lx, Mín./medio: 0.57, Mín./máx.: 0.42

Altura del plano útil: 0.850 m, Zona marginal: 0.000 m

## Tienda



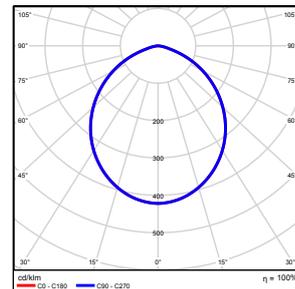
Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 0.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Tienda	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	310 (300)	132	456	0.43	0.29

N°      Número de unidades

1      15      LG Electronics Spain D2140RW9N6J KS\_LG LED Downlight 6inch 21W 4000K IP44  
 Grado de eficacia de funcionamiento: 99.96%  
 Flujo luminoso de lámparas: 1900 lm  
 Flujo luminoso de las luminarias: 1899 lm  
 Potencia: 21.0 W  
 Rendimiento lumínico: 90.4 lm/W  
 Temperatura de color: 3000 K  
 Índice de reproducción de color: 85

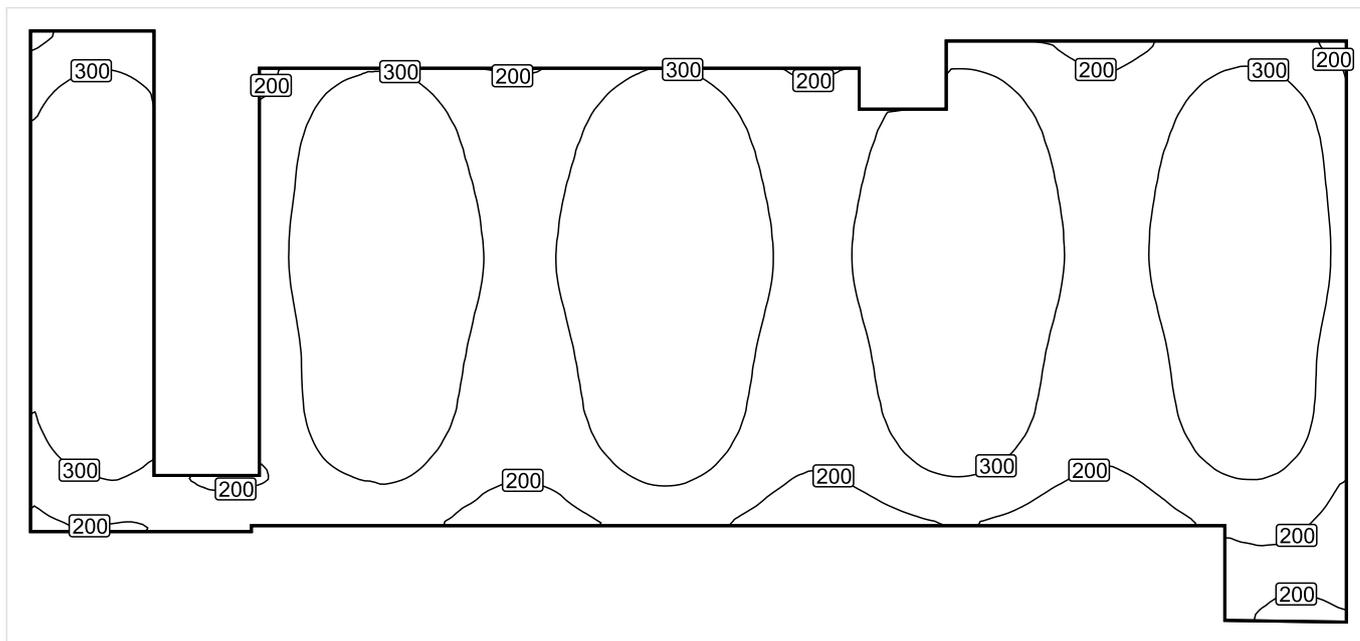


Flujo luminoso total de lámparas: 28500 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 28485 lm, Potencia total: 315.0 W, Rendimiento lumínico: 90.4 lm/W

Potencia específica de conexión:  $5.49 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 57.33 m<sup>2</sup>)

Consumo: 1150 kWh/a de un máximo de 2050 kWh/a

## Tienda



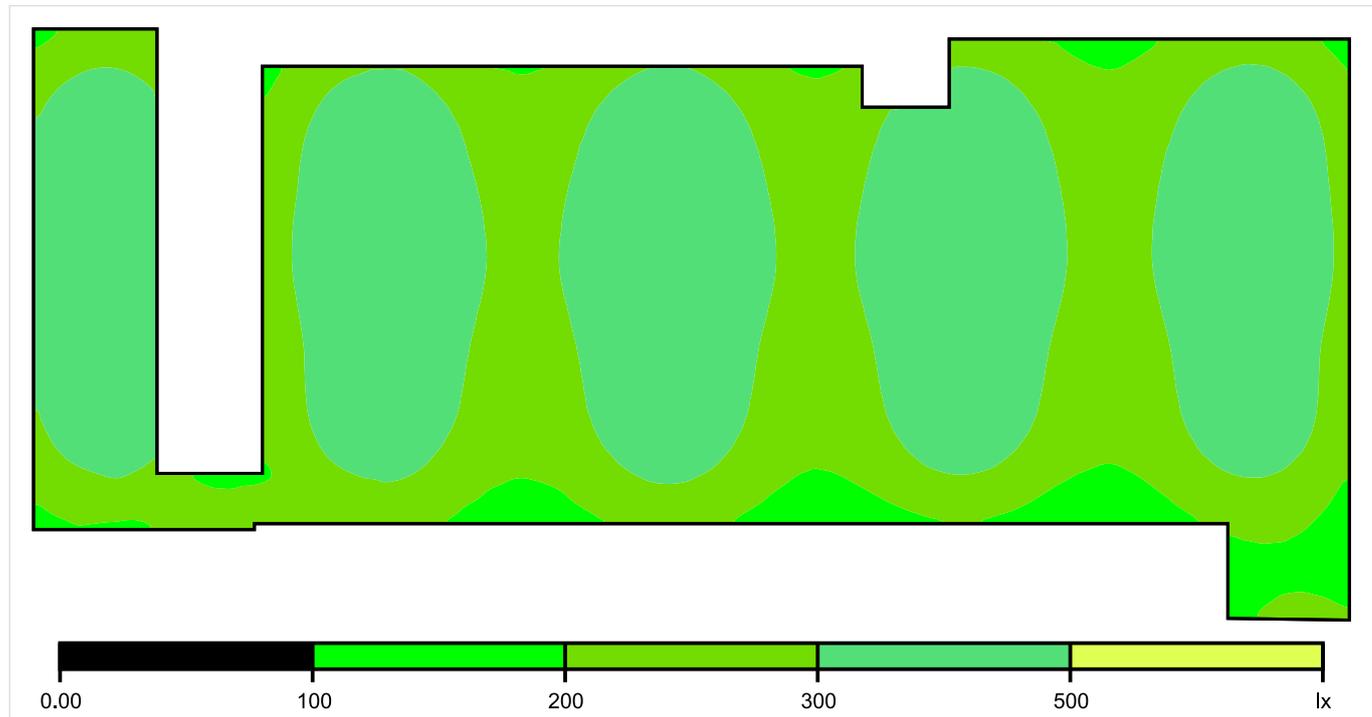
Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 310 lx, Min: 132 lx, Max: 456 lx, Mín./medio: 0.43, Mín./máx.: 0.29

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Tienda



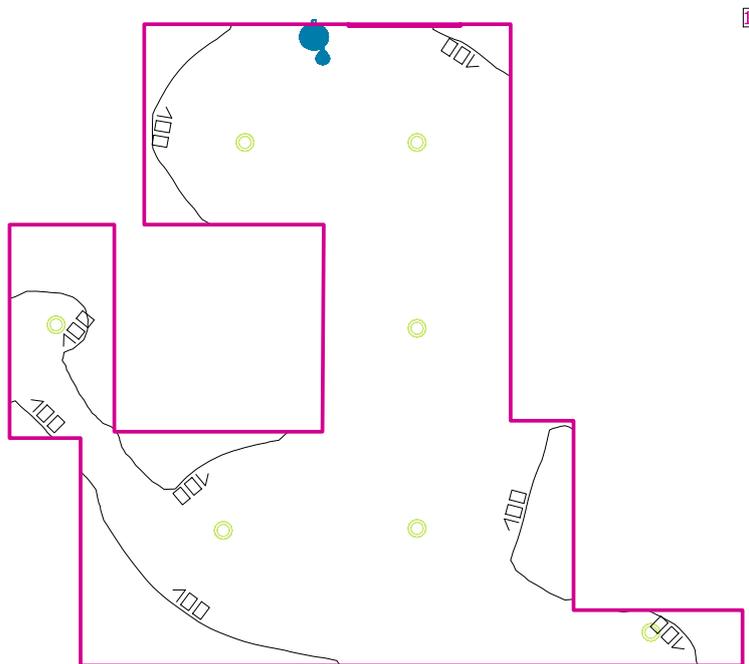
Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 310 lx, Min: 132 lx, Max: 456 lx, Min./medio: 0.43, Min./máx.: 0.29

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Almacen



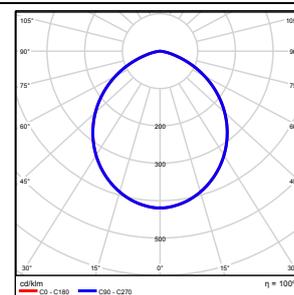
Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 0.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Almacen	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	123 (100)	59.1	166	0.48	0.36

Nº Número de unidades

1	7	LG Electronics Spain D0730RW904C CE_LG LED Downlight 4inch 6.5W 3000K IP44 Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 550 lm Flujo luminoso de las luminarias: 550 lm Potencia: 6.5 W Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 81
---	---	---

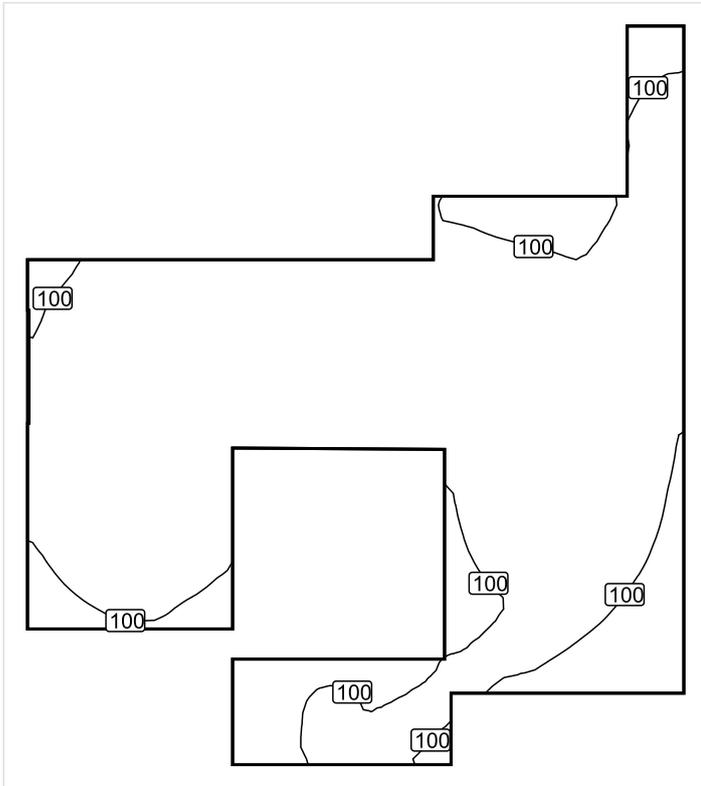


Flujo luminoso total de lámparas: 3850 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 3850 lm, Potencia total: 45.5 W, Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W

Potencia específica de conexión:  $3.89 \text{ W/m}^2 = 3.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base  $11.69 \text{ m}^2$ )

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 450 kWh/a

## Almacen



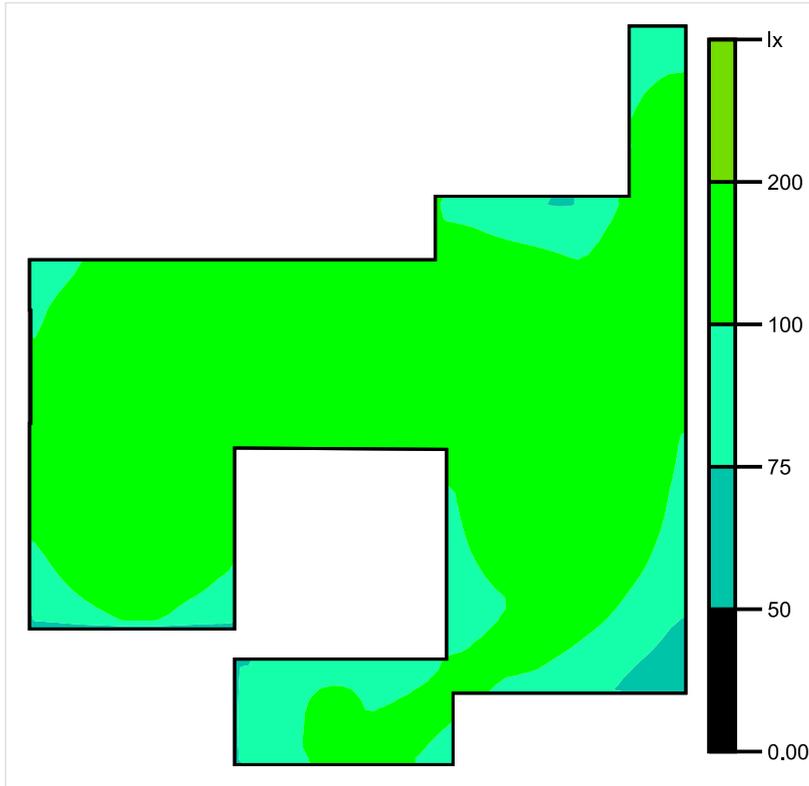
Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 123 lx, Min: 59.1 lx, Max: 166 lx, Mín./medio: 0.48, Mín./máx.: 0.36

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Almacen



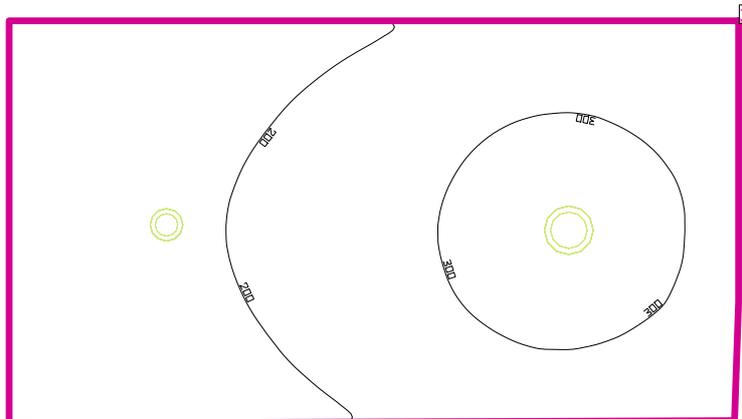
Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 123 lx, Min: 59.1 lx, Max: 166 lx, Mín./medio: 0.48, Mín./máx.: 0.36

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Pasillo tienda 2



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 0.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Pasillo tienda 2	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	226 (150)	102	340	0.45	0.30

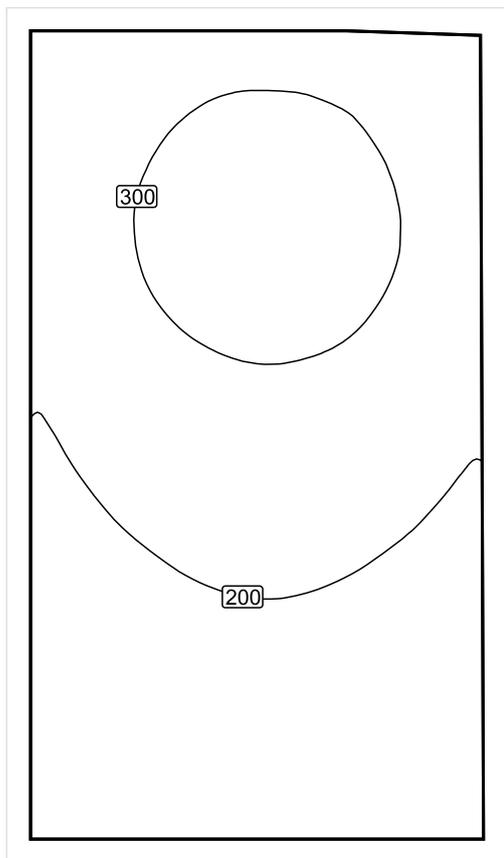
N°	Número de unidades			
1	1	LG Electronics Spain D0730RW904C CE_LG LED Downlight 4inch 6.5W 3000K IP44 Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 550 lm Flujo luminoso de las luminarias: 550 lm Potencia: 6.5 W Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 81		
2	1	LG Electronics Spain D2140RW9N6J KS_LG LED Downlight 6inch 21W 4000K IP44 Grado de eficacia de funcionamiento: 99.96% Flujo luminoso de lámparas: 1900 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1899 lm Potencia: 21.0 W Rendimiento lumínico: 90.4 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 85		

Flujo luminoso total de lámparas: 2450 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 2449 lm, Potencia total: 27.5 W, Rendimiento lumínico: 89.1 lm/W

Potencia específica de conexión: 6.90 W/m² = 3.05 W/m²/100 lx (Base 3.99 m²)

Consumo: 50 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

## Pasillo tienda 2



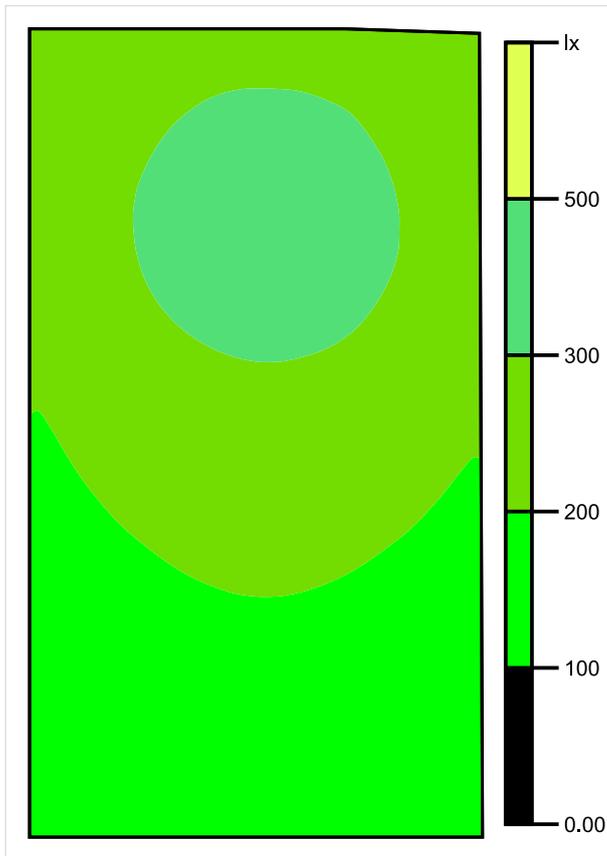
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 226 lx, Min: 102 lx, Max: 340 lx, Mín./medio: 0.45, Mín./máx.: 0.30

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Pasillo tienda 2



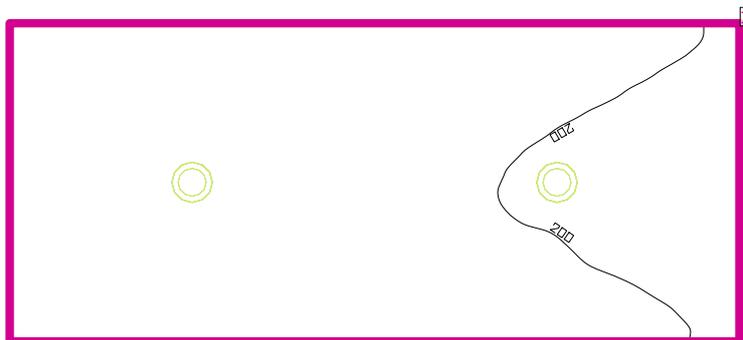
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 226 lx, Min: 102 lx, Max: 340 lx, Mín./medio: 0.45, Mín./máx.: 0.30

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

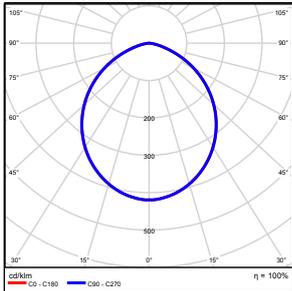
## Pasillo tienda 1



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 0.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Pasillo tienda 1	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	165 (150)	100	216	0.61	0.46

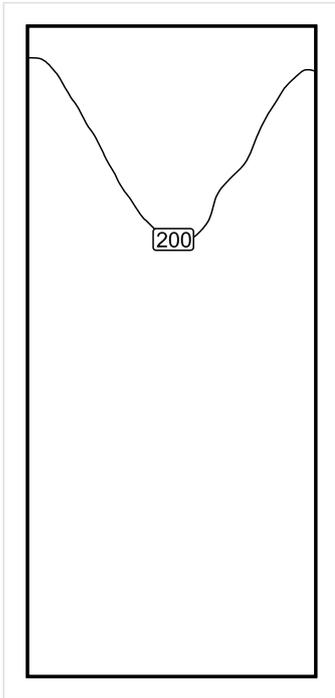
N°	Número de unidades		
1	2	LG Electronics Spain D0730RW904C CE_LG LED Downlight 4inch 6.5W 3000K IP44 Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 550 lm Flujo luminoso de las luminarias: 550 lm Potencia: 6.5 W Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 81	 

Flujo luminoso total de lámparas: 1100 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1100 lm, Potencia total: 13.0 W, Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W

Potencia específica de conexión:  $6.34 \text{ W/m}^2 = 3.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 2.05 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 100 kWh/a

## Pasillo tienda 1



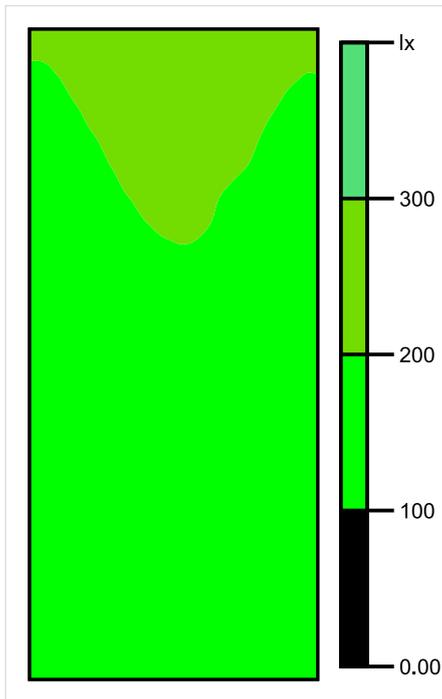
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 165 lx, Min: 100 lx, Max: 216 lx, Mín./medio: 0.61, Mín./máx.: 0.46

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Pasillo tienda 1



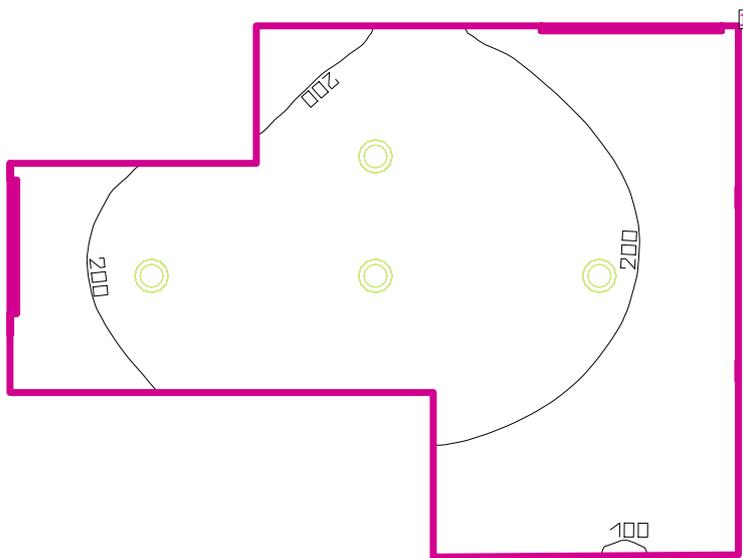
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 165 lx, Min: 100 lx, Max: 216 lx, Mín./medio: 0.61, Mín./máx.: 0.46

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Vestuario



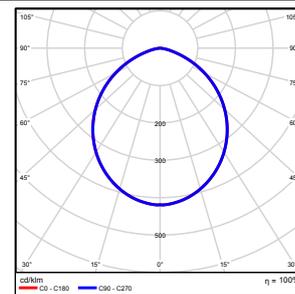
Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 0.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Vestuario	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	205 (200)	78.2	274	0.38	0.29

Nº Número de unidades

1 4  
 LG Electronics Spain D0730RW904C CE\_LG LED  
 Downlight 4inch 6.5W 3000K IP44  
 Grado de eficacia de funcionamiento: 100%  
 Flujo luminoso de lámparas: 550 lm  
 Flujo luminoso de las luminarias: 550 lm  
 Potencia: 6.5 W  
 Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W  
 Temperatura de color: 3000 K  
 Índice de reproducción de color: 81

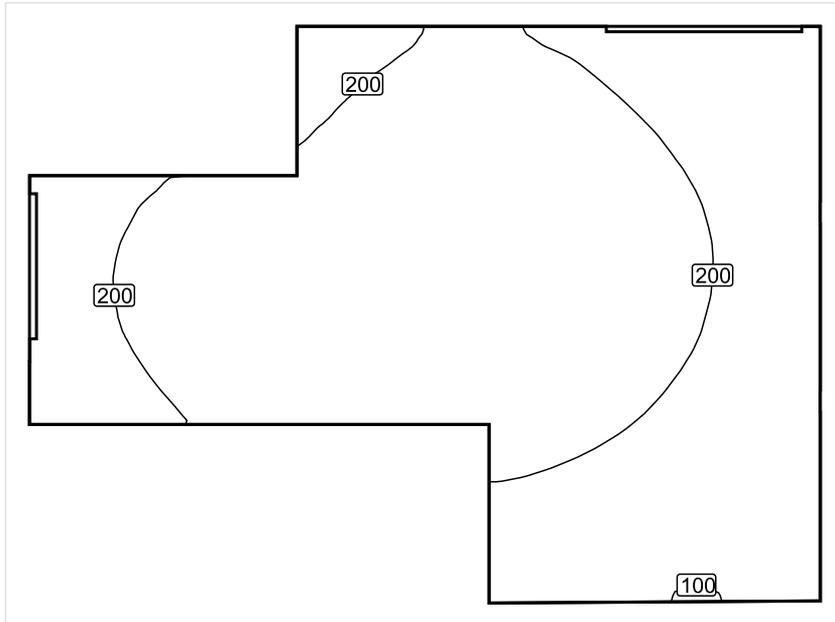


Flujo luminoso total de lámparas: 2200 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 2200 lm, Potencia total: 26.0 W, Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W

Potencia específica de conexión:  $7.14 \text{ W/m}^2 = 3.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 3.64 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

## Vestuario



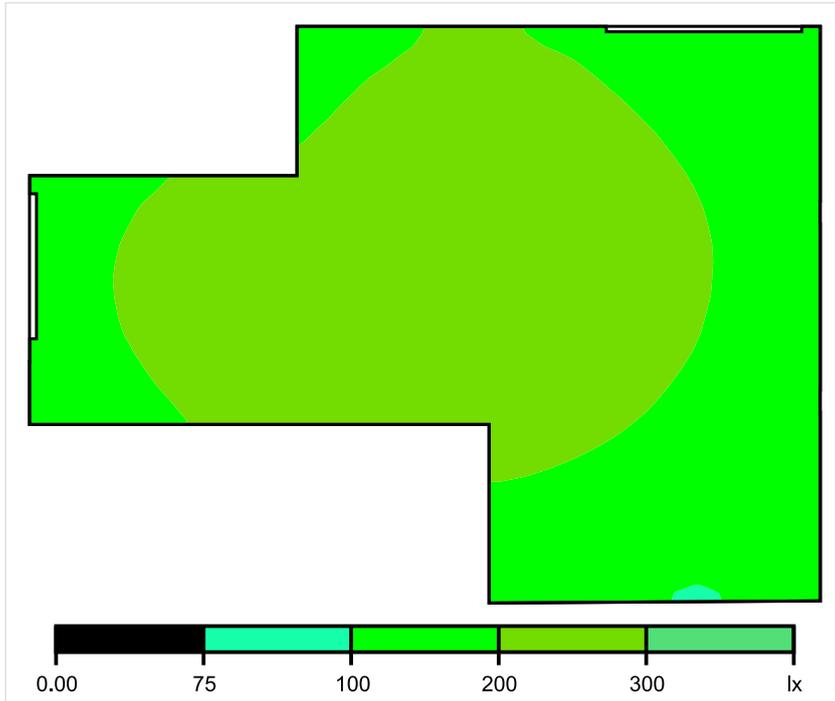
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 205 lx, Min: 78.2 lx, Max: 274 lx, Mín./medio: 0.38, Mín./máx.: 0.29

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Vestuario



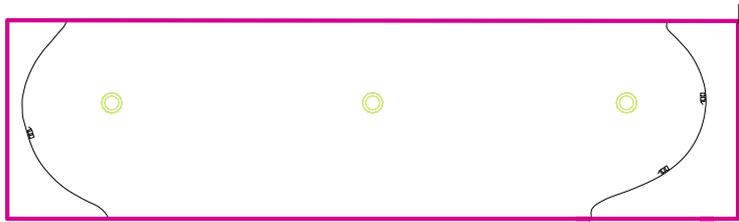
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 205 lx, Min: 78.2 lx, Max: 274 lx, Mín./medio: 0.38, Mín./máx.: 0.29

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

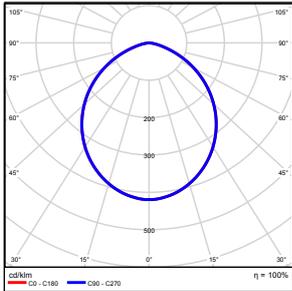
## Trastero



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 0.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Trastero	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	118 (100)	73.6	141	0.62	0.52

N°	Número de unidades		
1	3	LG Electronics Spain D0730RW904C CE_LG LED Downlight 4inch 6.5W 3000K IP44 Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 550 lm Flujo luminoso de las luminarias: 550 lm Potencia: 6.5 W Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 81	 

Flujo luminoso total de lámparas: 1650 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1650 lm, Potencia total: 19.5 W, Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W

Potencia específica de conexión:  $3.89 \text{ W/m}^2 = 3.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 5.02 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

## Trastero



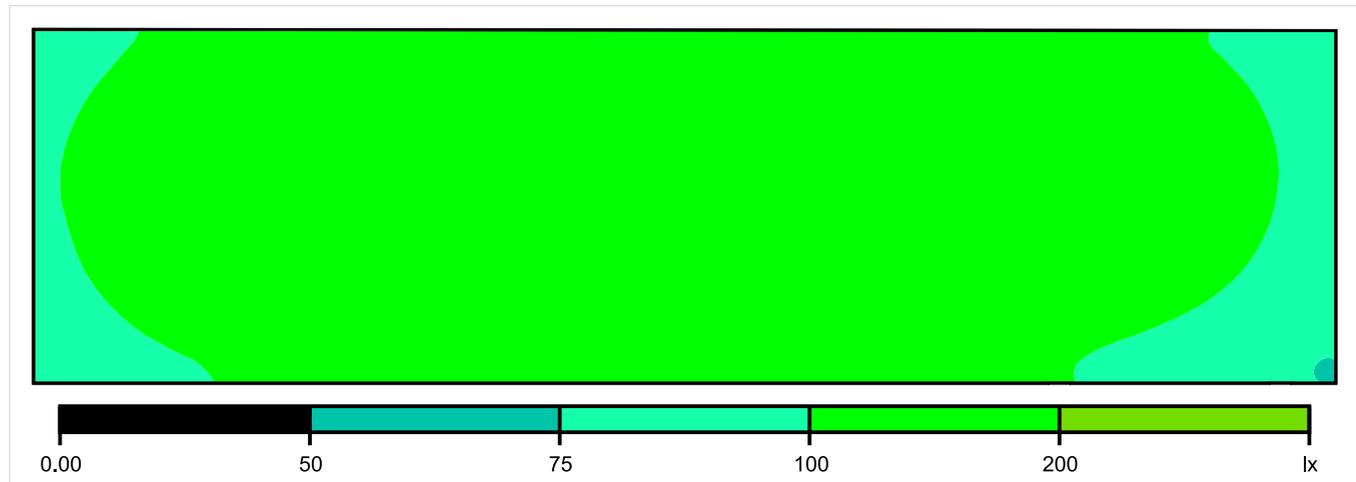
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 118 lx, Min: 73.6 lx, Max: 141 lx, Mín./medio: 0.62, Mín./máx.: 0.52

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Trastero



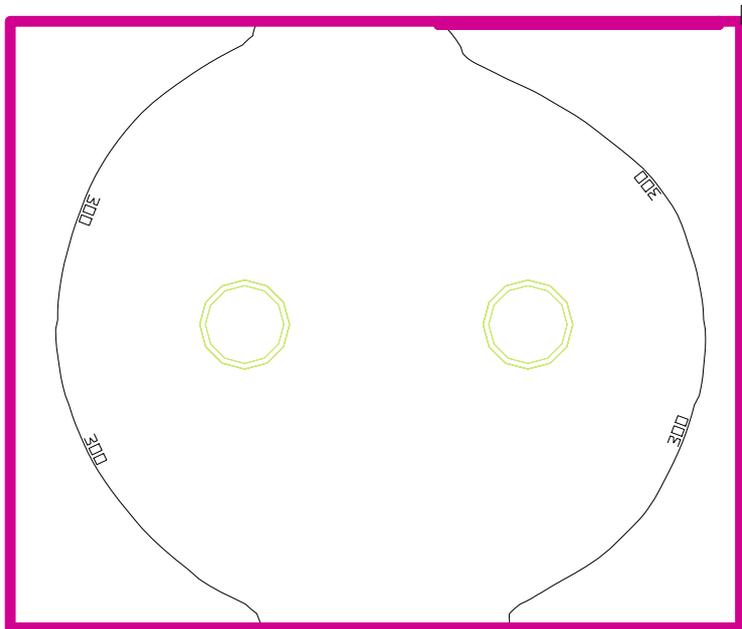
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 118 lx, Min: 73.6 lx, Max: 141 lx, Mín./medio: 0.62, Mín./máx.: 0.52

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

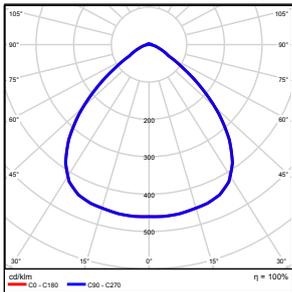
Obrador



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 0.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Obrador	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	317 (300)	230	369	0.73	0.62

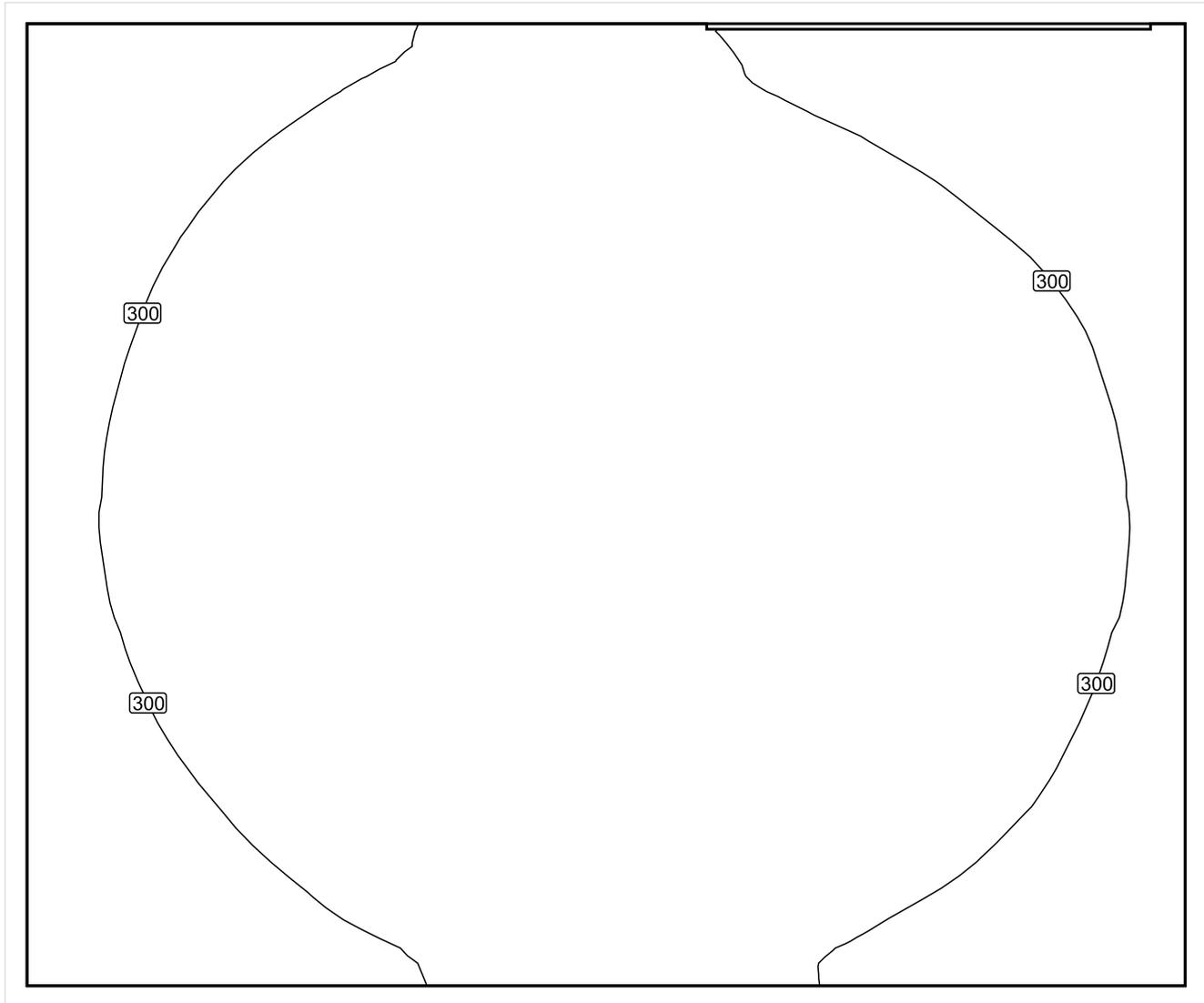
N°	Número de unidades		
1	2	Thorlux Lighting GT15079 G3 LED Halo - 12W Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1145 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1145 lm Potencia: 14.0 W Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 79	 

Flujo luminoso total de lámparas: 2290 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 2290 lm, Potencia total: 28.0 W, Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W

Potencia específica de conexión: 11.92 W/m² = 3.76 W/m²/100 lx (Base 2.35 m²)

Consumo: 50 kWh/a de un máximo de 100 kWh/a

## Obrador



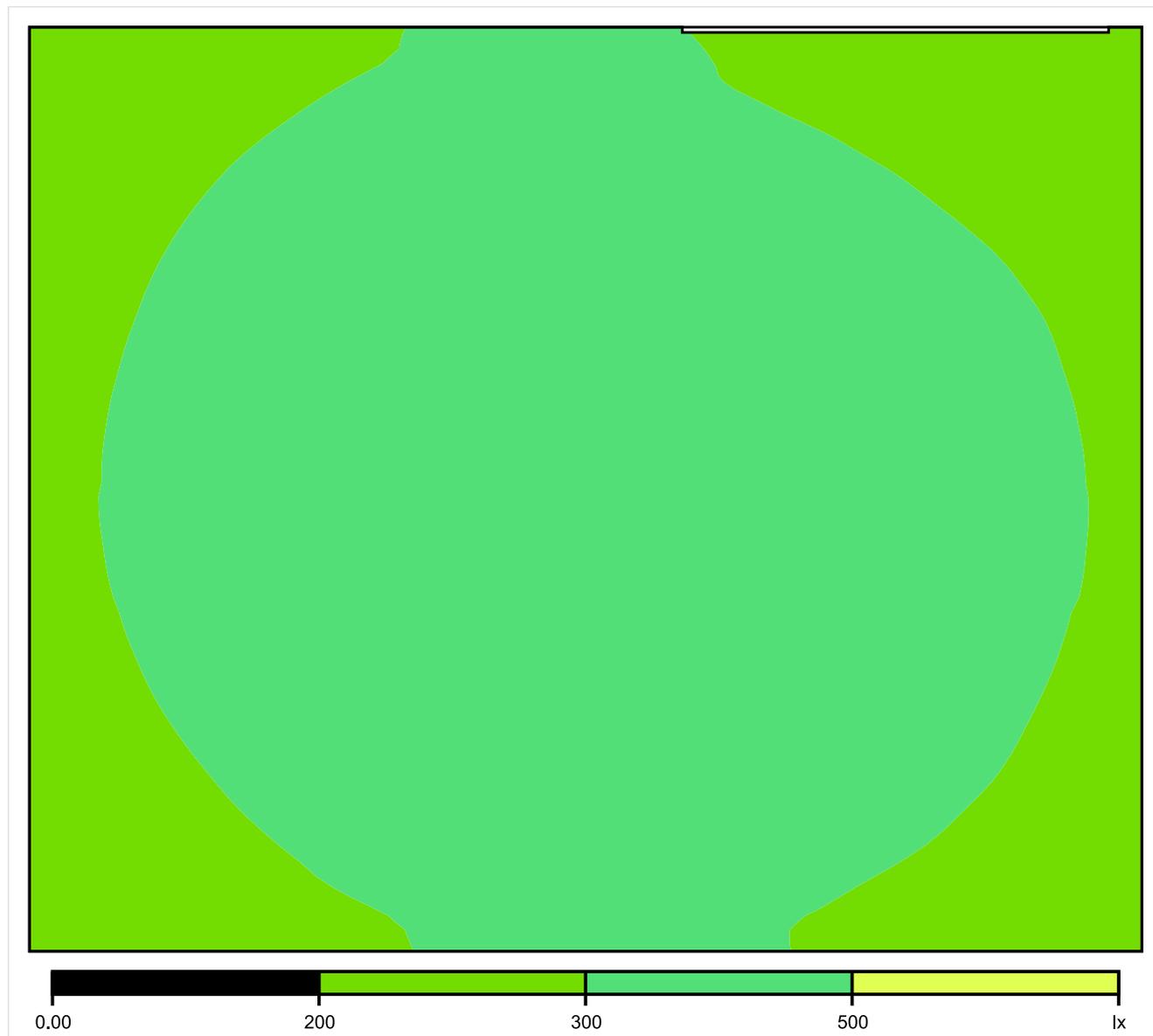
Escala: 1 : 10

Intensidad luminica perpendicular (Superficie)

Media (real): 317 lx, Min: 230 lx, Max: 369 lx, Mín./medio: 0.73, Mín./máx.: 0.62

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Obrador



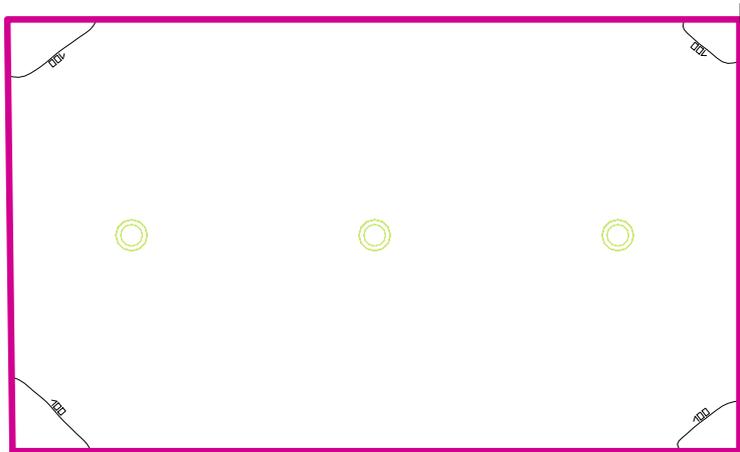
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 317 lx, Min: 230 lx, Max: 369 lx, Mín./medio: 0.73, Mín./máx.: 0.62

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

Sala



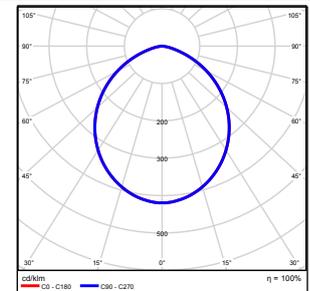
Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 0.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Sala	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	140 (100)	86.7	178	0.62	0.49

N° Número de unidades

1 3  
 LG Electronics Spain D0730RW904C CE\_LG LED  
 Downlight 4inch 6.5W 3000K IP44  
 Grado de eficacia de funcionamiento: 100%  
 Flujo luminoso de lámparas: 550 lm  
 Flujo luminoso de las luminarias: 550 lm  
 Potencia: 6.5 W  
 Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W  
 Temperatura de color: 3000 K  
 Índice de reproducción de color: 81

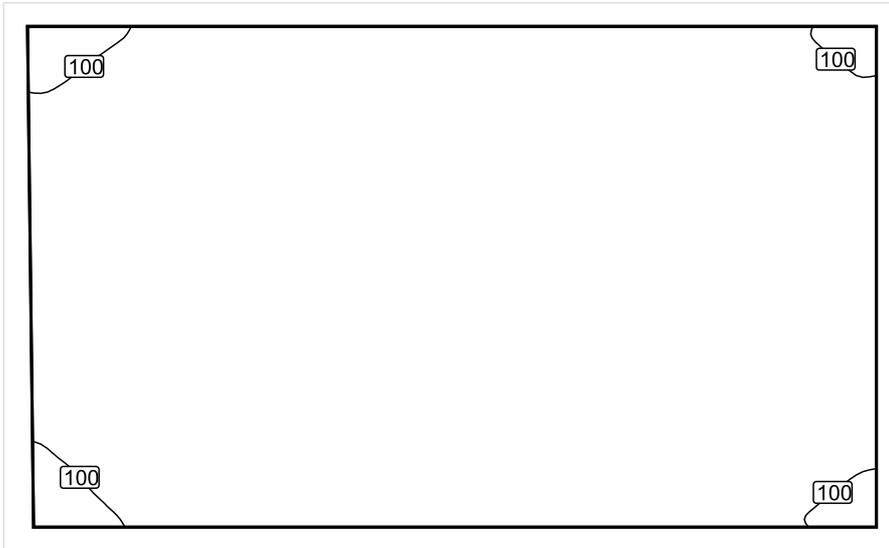


Flujo luminoso total de lámparas: 1650 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1650 lm, Potencia total: 19.5 W, Rendimiento lumínico: 84.6 lm/W

Potencia específica de conexión:  $4.22 \text{ W/m}^2 = 3.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base  $4.62 \text{ m}^2$ )

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

## Sala



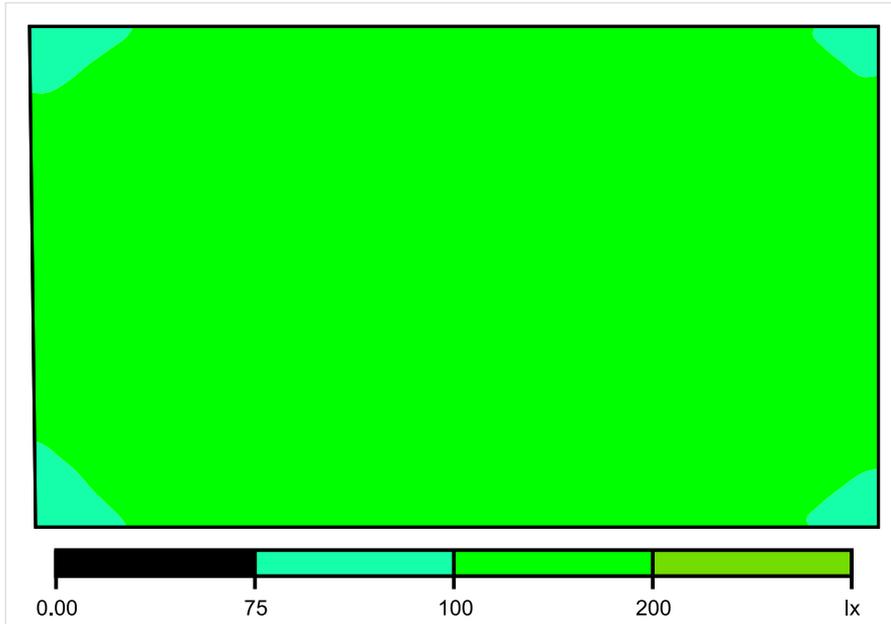
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 140 lx, Min: 86.7 lx, Max: 178 lx, Mín./medio: 0.62, Mín./máx.: 0.49

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Sala



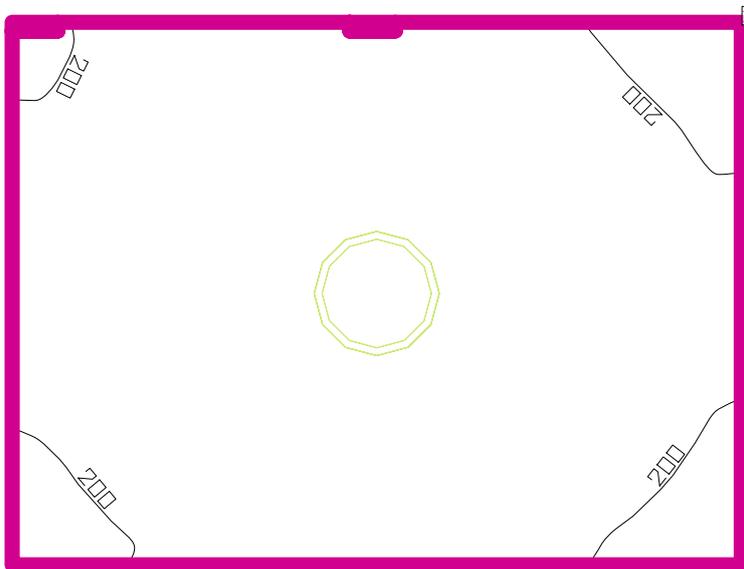
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 140 lx, Min: 86.7 lx, Max: 178 lx, Mín./medio: 0.62, Mín./máx.: 0.49

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

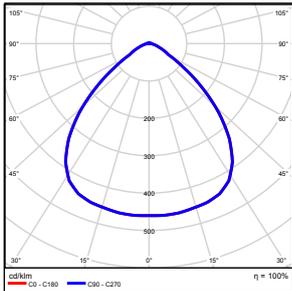
## Ducha



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Ducha	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	222 (200)	179	247	0.81	0.72

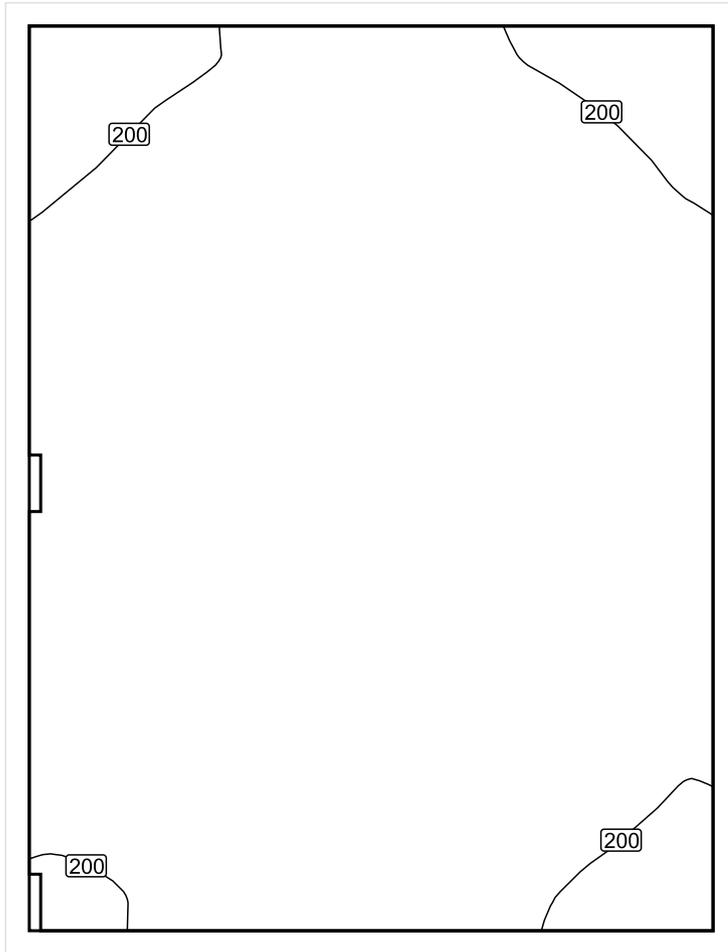
N°	Número de unidades			
1	1	Thorlux Lighting GT15079 G3 LED Halo - 12W Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 1145 lm Flujo luminoso de las luminarias: 1145 lm Potencia: 14.0 W Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 79		

Flujo luminoso total de lámparas: 1145 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 1145 lm, Potencia total: 14.0 W, Rendimiento lumínico: 81.8 lm/W

Potencia específica de conexión:  $12.97 \text{ W/m}^2 = 5.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base  $1.08 \text{ m}^2$ )

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 50 kWh/a

## Ducha



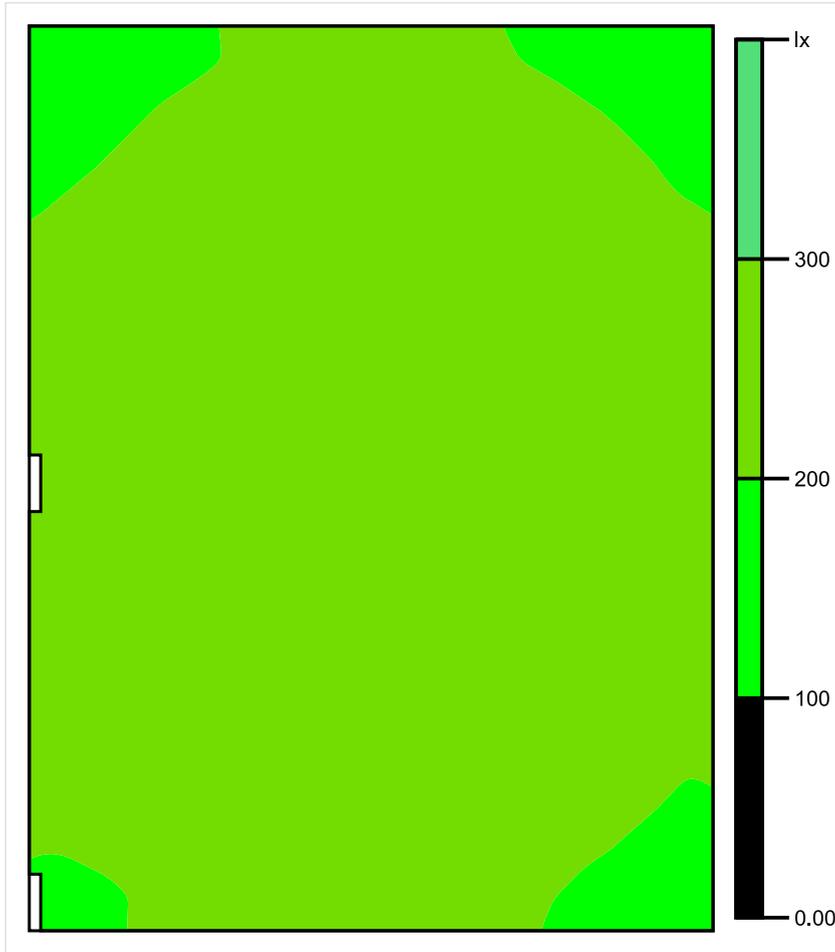
Escala: 1 : 10

Intensidad luminica perpendicular (Superficie)

Media (real): 222 lx, Min: 179 lx, Max: 247 lx, Mín./medio: 0.81, Mín./máx.: 0.72

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Ducha



Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)  
Media (real): 222 lx, Min: 179 lx, Max: 247 lx, Mín./medio: 0.81, Mín./máx.: 0.72  
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

# **ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

## Índice

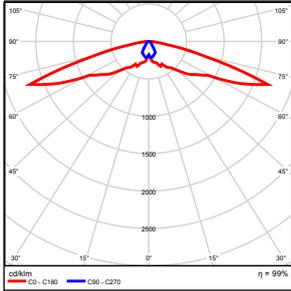
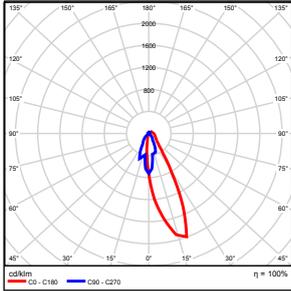
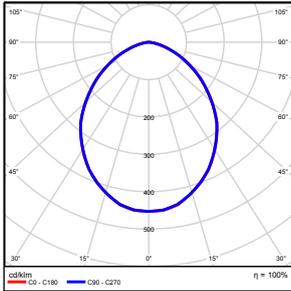
### Proyecto 0

Lista de luminarias.....	3
Estacion de servicios	
Edificación 1	
Planta	
Obrador	
Sinopsis de locales.....	4
Obrador	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	5
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	6
Oficina	
Sinopsis de locales.....	7
Oficina	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	8
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	9
Sala	
Sinopsis de locales.....	10
Sala	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	11
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	12
Vestuario	
Sinopsis de locales.....	13
Vestuario	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	14
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	15
Baño Vestuario	
Sinopsis de locales.....	16
Baño Vestuario	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	17
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	18
Almacén	
Sinopsis de locales.....	19
Almacén	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	21
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	22
Cuarto de limpieza	
Sinopsis de locales.....	23
Cuarto de limpieza	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	24
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	25
Baño Mujer 1	
Sinopsis de locales.....	26
Baño Mujer 1	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	27
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	28
Baño Mujer 2	
Sinopsis de locales.....	29
Baño Mujer 2	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	30
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	31
Baño Hombre 1	
Sinopsis de locales.....	32
Baño Hombre 1	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	34
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	35
Baño Hombre 2	
Sinopsis de locales.....	36

---

Baño Hombre 2	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	37
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	38
Baño Minusvalido	
Sinopsis de locales.....	39
Baño Minusvalido	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	40
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	41
Trastero	
Sinopsis de locales.....	42
Trastero	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	43
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	44
Pasillo tienda 2	
Sinopsis de locales.....	45
Pasillo tienda 2	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	46
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	47
Pasillo tienda 1	
Sinopsis de locales.....	48
Pasillo tienda 1	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	49
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	50
Tienda	
Sinopsis de locales.....	51
Tienda	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	53
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	54

## Proyecto 0

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
2	ETAP NV K211/3P Without Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 98.83% Flujo luminoso de lámparas: 166 lm Flujo luminoso de las luminarias: 164 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 54.7 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
17	ETAP NV K284/2N Without Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
12	Linea Light Group 88421N00 Nitum Emisión de luz 1 Lámpara: 1x1W_powerLED_5000K Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 138 lm Flujo luminoso de las luminarias: 138 lm Potencia: 1.0 W Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84		

Flujo luminoso total de lámparas: 3518 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 3514 lm, Potencia total: 69.0 W, Rendimiento lumínico: 50.9 lm/W

## Obrador



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Obrador	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	2.13 (300)	0.81	7.21	0.38	0.11

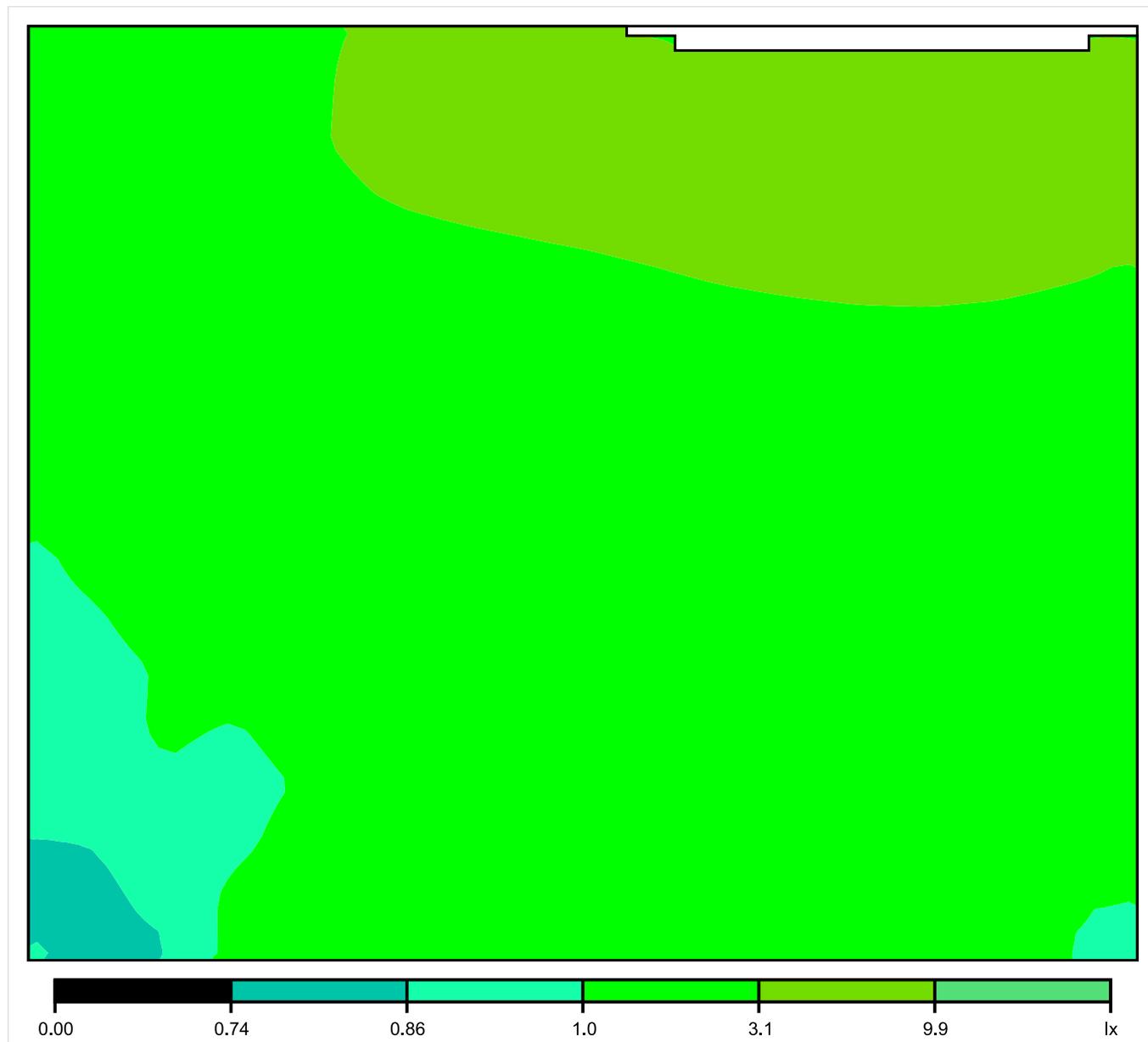
N°	Número de unidades			
1	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 90 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 90 lm, Potencia total: 3.0 W, Rendimiento lumínico: 30.0 lm/W

Potencia específica de conexión:  $1.19 \text{ W/m}^2 = 56.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base  $2.51 \text{ m}^2$ )

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 100 kWh/a

## Obrador



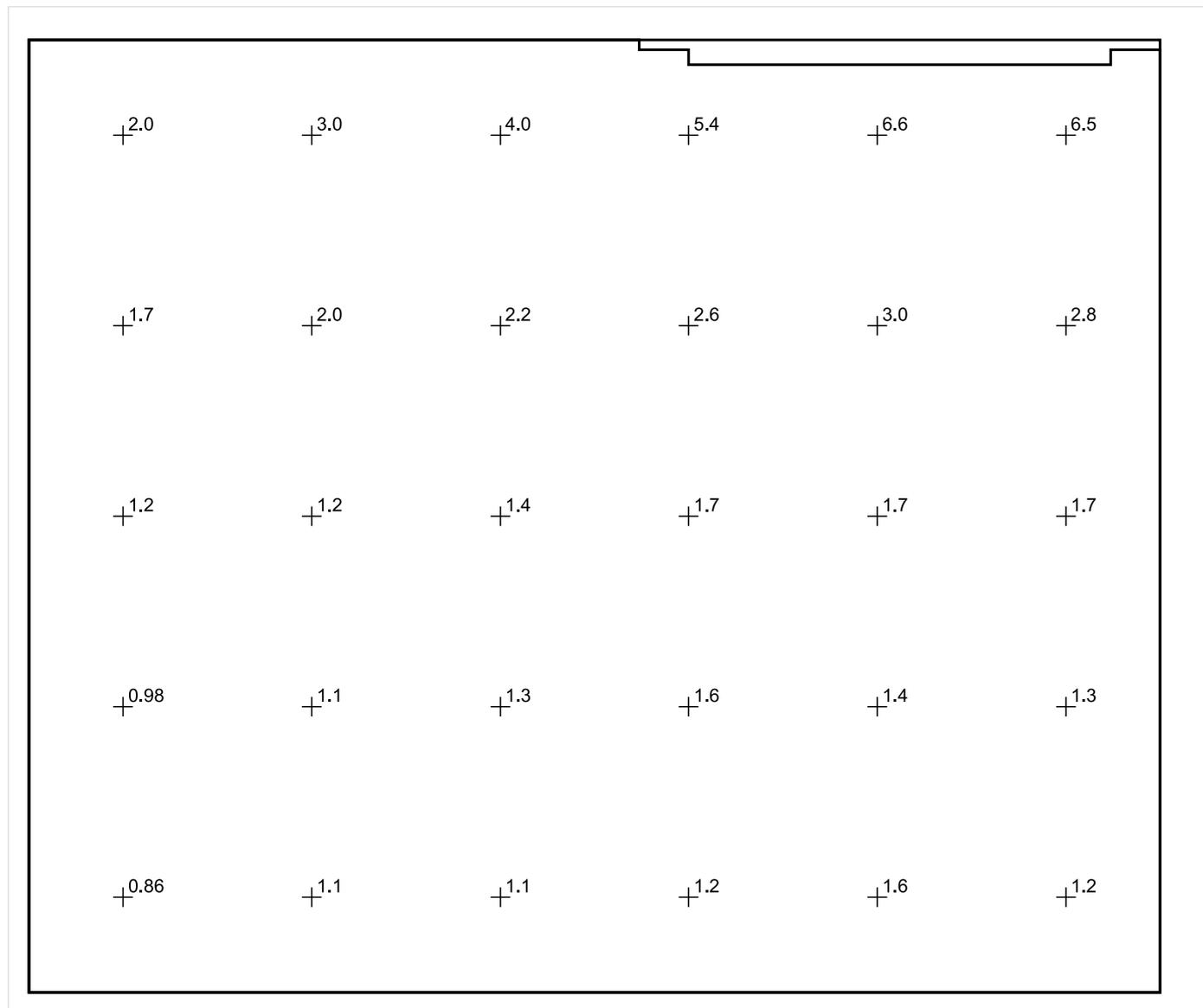
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.13 lx, Min: 0.81 lx, Max: 7.21 lx, Mín./medio: 0.38, Mín./máx.: 0.11

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Obrador



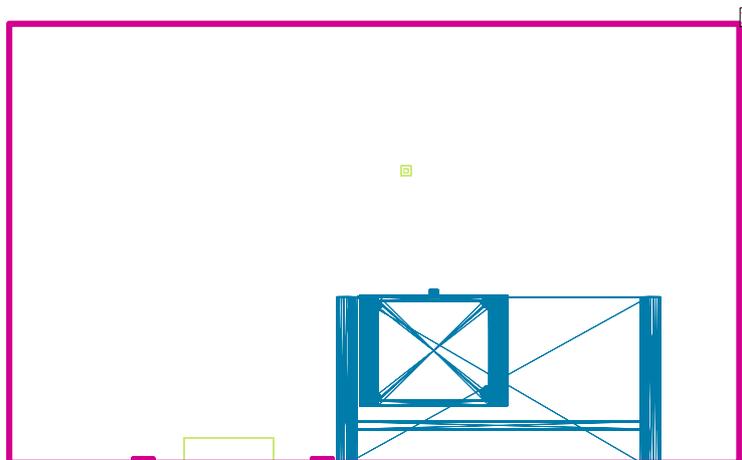
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.13 lx, Min: 0.81 lx, Max: 7.21 lx, Mín./medio: 0.38, Mín./máx.: 0.11

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Oficina



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Oficina	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	8.36 (500)	0.53	15.9	0.06	0.03

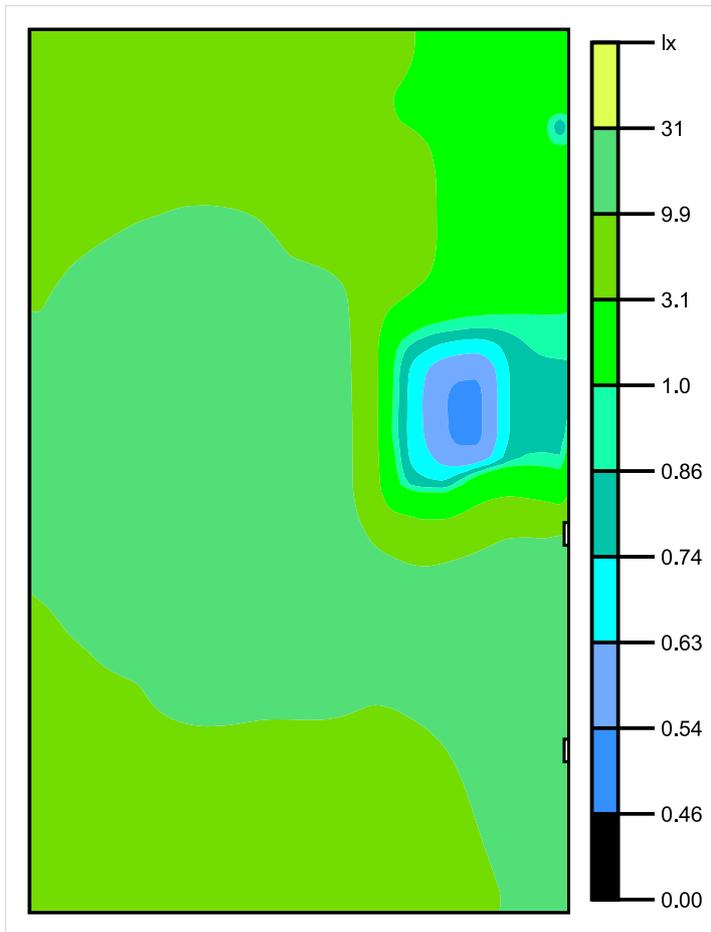
N°	Número de unidades			
1	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
2	1	Línea Light Group 88421N00 Nitum Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 138 lm Flujo luminoso de las luminarias: 138 lm Potencia: 1.0 W Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84		

Flujo luminoso total de lámparas: 228 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 228 lm, Potencia total: 4.0 W, Rendimiento lumínico: 57.0 lm/W

Potencia específica de conexión: 0.77 W/m<sup>2</sup> = 9.21 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base 5.19 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

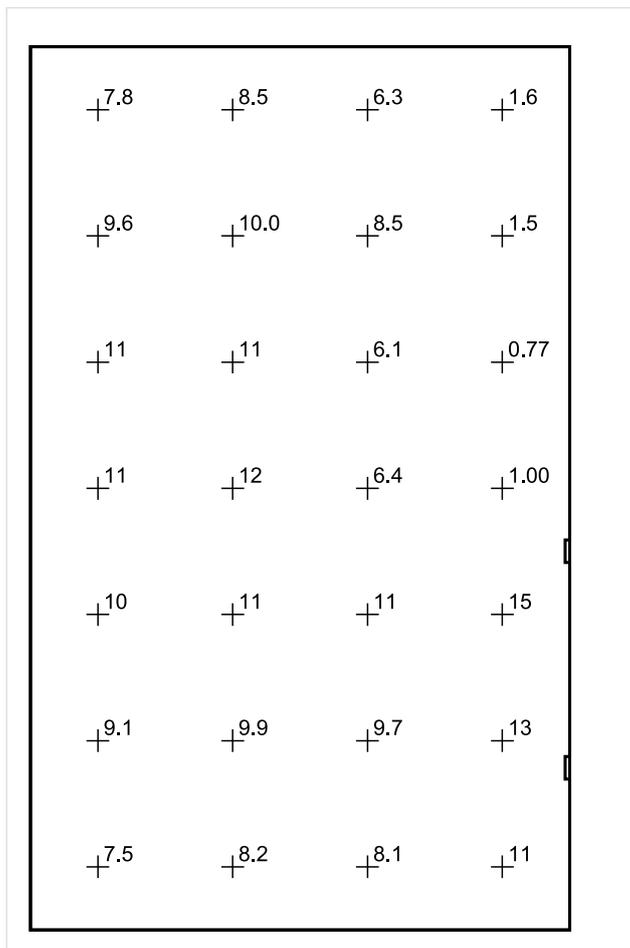
## Oficina



Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)  
 Media (real): 8.36 lx, Min: 0.53 lx, Max: 15.9 lx, Mín./medio: 0.06, Mín./máx.: 0.03  
 Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Oficina



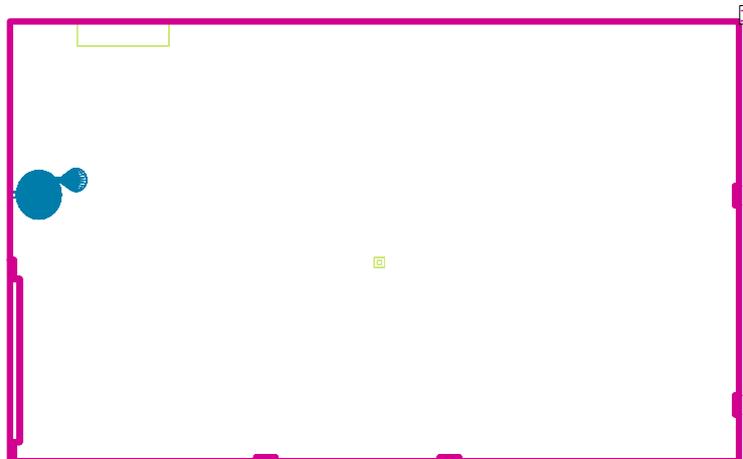
Escala: 1 : 25

Intensidad luminica perpendicular (Superficie)

Media (real): 8.36 lx, Min: 0.53 lx, Max: 15.9 lx, Mín./medio: 0.06, Mín./máx.: 0.03

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

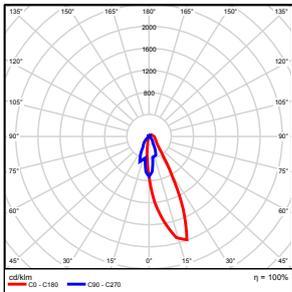
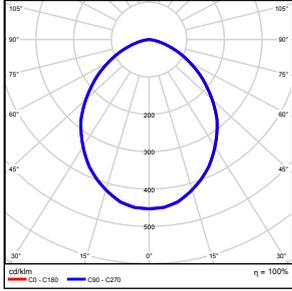
## Sala



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Sala	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	10.5 (150)	6.30	18.1	0.60	0.35

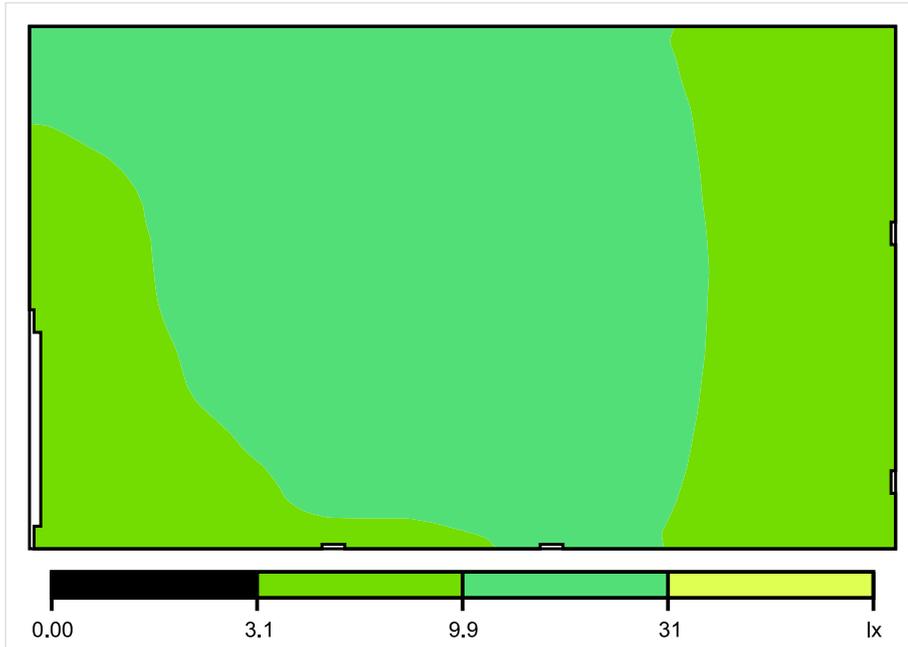
N°	Número de unidades			
1	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
2	1	Línea Light Group 88421N00 Nitum Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 138 lm Flujo luminoso de las luminarias: 138 lm Potencia: 1.0 W Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84		

Flujo luminoso total de lámparas: 228 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 228 lm, Potencia total: 4.0 W, Rendimiento lumínico: 57.0 lm/W

Potencia específica de conexión: 0.81 W/m<sup>2</sup> = 7.69 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base 4.94 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

## Sala



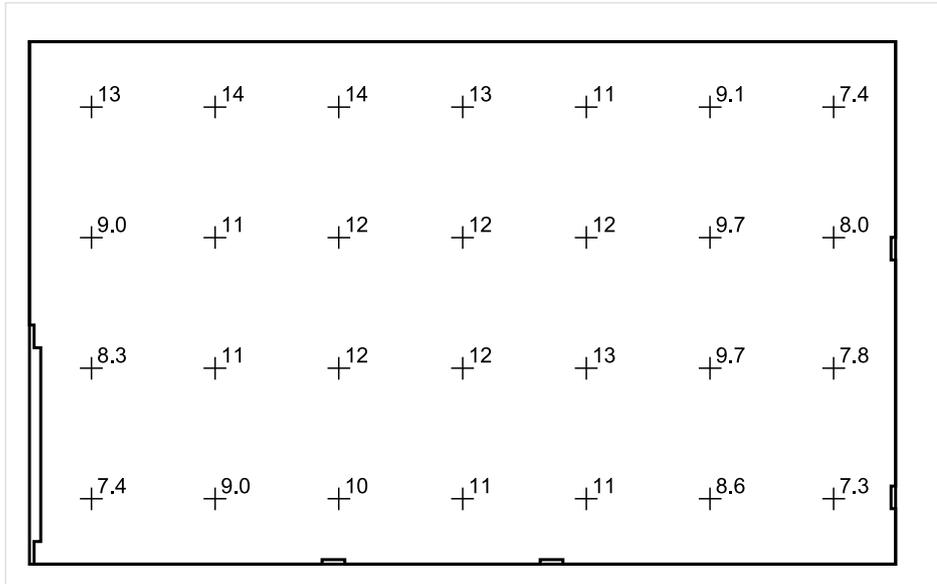
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 10.5 lx, Min: 6.30 lx, Max: 18.1 lx, Mín./medio: 0.60, Mín./máx.: 0.35

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Sala



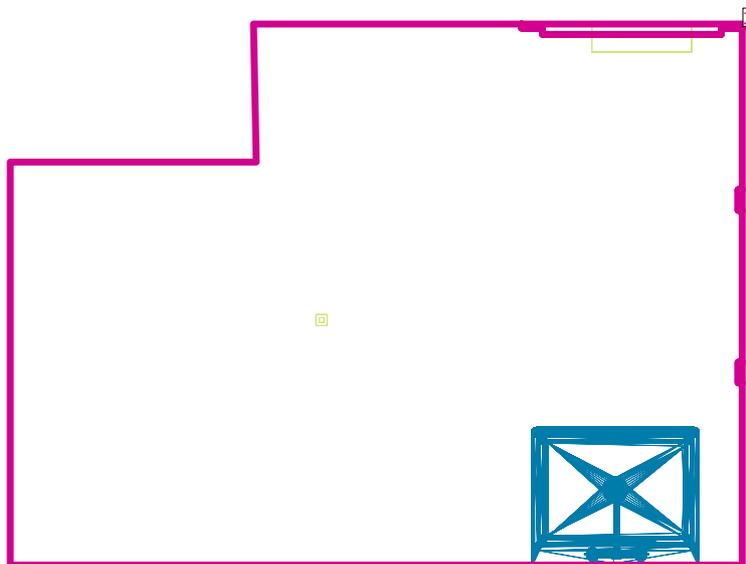
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 10.5 lx, Min: 6.30 lx, Max: 18.1 lx, Mín./medio: 0.60, Mín./máx.: 0.35

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

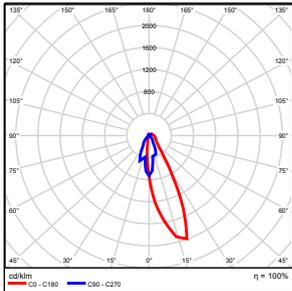
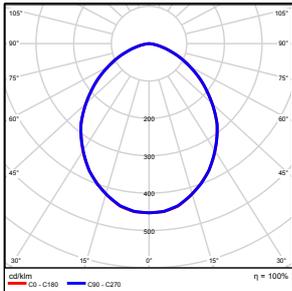
## Vestuario



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Vestuario	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	9.88 (200)	1.77	13.2	0.18	0.13

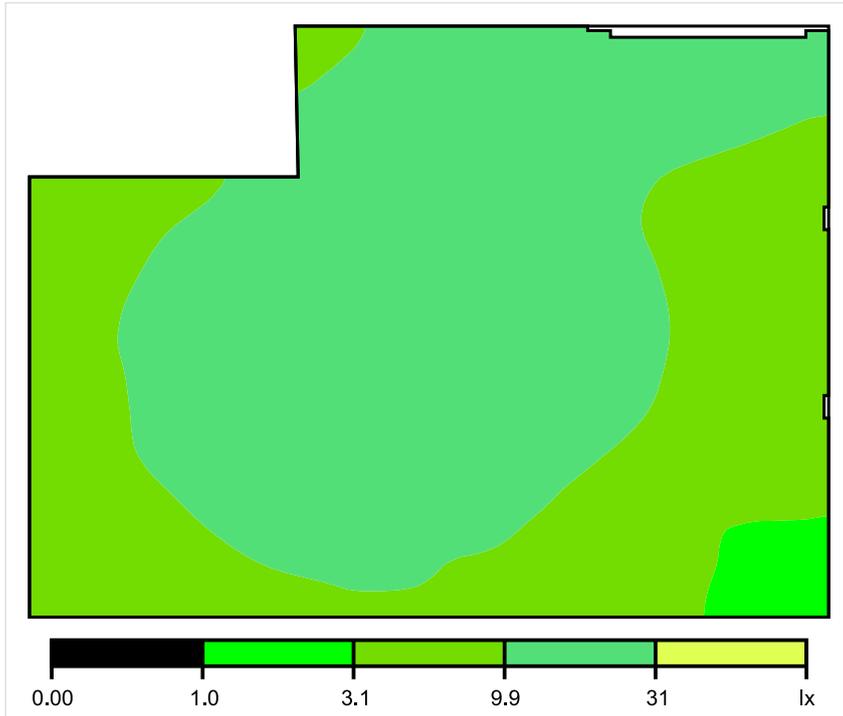
N°	Número de unidades			
1	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
2	1	Linea Light Group 88421N00 Nitum Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 138 lm Flujo luminoso de las luminarias: 138 lm Potencia: 1.0 W Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84		

Flujo luminoso total de lámparas: 228 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 228 lm, Potencia total: 4.0 W, Rendimiento lumínico: 57.0 lm/W

Potencia específica de conexión:  $0.85 \text{ W/m}^2 = 8.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 4.72 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

## Vestuario



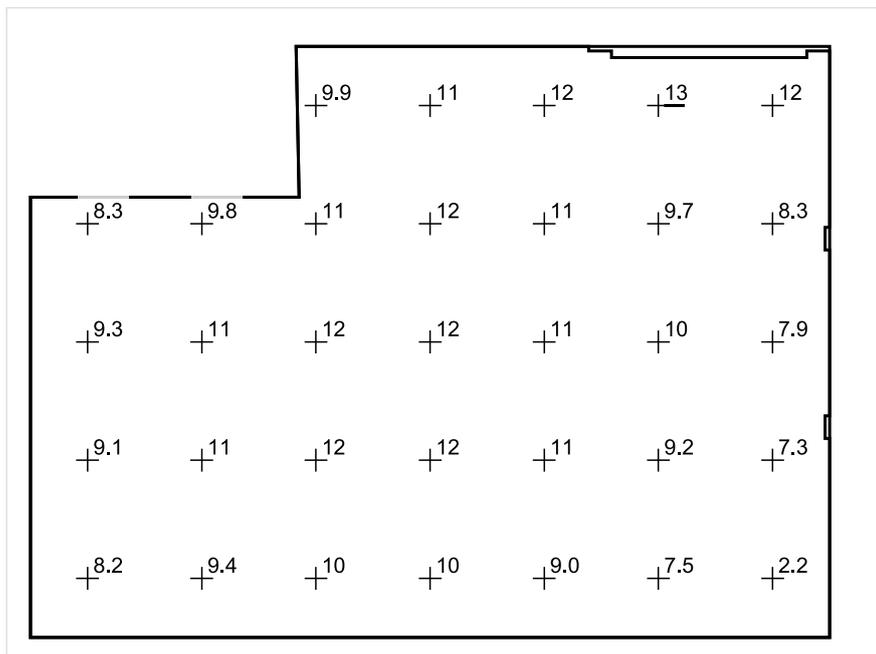
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 9.88 lx, Min: 1.77 lx, Max: 13.2 lx, Mín./medio: 0.18, Mín./máx.: 0.13

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Vestuario



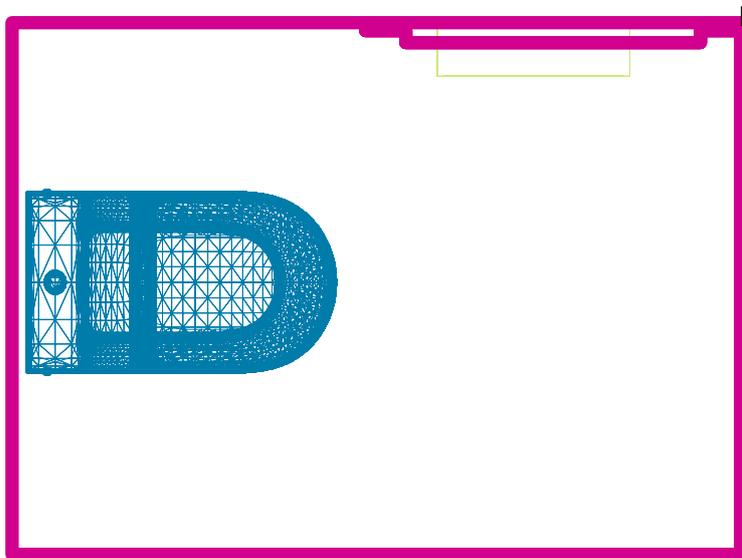
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 9.88 lx, Min: 1.77 lx, Max: 13.2 lx, Mín./medio: 0.18, Mín./máx.: 0.13

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

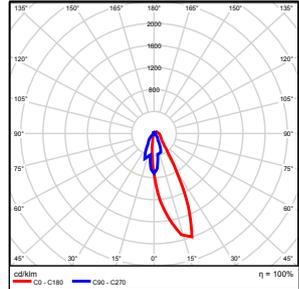
Baño Vestuario



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Baño Vestuario	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	2.76 (200)	0.01	7.60	0.00	0.00

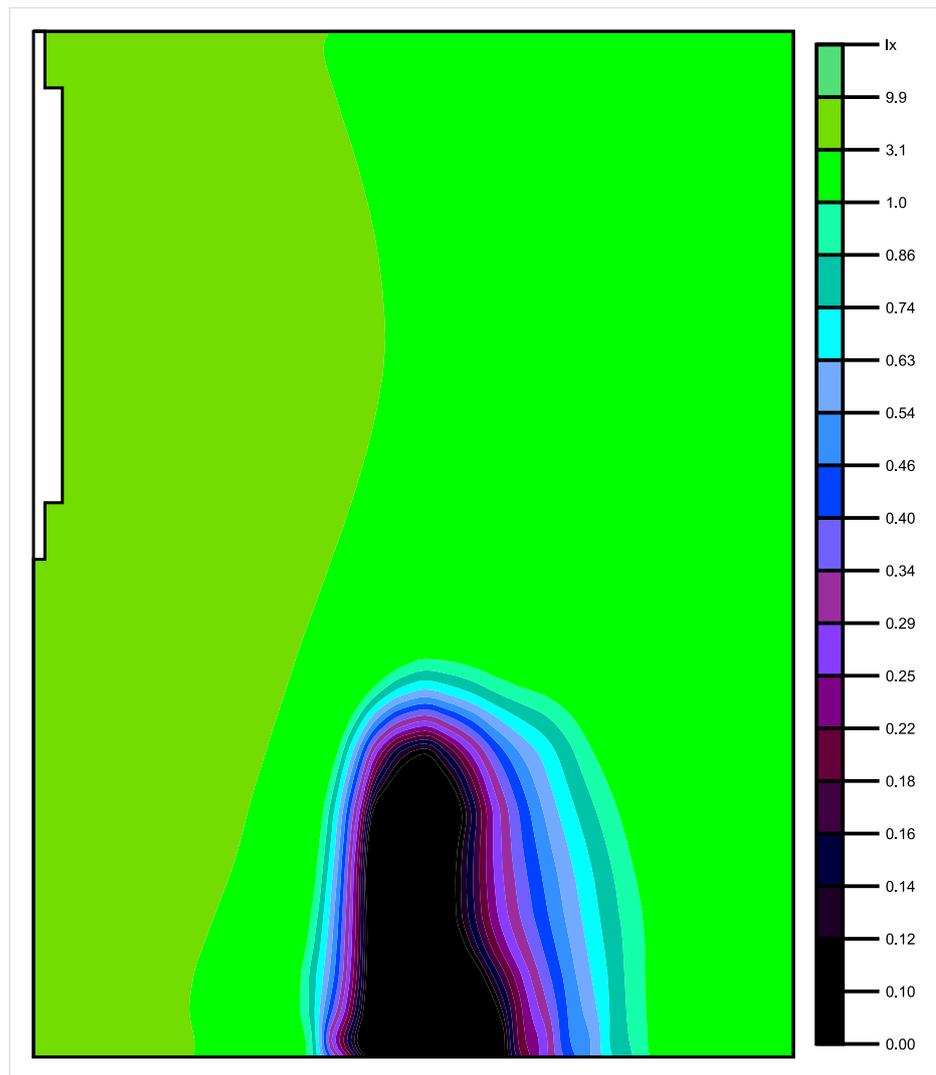
N°	Número de unidades		
1	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100	 

Flujo luminoso total de lámparas: 90 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 90 lm, Potencia total: 3.0 W, Rendimiento lumínico: 30.0 lm/W

Potencia específica de conexión:  $2.21 \text{ W/m}^2 = 79.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 1.36 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 50 kWh/a

## Baño Vestuario



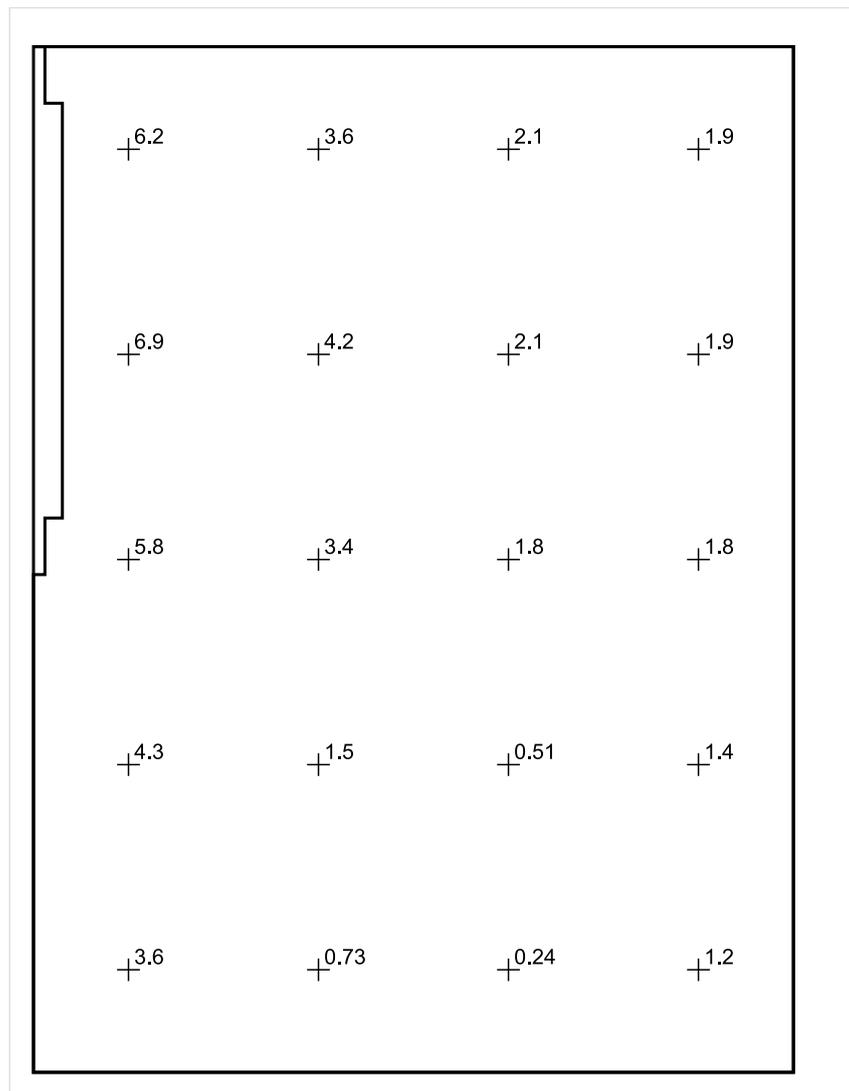
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.76 lx, Min: 0.01 lx, Max: 7.60 lx, Mín./medio: 0.00, Mín./máx.: 0.00

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

Baño Vestuario



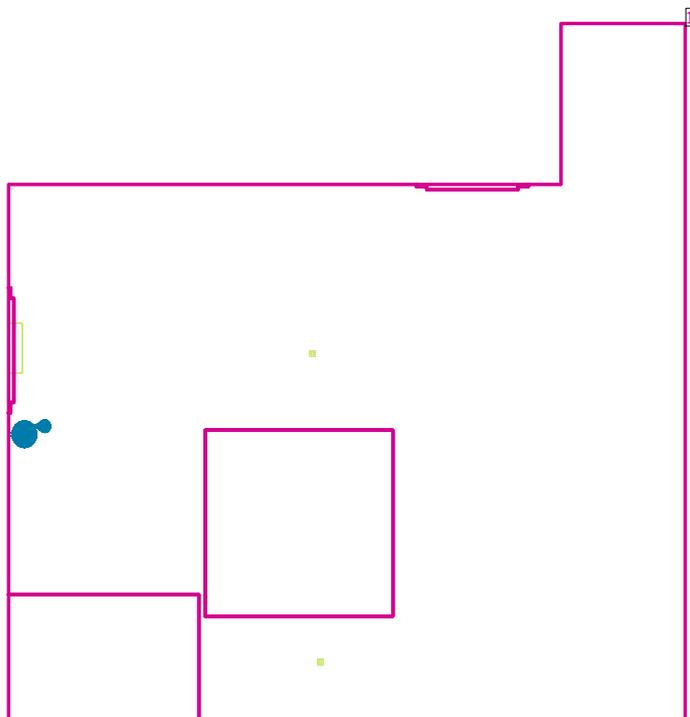
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.76 lx, Min: 0.01 lx, Max: 7.60 lx, Mín./medio: 0.00, Mín./máx.: 0.00

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Almacen



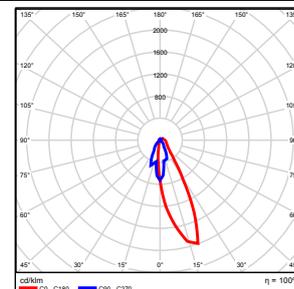
Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

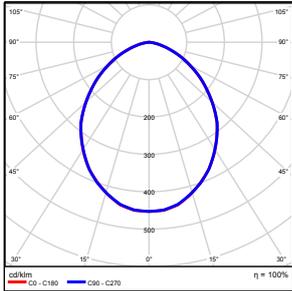
### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Almacen	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	6.19 (100)	0.48	11.1	0.08	0.04

N°      Número de unidades

1      1  
 ETAP NV K284/2N Without  
 Grado de eficacia de funcionamiento: 100%  
 Flujo luminoso de lámparas: 90 lm  
 Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm  
 Potencia: 3.0 W  
 Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W  
 Temperatura de color: 3000 K  
 Índice de reproducción de color: 100



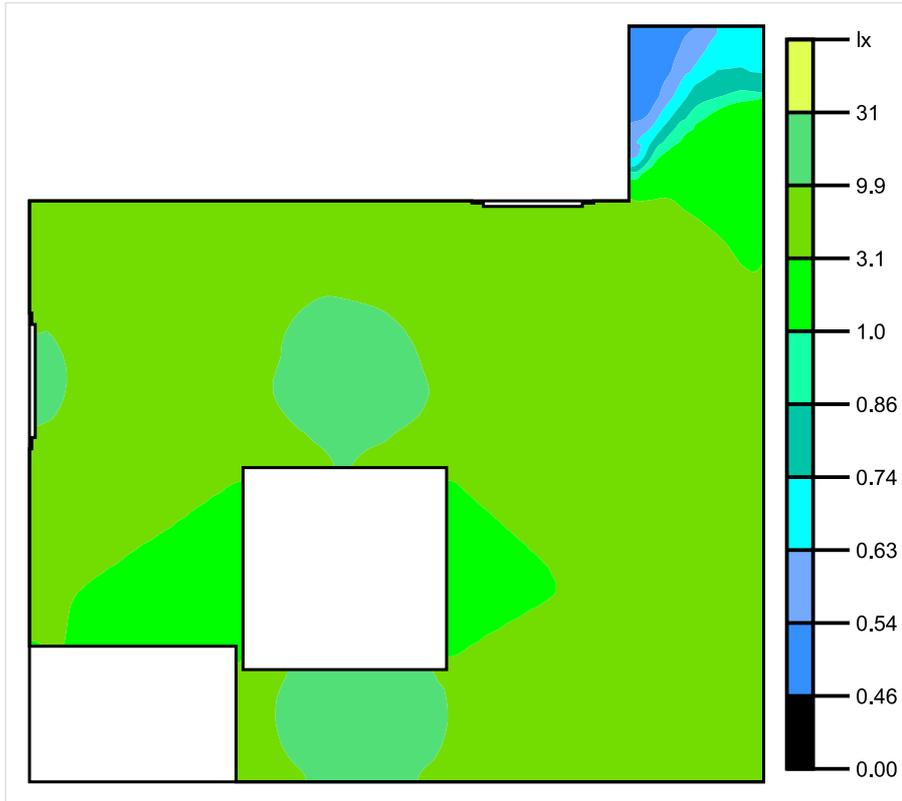
N°	Número de unidades			
2	2	Linea Light Group 88421N00 Nitum Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 138 lm Flujo luminoso de las luminarias: 138 lm Potencia: 1.0 W Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84		

Flujo luminoso total de lámparas: 366 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 366 lm, Potencia total: 5.0 W, Rendimiento lumínico: 73.2 lm/W

Potencia específica de conexión:  $0.25 \text{ W/m}^2 = 4.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 19.66 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a

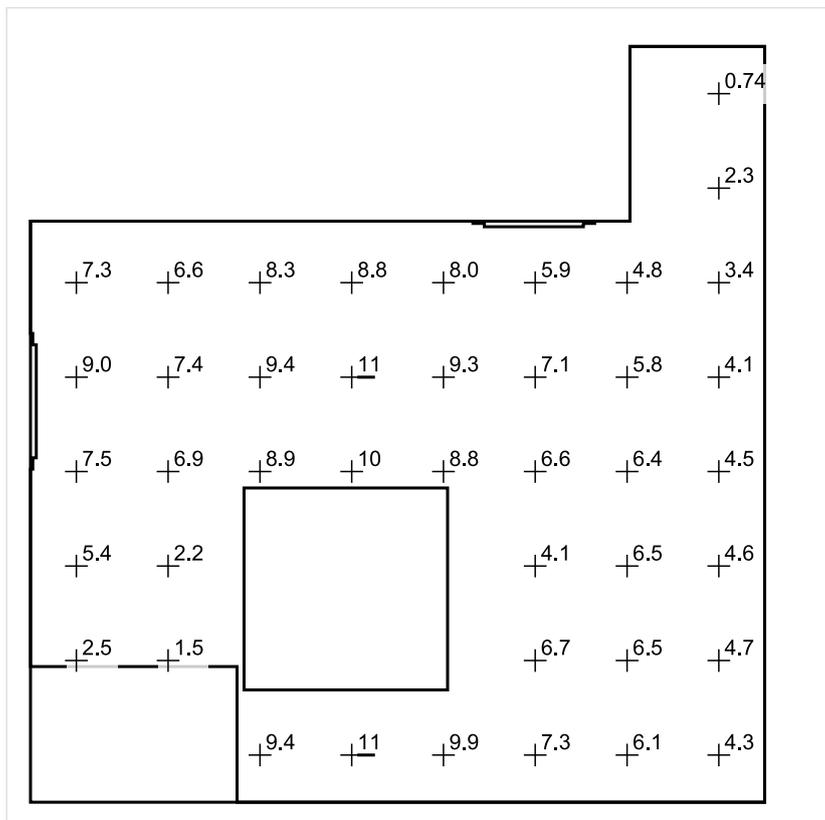
## Almacen



Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)  
Media (real): 6.19 lx, Min: 0.48 lx, Max: 11.1 lx, Mín./medio: 0.08, Mín./máx.: 0.04  
Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Almacen



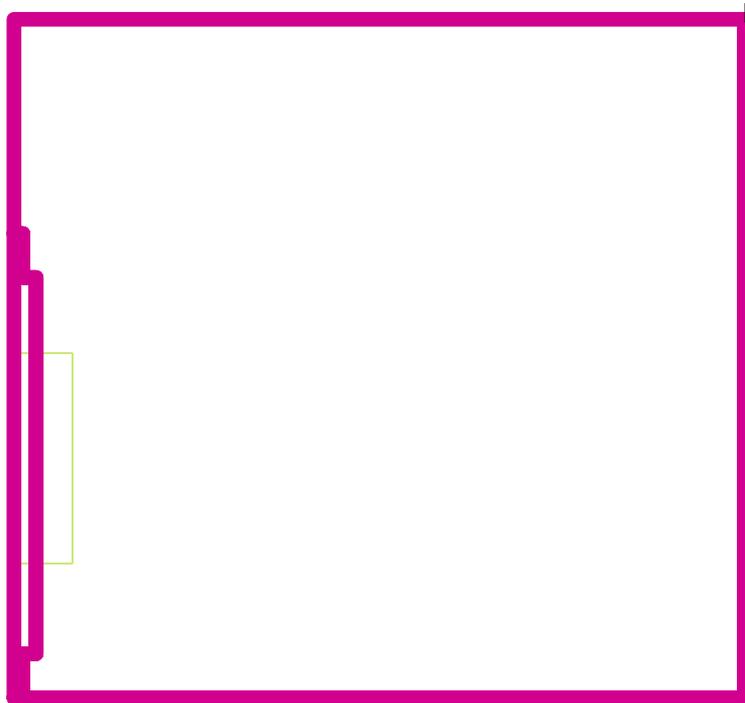
Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 6.19 lx, Min: 0.48 lx, Max: 11.1 lx, Mín./medio: 0.08, Mín./máx.: 0.04

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

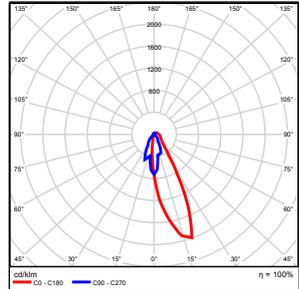
Cuarto de limpieza



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Cuarto de limpieza	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	2.94 (200)	1.09	7.41	0.37	0.15

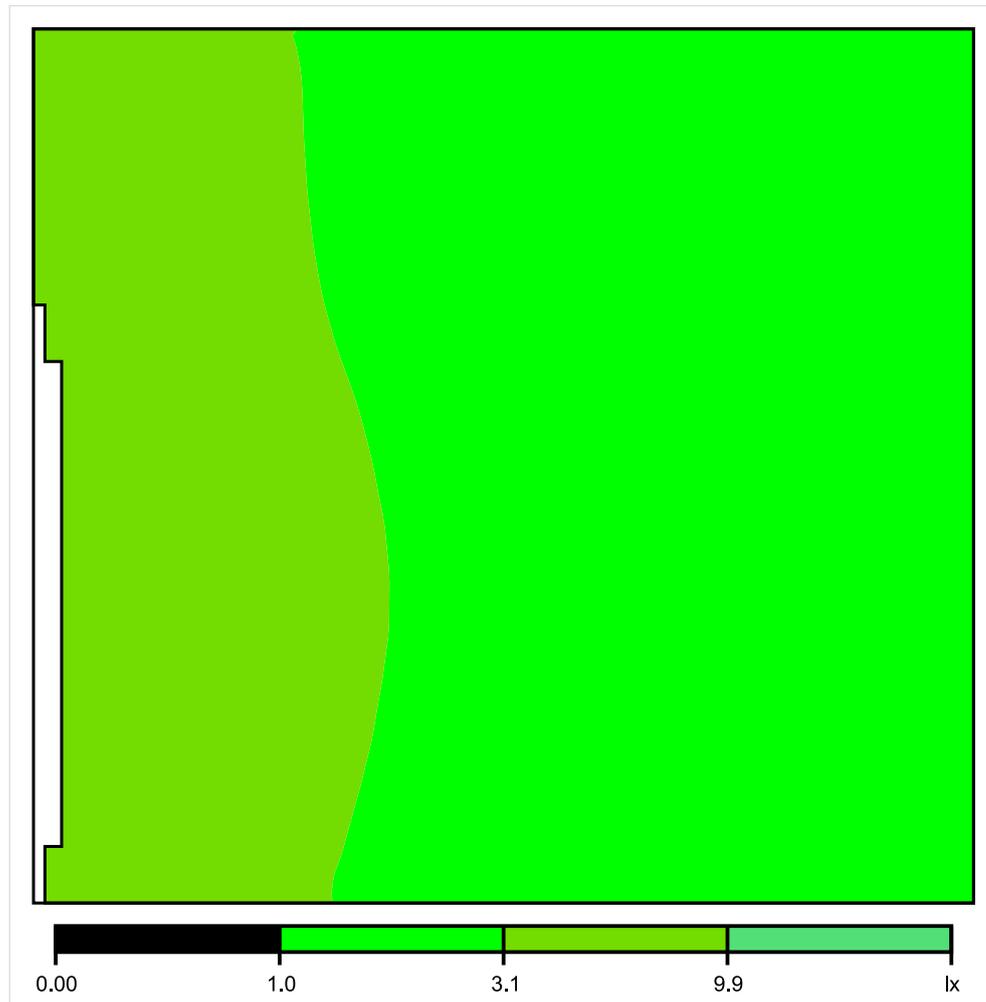
N°	Número de unidades		
1	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100	 

Flujo luminoso total de lámparas: 90 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 90 lm, Potencia total: 3.0 W, Rendimiento lumínico: 30.0 lm/W

Potencia específica de conexión:  $2.09 \text{ W/m}^2 = 71.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 1.43 m²)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 100 kWh/a

## Cuarto de limpieza



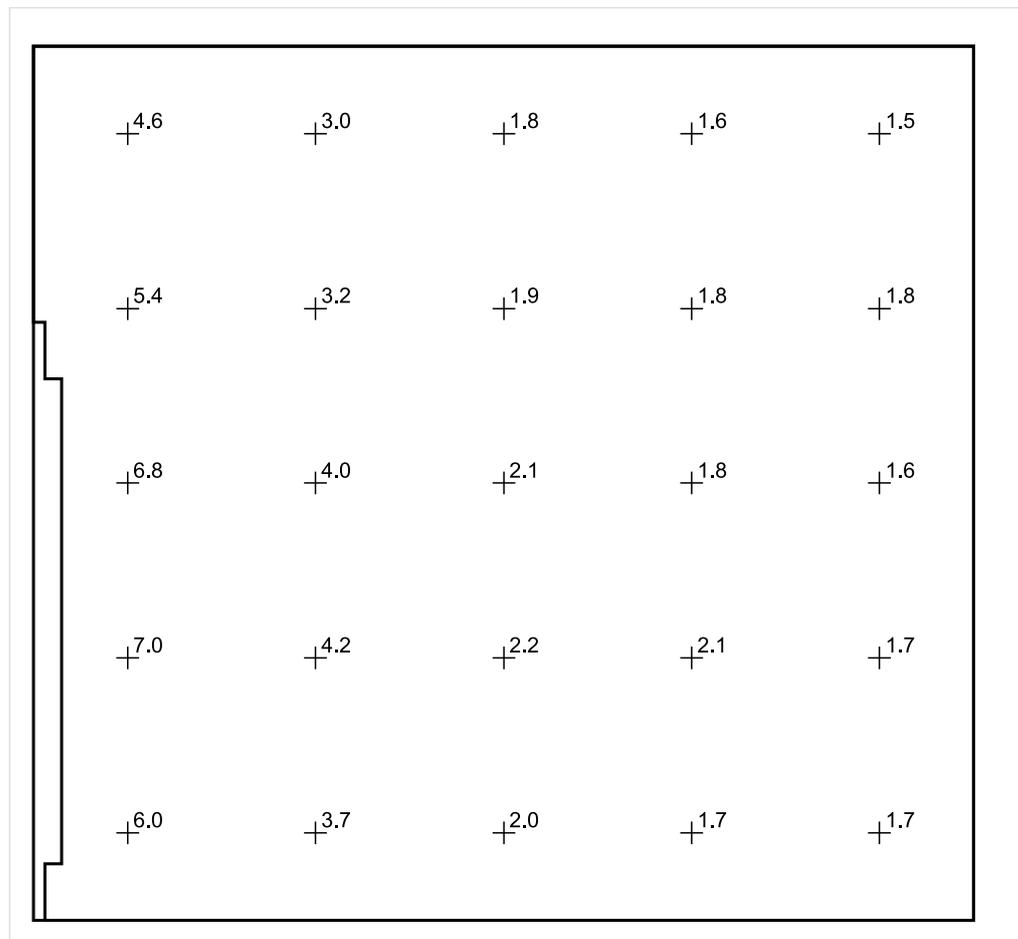
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.94 lx, Min: 1.09 lx, Max: 7.41 lx, Mín./medio: 0.37, Mín./máx.: 0.15

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Cuarto de limpieza



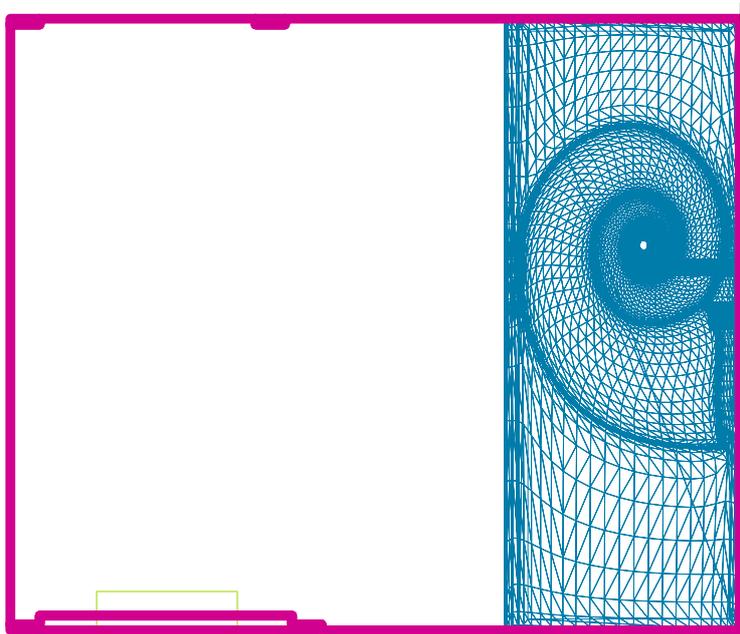
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.94 lx, Min: 1.09 lx, Max: 7.41 lx, Mín./medio: 0.37, Mín./máx.: 0.15

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

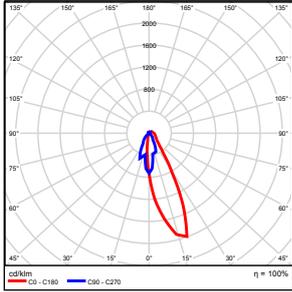
Baño Mujer 1



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Baño Mujer 1	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	2.31 (200)	0.15	7.70	0.06	0.02

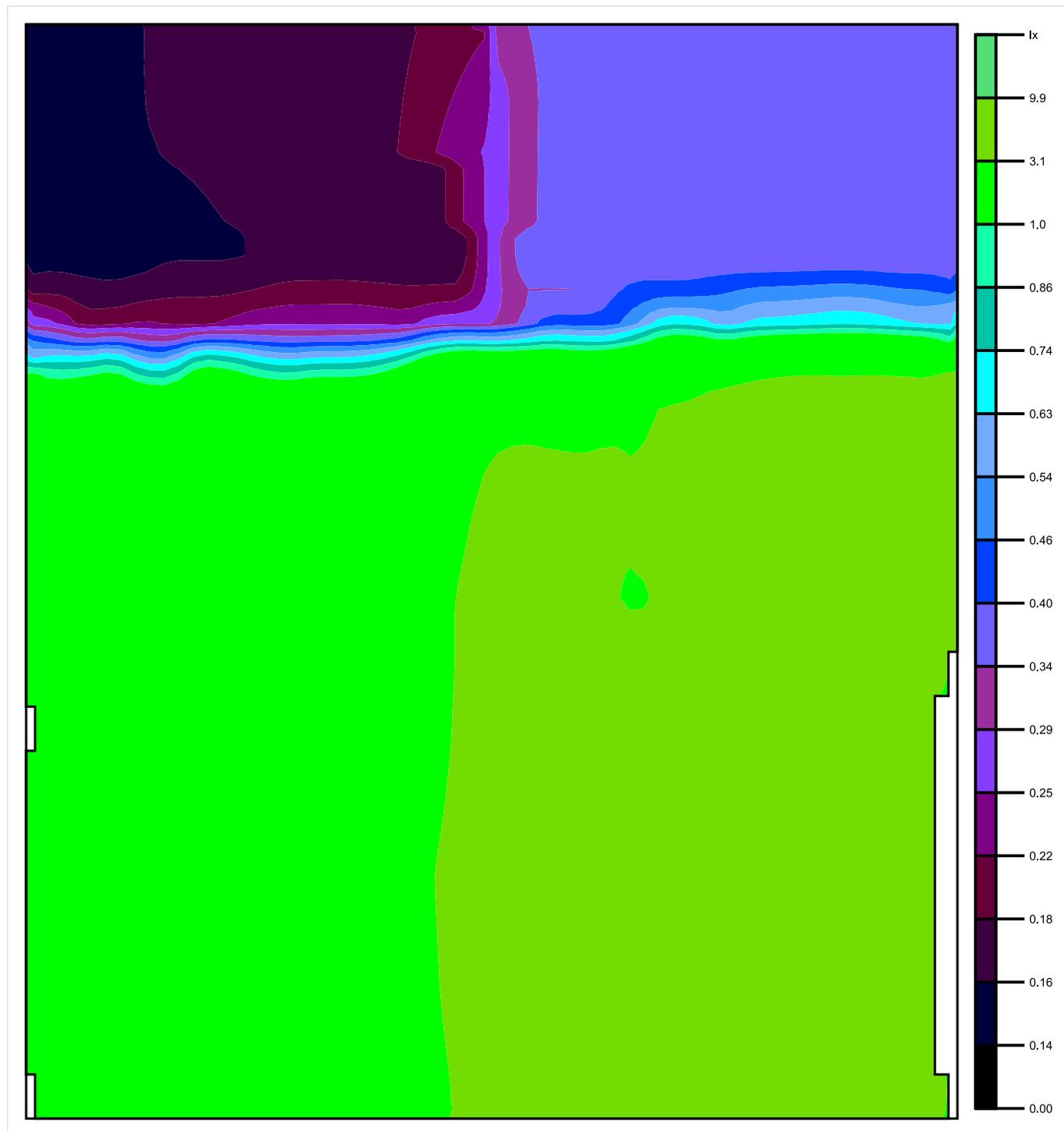
N°	Número de unidades		
1	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100	 

Flujo luminoso total de lámparas: 90 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 90 lm, Potencia total: 3.0 W, Rendimiento lumínico: 30.0 lm/W

Potencia específica de conexión:  $1.03 \text{ W/m}^2 = 44.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base  $2.92 \text{ m}^2$ )

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

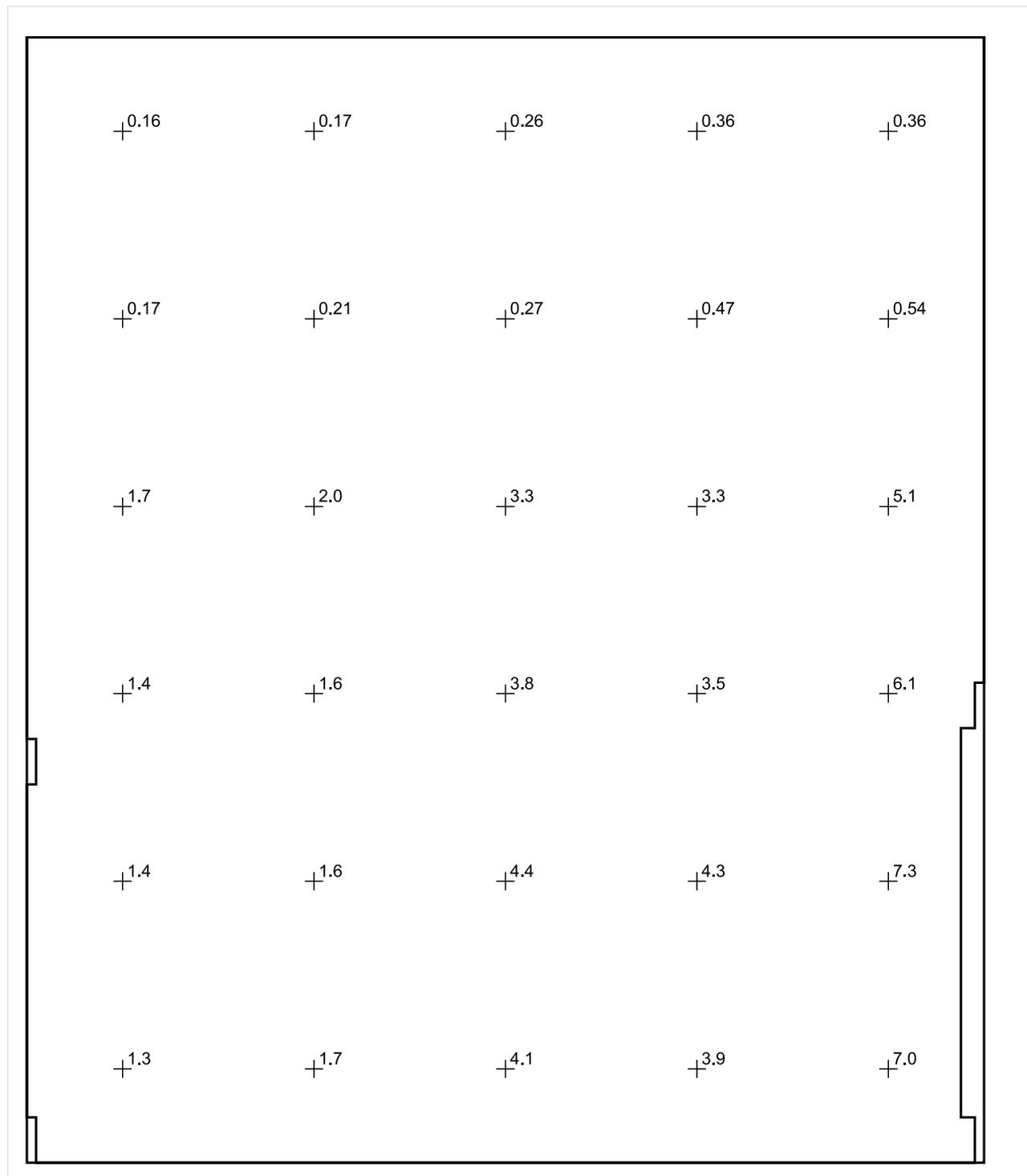
## Baño Mujer 1



Escala: 1 : 10

Intensidad luminica perpendicular (Superficie)  
Media (real): 2.31 lx, Min: 0.15 lx, Max: 7.70 lx, Mín./medio: 0.06, Mín./máx.: 0.02  
Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Mujer 1



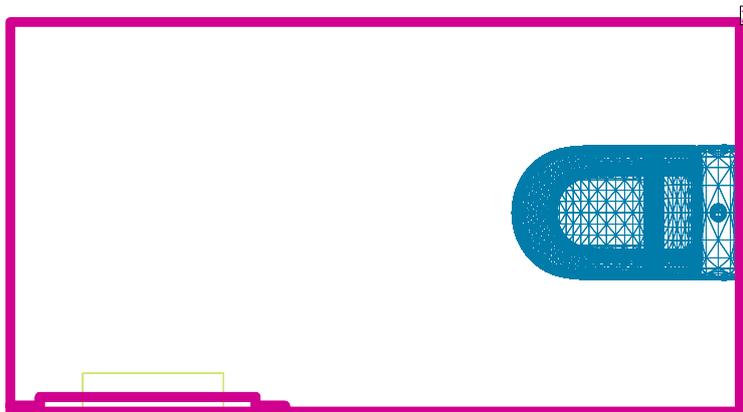
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.31 lx, Min: 0.15 lx, Max: 7.70 lx, Mín./medio: 0.06, Mín./máx.: 0.02

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Mujer 2



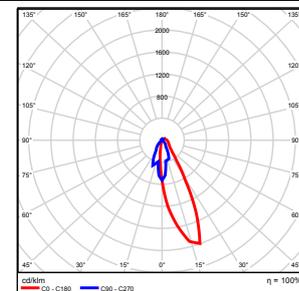
Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Baño Mujer 2	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	2.39 (200)	0.02	6.92	0.01	0.00

N°      Número de unidades

1      1      ETAP NV K284/2N Without  
 Grado de eficacia de funcionamiento: 100%  
 Flujo luminoso de lámparas: 90 lm  
 Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm  
 Potencia: 3.0 W  
 Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W  
 Temperatura de color: 3000 K  
 Índice de reproducción de color: 100

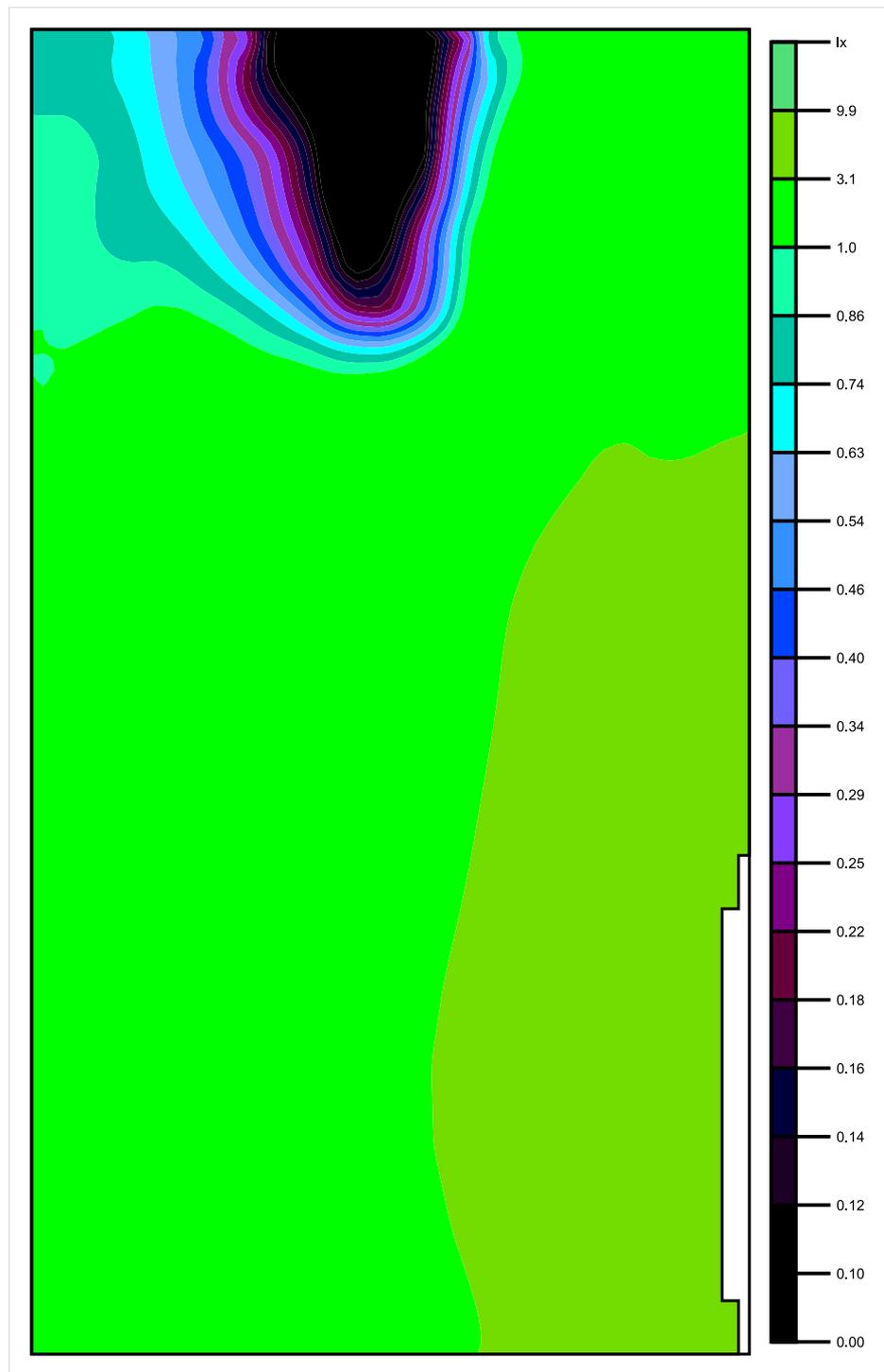


Flujo luminoso total de lámparas: 90 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 90 lm, Potencia total: 3.0 W, Rendimiento lumínico: 30.0 lm/W

Potencia específica de conexión:  $1.61 \text{ W/m}^2 = 67.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base  $1.86 \text{ m}^2$ )

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 100 kWh/a

## Baño Mujer 2



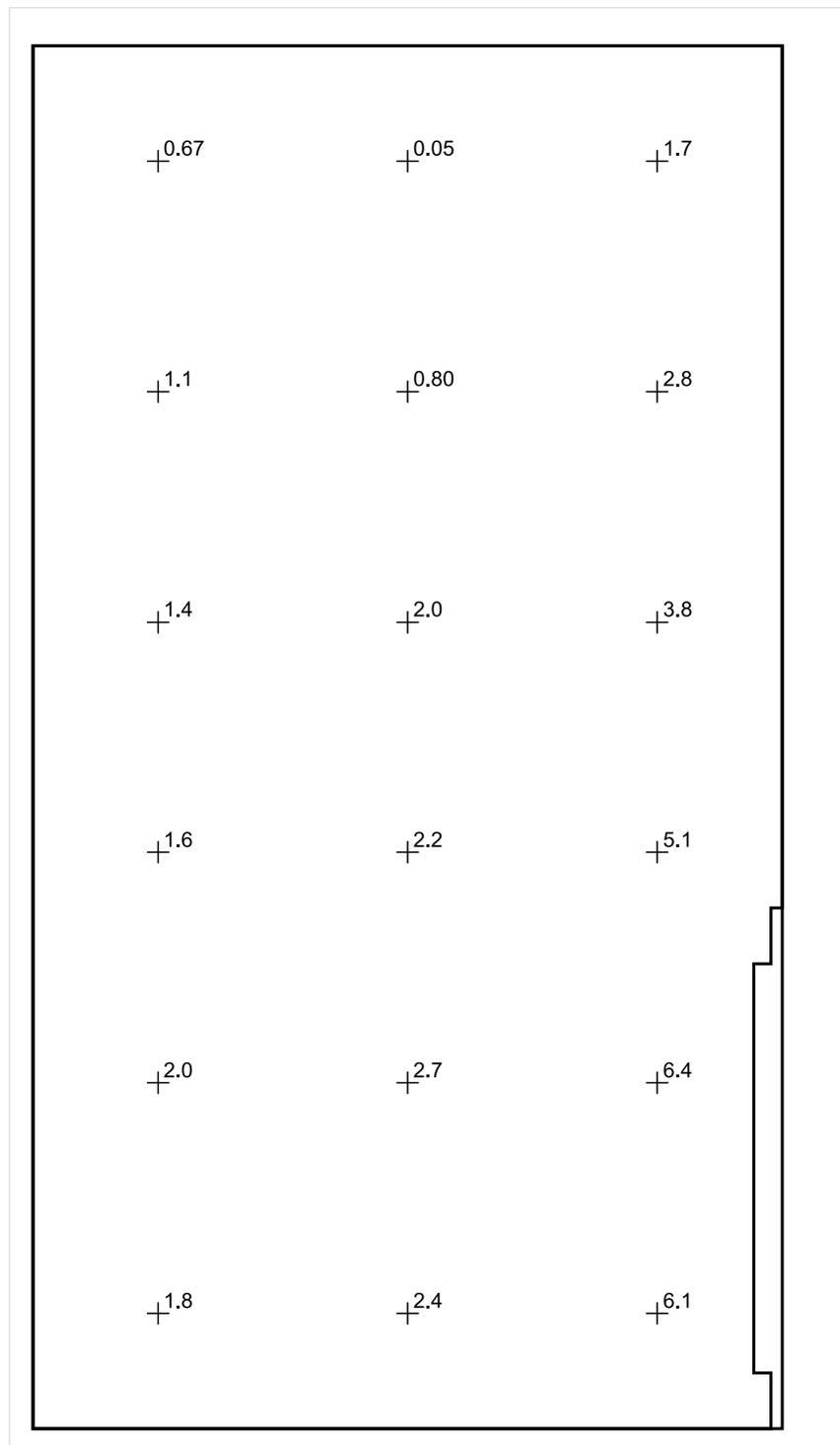
Escala: 1 : 10

Intensidad luminica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.39 lx, Min: 0.02 lx, Max: 6.92 lx, Mín./medio: 0.01, Mín./máx.: 0.00

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Mujer 2



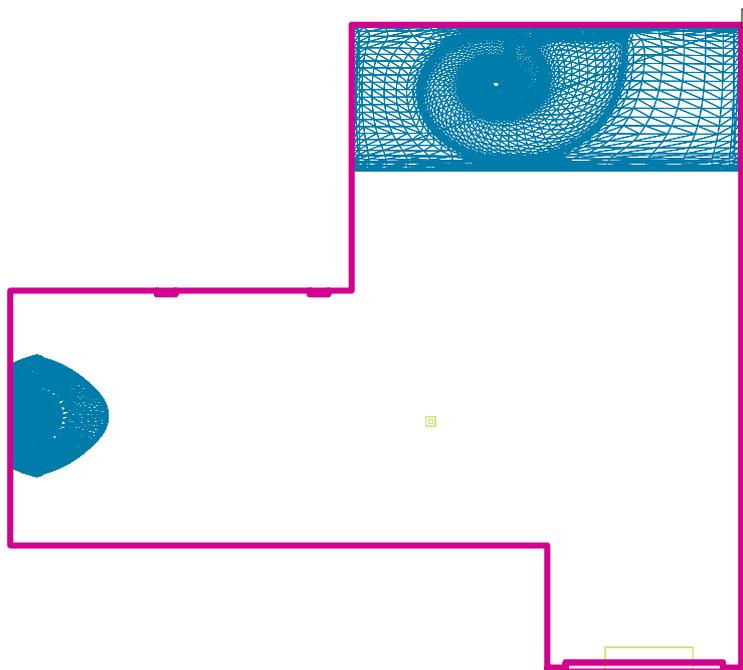
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.39 lx, Min: 0.02 lx, Max: 6.92 lx, Mín./medio: 0.01, Mín./máx.: 0.00

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

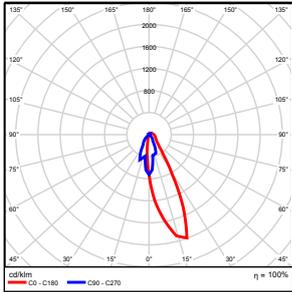
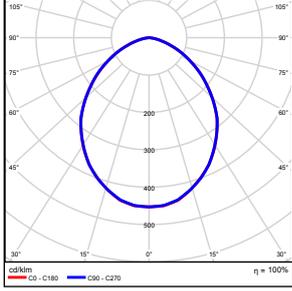
## Baño Hombre 1



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Baño Hombre 1	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	8.32 (200)	0.39	12.9	0.05	0.03

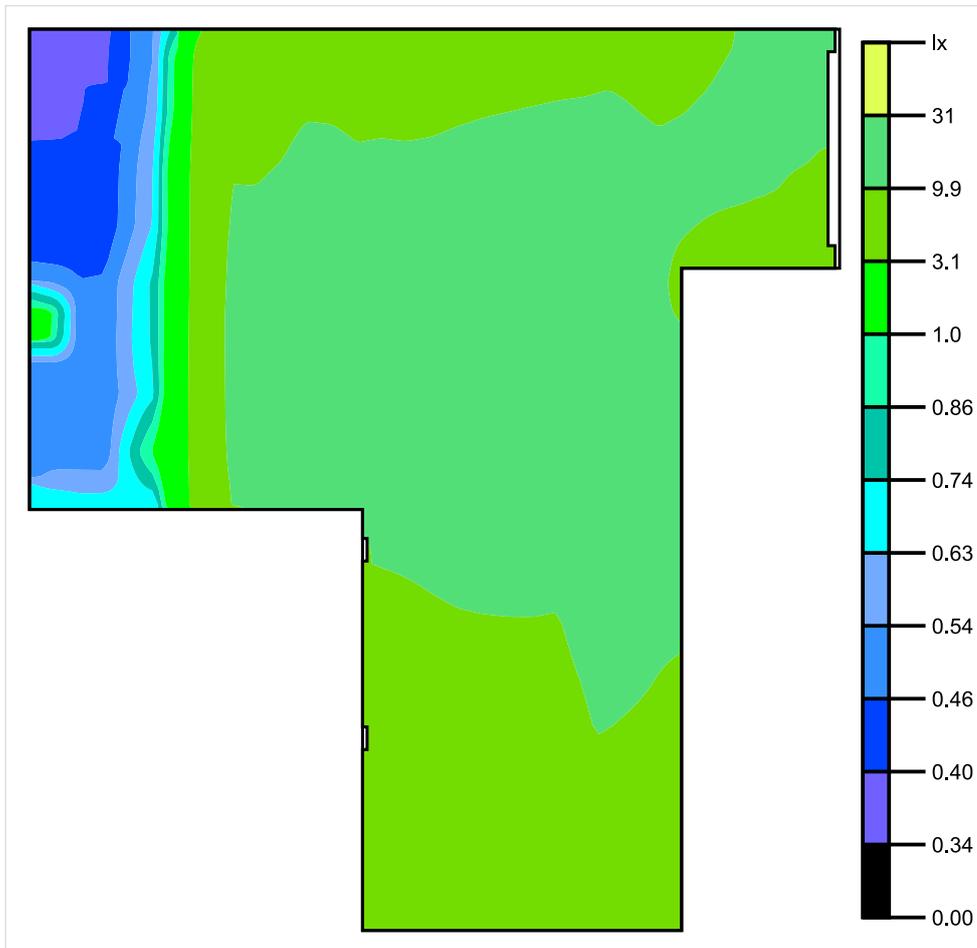
N°	Número de unidades			
1	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
2	1	Linea Light Group 88421N00 Nitum Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 138 lm Flujo luminoso de las luminarias: 138 lm Potencia: 1.0 W Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84		

Flujo luminoso total de lámparas: 228 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 228 lm, Potencia total: 4.0 W, Rendimiento lumínico: 57.0 lm/W

Potencia específica de conexión:  $0.76 \text{ W/m}^2 = 9.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base  $5.30 \text{ m}^2$ )

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

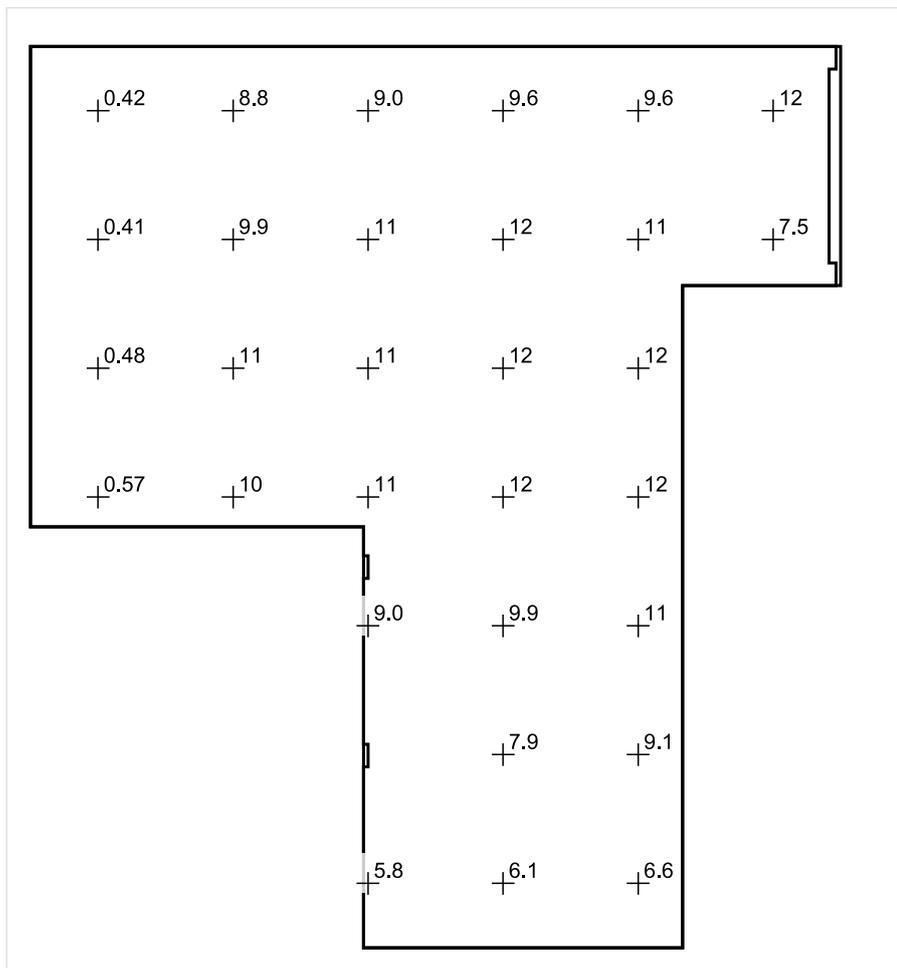
## Baño Hombre 1



Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)  
Media (real): 8.32 lx, Min: 0.39 lx, Max: 12.9 lx, Mín./medio: 0.05, Mín./máx.: 0.03  
Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Hombre 1



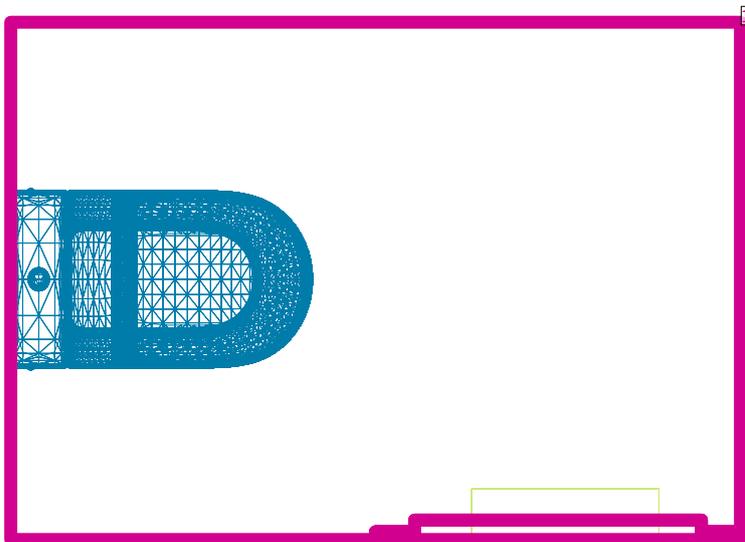
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 8.32 lx, Min: 0.39 lx, Max: 12.9 lx, Mín./medio: 0.05, Mín./máx.: 0.03

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Hombre 2

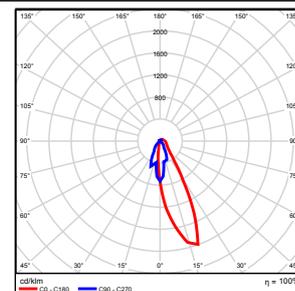


Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Baño Hombre 2	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	2.72 (200)	0.02	7.34	0.01	0.00

Nº	Número de unidades	
1	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100

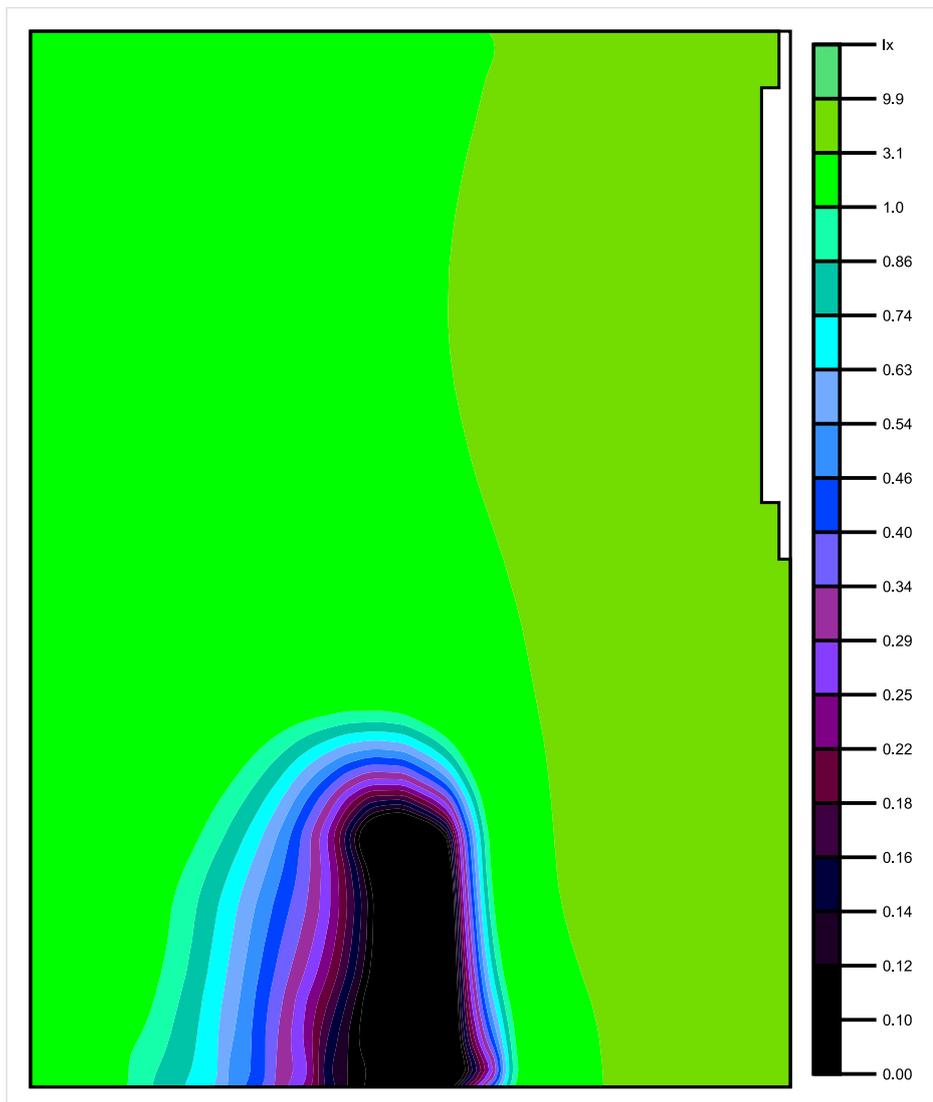


Flujo luminoso total de lámparas: 90 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 90 lm, Potencia total: 3.0 W, Rendimiento lumínico: 30.0 lm/W

Potencia específica de conexión:  $2.14 \text{ W/m}^2 = 78.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base  $1.40 \text{ m}^2$ )

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 100 kWh/a

## Baño Hombre 2



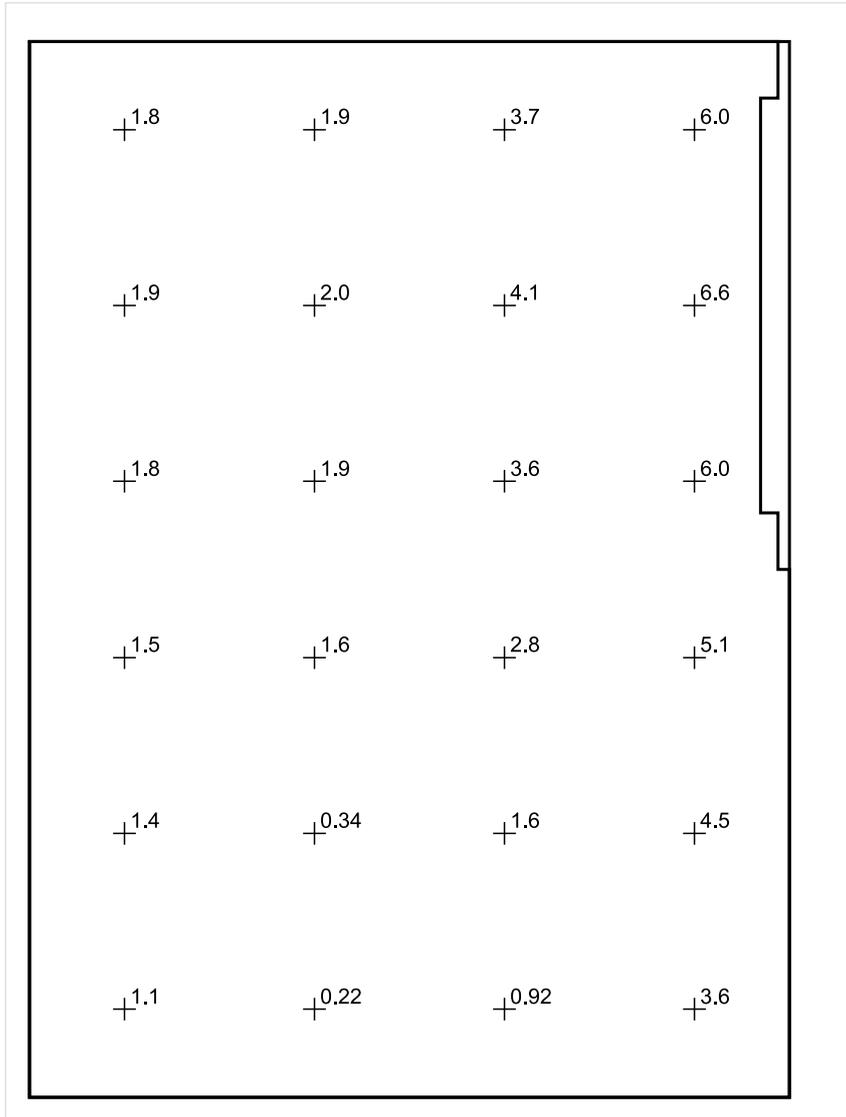
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.72 lx, Min: 0.02 lx, Max: 7.34 lx, Mín./medio: 0.01, Mín./máx.: 0.00

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

Baño Hombre 2



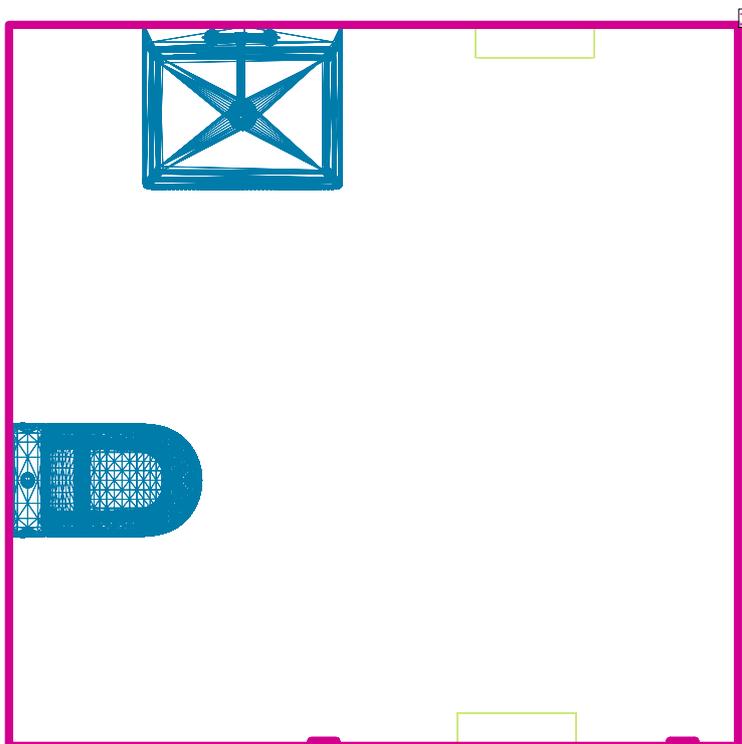
Escala: 1 : 10

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.72 lx, Min: 0.02 lx, Max: 7.34 lx, Mín./medio: 0.01, Mín./máx.: 0.00

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

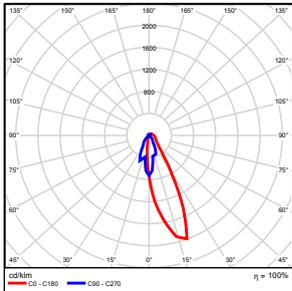
## Baño Minusvalido



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Baño Minusvalido	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	3.39 (200)	0.02	12.0	0.01	0.00

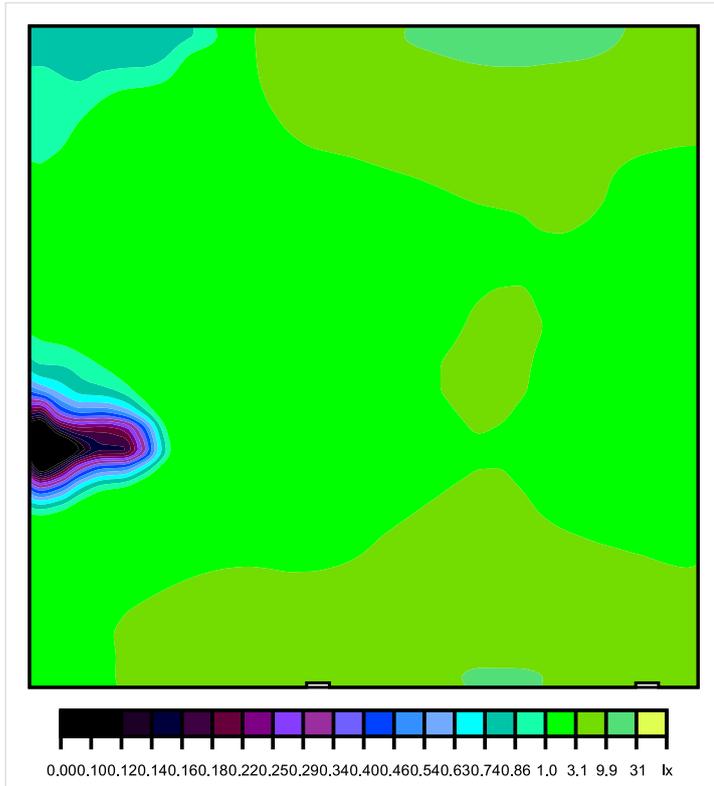
N°	Número de unidades		
1	2	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100	 

Flujo luminoso total de lámparas: 180 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 180 lm, Potencia total: 6.0 W, Rendimiento lumínico: 30.0 lm/W

Potencia específica de conexión: 1.24 W/m² = 36.65 W/m²/100 lx (Base 4.82 m²)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

## Baño Minusvalido



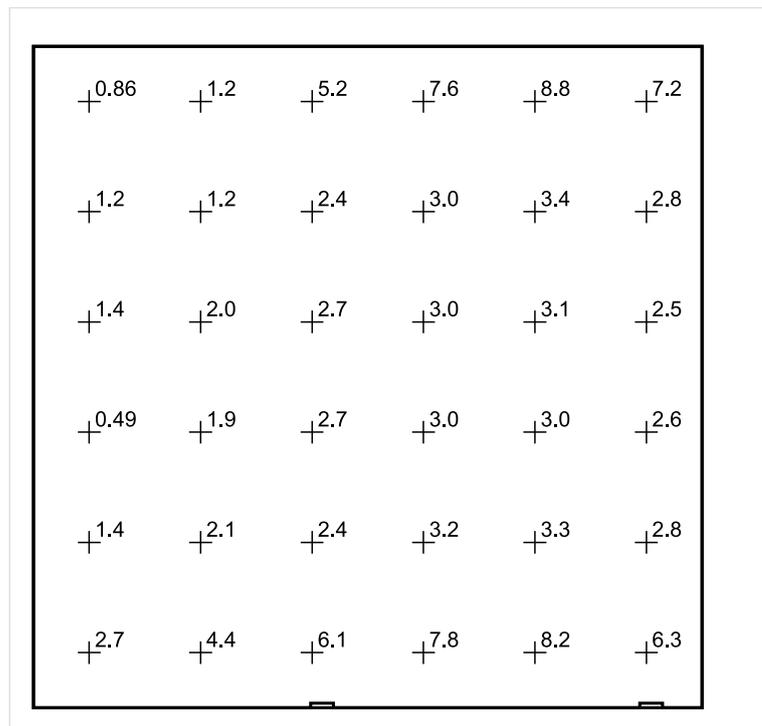
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 3.39 lx, Min: 0.02 lx, Max: 12.0 lx, Mín./medio: 0.01, Mín./máx.: 0.00

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Baño Minusvalido



Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 3.39 lx, Min: 0.02 lx, Max: 12.0 lx, Mín./medio: 0.01, Mín./máx.: 0.00

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Trastero



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Trastero	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	8.66 (100)	3.70	12.3	0.43	0.30

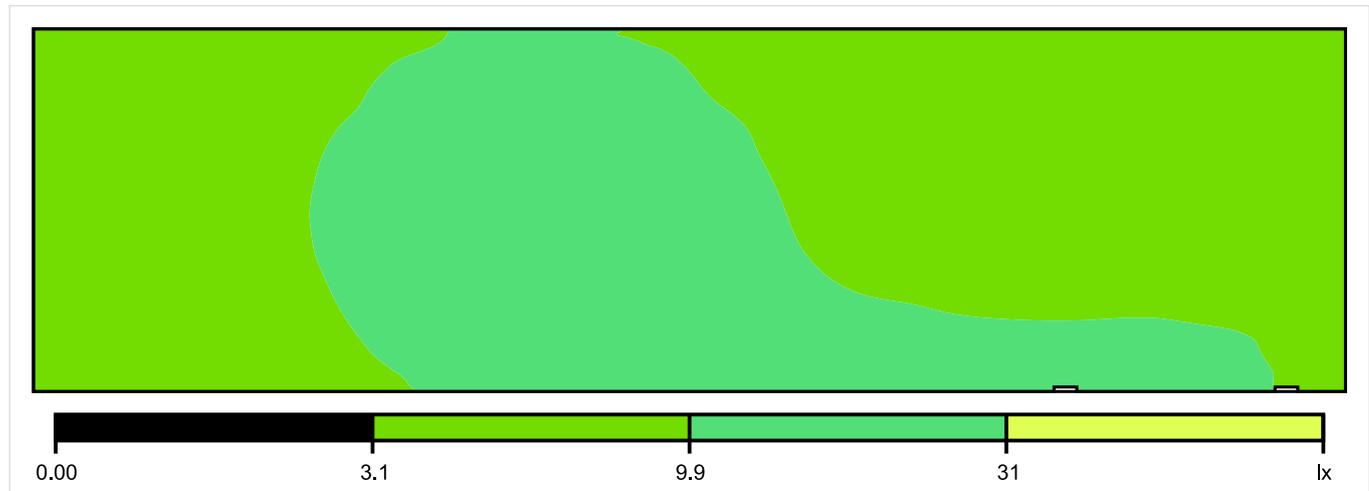
N°	Número de unidades			
1	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
2	1	Linea Light Group 88421N00 Nitum Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 138 lm Flujo luminoso de las luminarias: 138 lm Potencia: 1.0 W Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84		

Flujo luminoso total de lámparas: 228 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 228 lm, Potencia total: 4.0 W, Rendimiento lumínico: 57.0 lm/W

Potencia específica de conexión:  $0.77 \text{ W/m}^2 = 8.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 5.19 m<sup>2</sup>)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

## Trastero



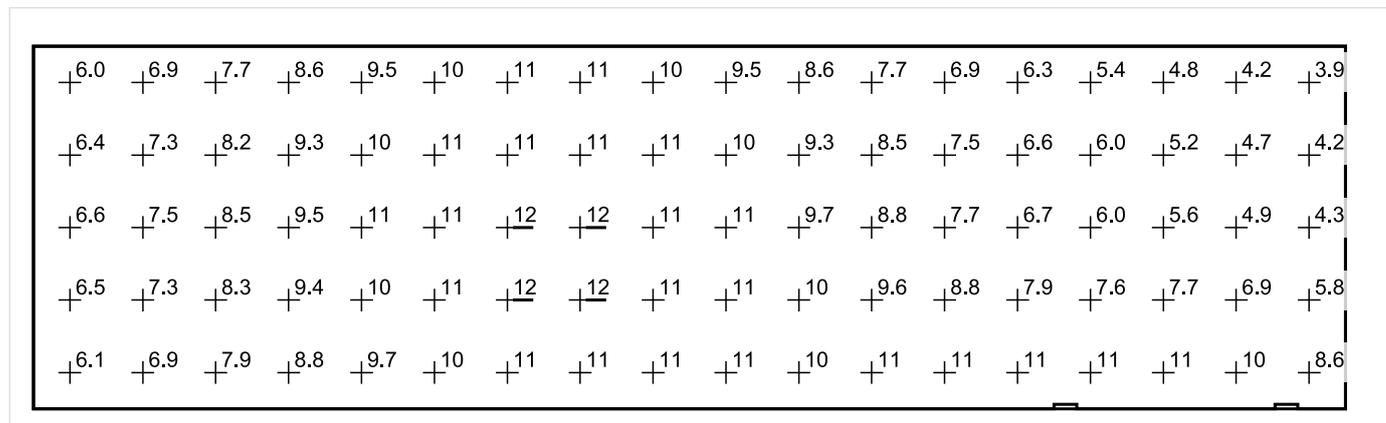
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 8.66 lx, Min: 3.70 lx, Max: 12.3 lx, Mín./medio: 0.43, Mín./máx.: 0.30

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Trastero



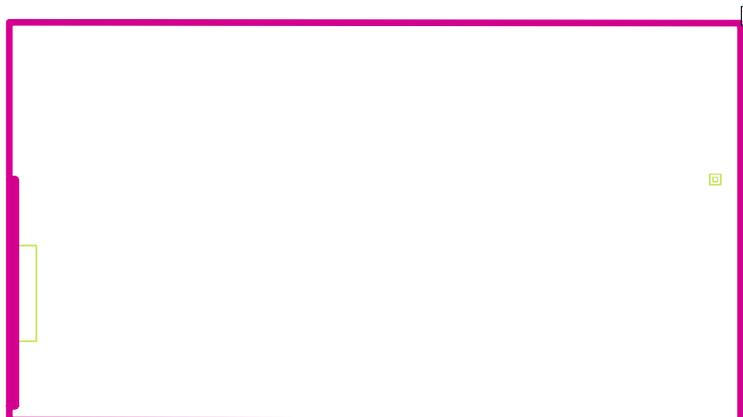
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 8.66 lx, Min: 3.70 lx, Max: 12.3 lx, Mín./medio: 0.43, Mín./máx.: 0.30

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

Pasillo tienda 2



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 0.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Pasillo tienda 2	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	8.27 (150)	4.82	12.1	0.58	0.40

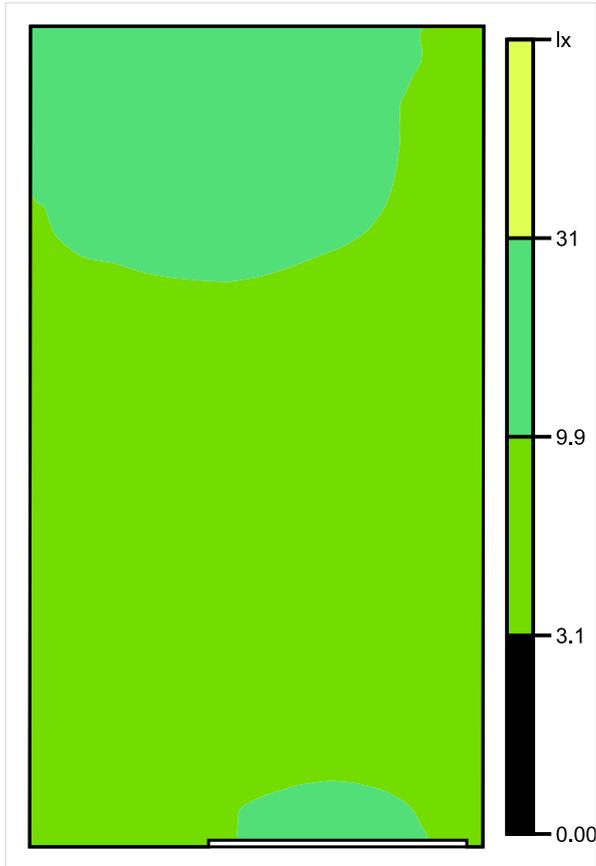
N°	Número de unidades			
1	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
2	1	Linea Light Group 88421N00 Nitum Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 138 lm Flujo luminoso de las luminarias: 138 lm Potencia: 1.0 W Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84		

Flujo luminoso total de lámparas: 228 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 228 lm, Potencia total: 4.0 W, Rendimiento lumínico: 57.0 lm/W

Potencia específica de conexión: 0.98 W/m² = 11.90 W/m²/100 lx (Base 4.06 m²)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

## Pasillo tienda 2



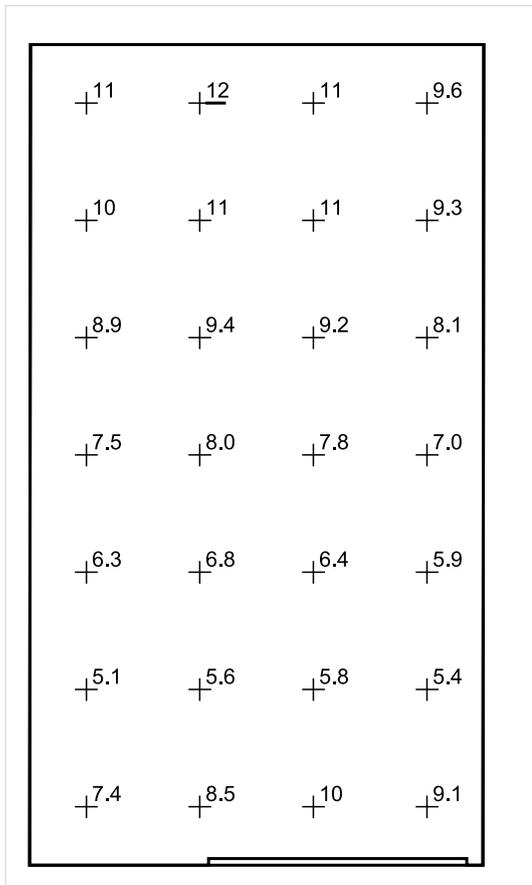
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 8.27 lx, Min: 4.82 lx, Max: 12.1 lx, Mín./medio: 0.58, Mín./máx.: 0.40

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

Pasillo tienda 2



Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 8.27 lx, Min: 4.82 lx, Max: 12.1 lx, Mín./medio: 0.58, Mín./máx.: 0.40

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

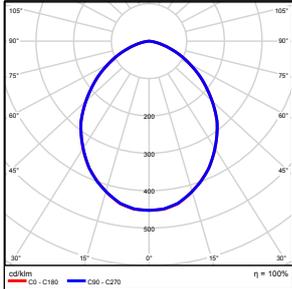
## Pasillo tienda 1



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 0.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Min./medio	Mín./máx.
1 Pasillo tienda 1	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	8.95 (150)	4.38	12.6	0.49	0.35

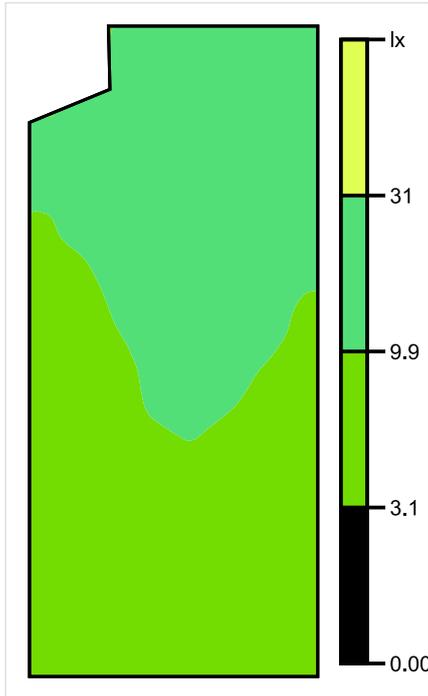
N°	Número de unidades		
1	1	Linea Light Group 88421N00 Nitum Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 138 lm Flujo luminoso de las luminarias: 138 lm Potencia: 1.0 W Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84	 

Flujo luminoso total de lámparas: 138 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 138 lm, Potencia total: 1.0 W, Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W

Potencia específica de conexión:  $0.50 \text{ W/m}^2 = 5.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base  $1.98 \text{ m}^2$ )

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 100 kWh/a

## Pasillo tienda 1



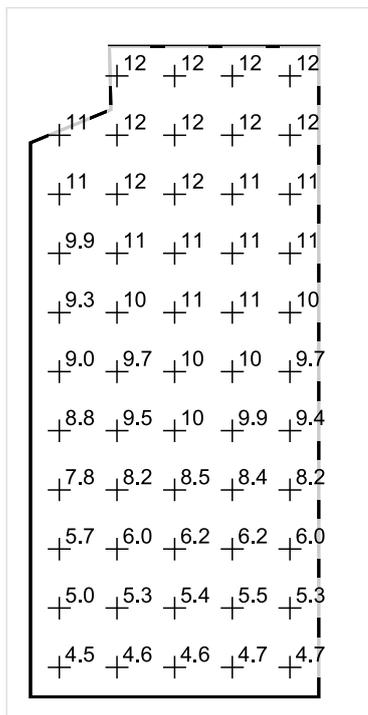
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 8.95 lx, Min: 4.38 lx, Max: 12.6 lx, Mín./medio: 0.49, Mín./máx.: 0.35

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Pasillo tienda 1



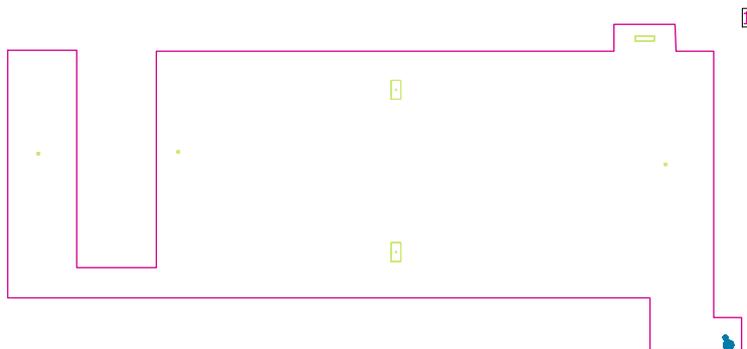
Escala: 1 : 25

Intensidad luminica perpendicular (Superficie)

Media (real): 8.95 lx, Min: 4.38 lx, Max: 12.6 lx, Mín./medio: 0.49, Mín./máx.: 0.35

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Tienda



Altura del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Tienda	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	8.04 (500)	2.35	18.2	0.29	0.13

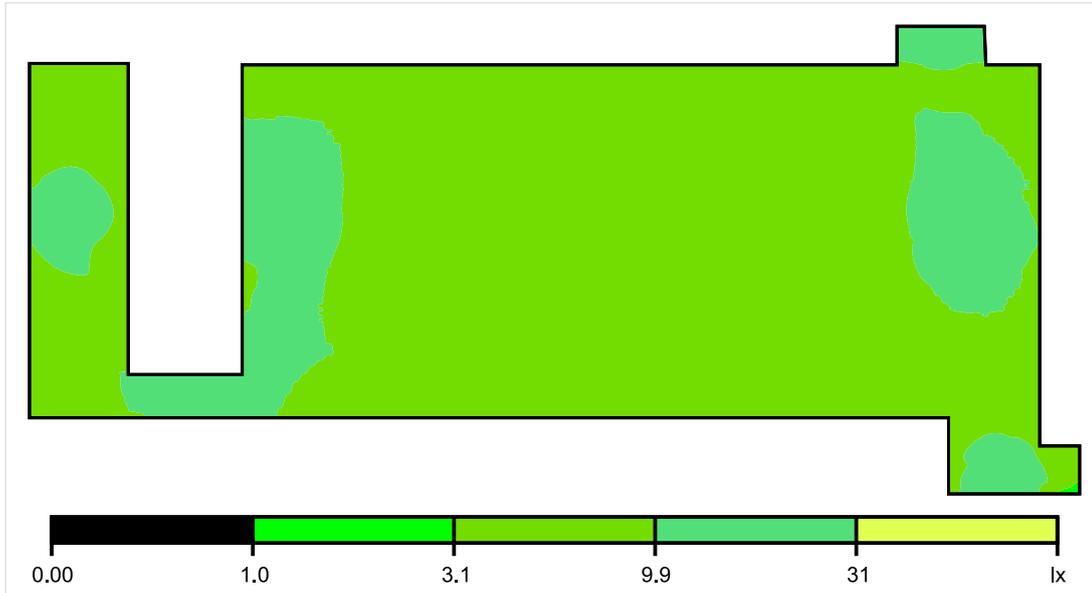
N°	Número de unidades			
1	2	ETAP NV K211/3P Without Grado de eficacia de funcionamiento: 98.83% Flujo luminoso de lámparas: 166 lm Flujo luminoso de las luminarias: 164 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 54.7 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
2	1	ETAP NV K284/2N Without Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
3	3	Linea Light Group 88421N00 Nitum Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 138 lm Flujo luminoso de las luminarias: 138 lm Potencia: 1.0 W Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84		

Flujo luminoso total de lámparas: 836 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 832 lm, Potencia total: 12.0 W, Rendimiento lumínico: 69.3 lm/W

Potencia específica de conexión:  $0.21 \text{ W/m}^2 = 2.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base 58.27 m<sup>2</sup>)

Consumo: 50 kWh/a de un máximo de 2050 kWh/a

## Tienda



Escala: 1 : 100

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 8.04 lx, Min: 2.35 lx, Max: 18.2 lx, Mín./medio: 0.29, Mín./máx.: 0.13

Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m



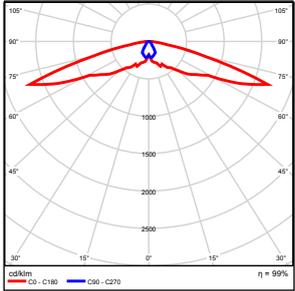
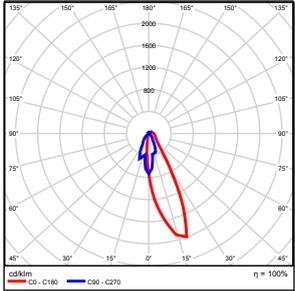
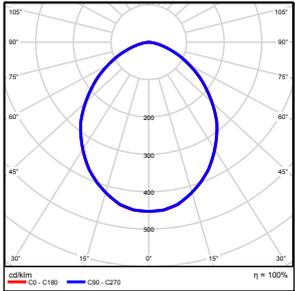
# **ALUMBRADO DE EVACUACIÓN**

## Índice

Proyecto 0

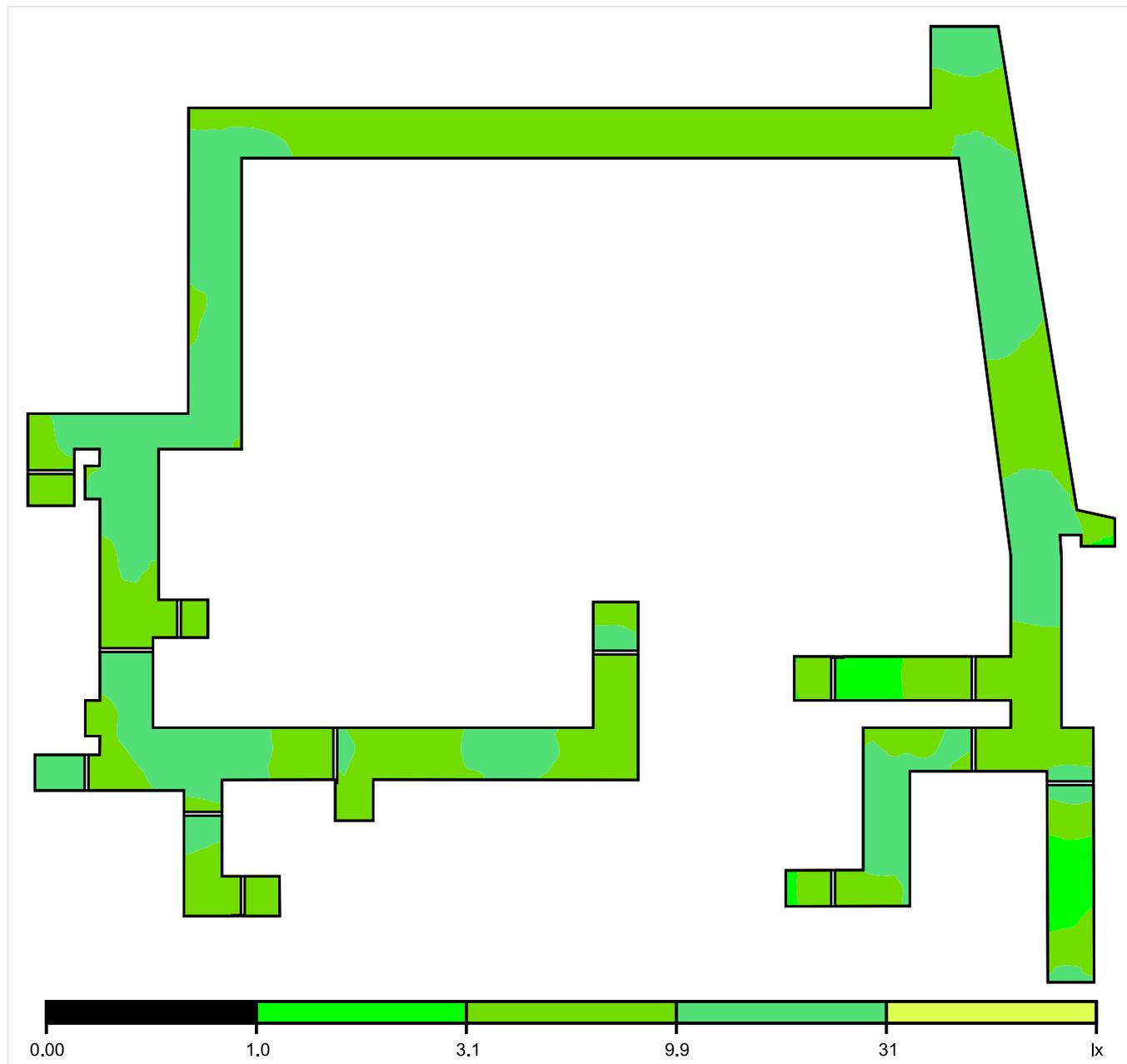
Lista de luminarias.....	2
Estacion de servicios	
Edificación 1	
Planta	
Salida De Emergencia	
Plano útil 47	
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	3
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	4

## Proyecto 0

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
2	ETAP NV K211/3P Without Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 98.83% Flujo luminoso de lámparas: 166 lm Flujo luminoso de las luminarias: 164 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 54.7 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
17	ETAP NV K284/2N Without Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED (DC) Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 90 lm Flujo luminoso de las luminarias: 90 lm Potencia: 3.0 W Rendimiento lumínico: 30.1 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
12	Linea Light Group 88421N00 Nitum Emisión de luz 1 Lámpara: 1x1W_powerLED_5000K Grado de eficacia de funcionamiento: 100% Flujo luminoso de lámparas: 138 lm Flujo luminoso de las luminarias: 138 lm Potencia: 1.0 W Rendimiento lumínico: 138.0 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84		

Flujo luminoso total de lámparas: 3518 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 3514 lm, Potencia total: 69.0 W, Rendimiento lumínico: 50.9 lm/W

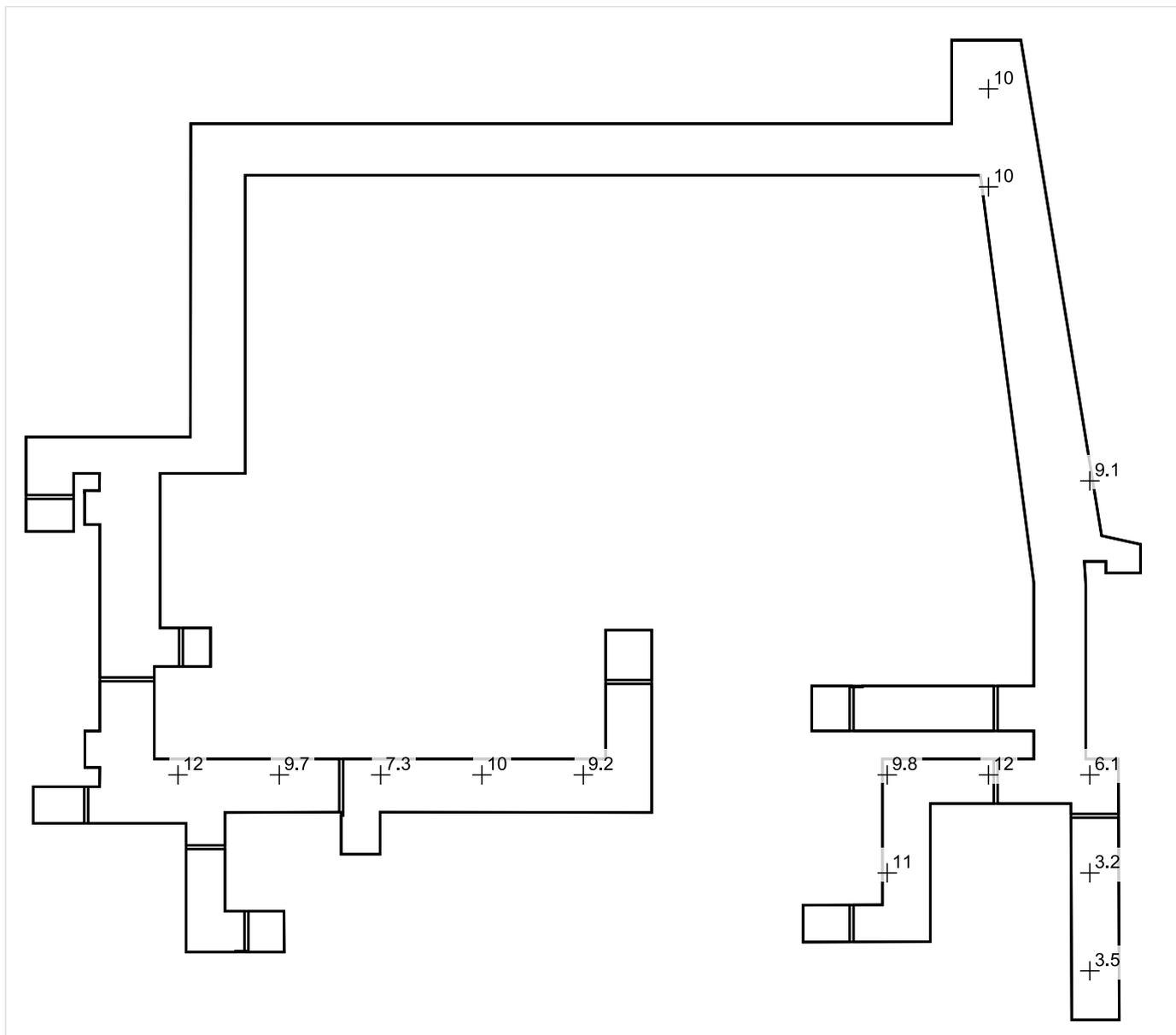
## Plano útil 47



Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)  
Media (real): 8.96 lx, Min: 1.23 lx, Max: 20.9 lx, Mín./medio: 0.14, Mín./máx.: 0.06  
Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

## Plano útil 47



Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 8.96 lx, Min: 1.23 lx, Max: 20.9 lx, Mín./medio: 0.14, Mín./máx.: 0.06

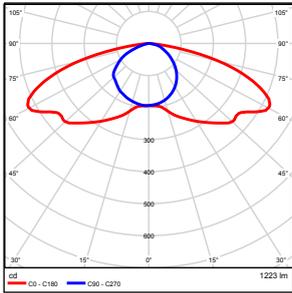
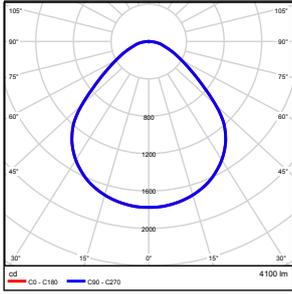
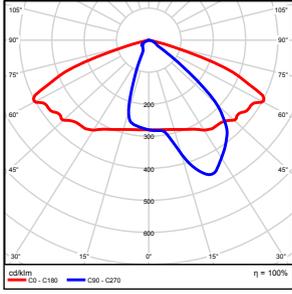
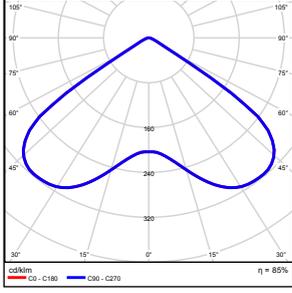
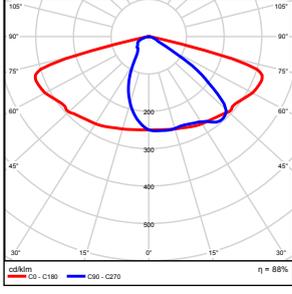
Altura del plano útil: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m

# **ALUMBRADO EXTERIOR**

## Índice

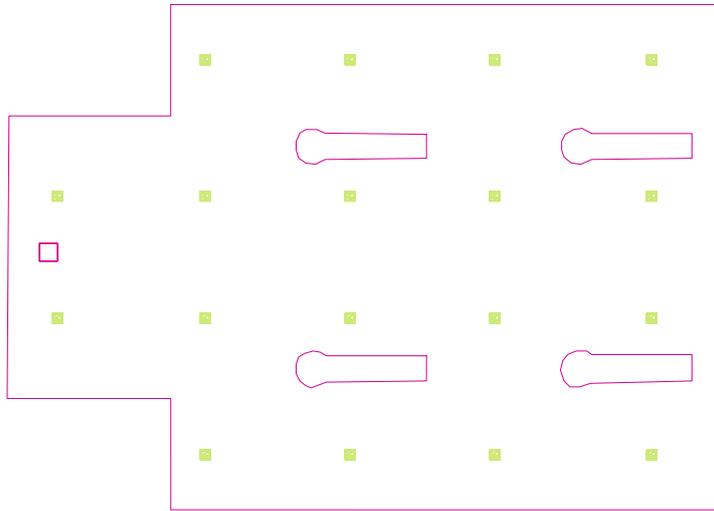
Luz Extior 22-05-2016	
Lista de luminarias.....	2
Estación de servicio	
Marquesina	
Marquesina	
Sumario de los resultados.....	3
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	4
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	5
Aparcamientos	
Aparcamientos	
Sumario de los resultados.....	6
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	7
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	8
Autolavado 2	
Autolavado 2	
Sumario de los resultados.....	9
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	10
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	11
Punto de descarga	
Punto de descarga	
Sumario de los resultados.....	12
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	13
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	14
Accesos y Salidas	
Accesos Y Salidas	
Sumario de los resultados.....	15
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	16
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	17
Autolavado 1	
Autolavado 1	
Sumario de los resultados.....	18
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	19
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	20
Puente de lavado	
Puente de lavado	
Sumario de los resultados.....	21
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	22
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	23
Área de lavado 1	
Área de lavado 1	
Sumario de los resultados.....	24
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	25
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	26
Área de lavado 2	
Área de lavado 2	
Sumario de los resultados.....	27
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	28
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	29
Área iluminada total exterior	
Área iluminada total exterior	
Sumario de los resultados.....	30
Colores falsos / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	31
Gráfico de valores / Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente).....	32

## Luz Extior 22-05-2016

Número de unidades	Luminaria (Emisión de luz)		
15	LEIPZIGER LEUCHTEN GMBH 6.135.9008.11A KARSTEN I/1 LED Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLLM LED 16W/1.800lm/730 Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 1223 lm Potencia: 20.0 W Rendimiento lumínico: 61.2 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84		
7	Nordeon 911118100354 IDUN 4000LM 840 STD PMMA 1200X300 LC Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 4102 lm Potencia: 32.5 W Rendimiento lumínico: 126.2 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 79		
12	Petridis Lighting S.A. 42522 INNOVA AB1 50LED 700mA Emisión de luz 1 Lámpara: 1xLED INNOVA 50LED 700mA Grado de eficacia de funcionamiento: 99.99% Flujo luminoso de lámparas: 11150 lm Flujo luminoso de las luminarias: 11149 lm Potencia: 110.0 W Rendimiento lumínico: 101.4 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 79		
18	Philips Lighting BBP400 1xECO142-2S/740 PRM Emisión de luz 1 Lámpara: 1xECO142-2S/740 Grado de eficacia de funcionamiento: 84.80% Flujo luminoso de lámparas: 14161 lm Flujo luminoso de las luminarias: 12008 lm Potencia: 132.5 W Rendimiento lumínico: 90.6 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		
4	Philips Lighting BVP506 GCA T35 1xGRN104-2S/657 DW Emisión de luz 1 Lámpara: 1xGRN104-2S/657 Grado de eficacia de funcionamiento: 88.44% Flujo luminoso de lámparas: 10400 lm Flujo luminoso de las luminarias: 9197 lm Potencia: 87.8 W Rendimiento lumínico: 104.8 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100		

Flujo luminoso total de lámparas: 477343 lm, Flujo luminoso total de luminarias: 433779 lm, Potencia total: 4583.7 W, Rendimiento lumínico: 94.6 lm/W

## Marquesina

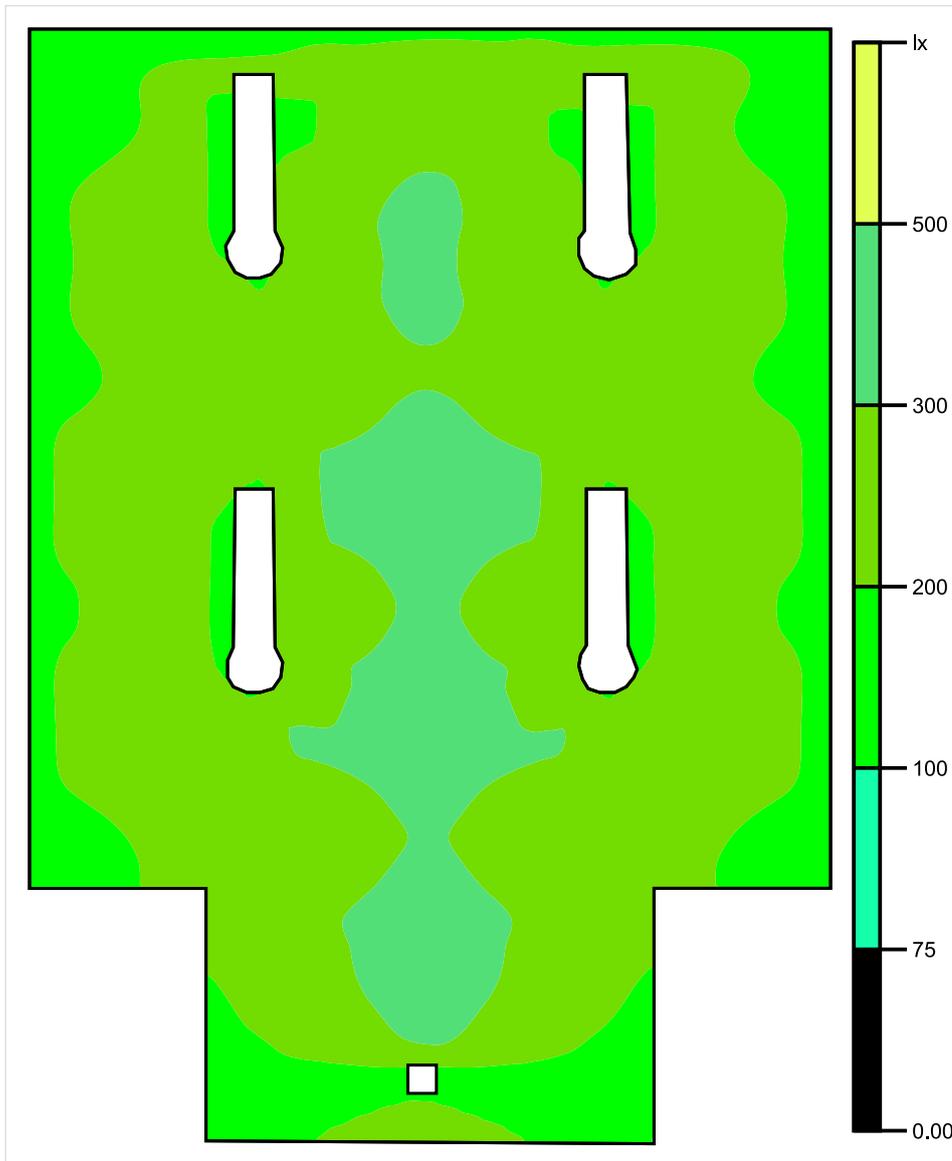


Altura del plano útil: 0.800 m , Zona marginal: 0.000 m

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	244 (150)	94.1	325	0.39	0.29
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m					

Perfil: Gasolineras, Áreas de lectura de instrumentos de medición

## Marquesina



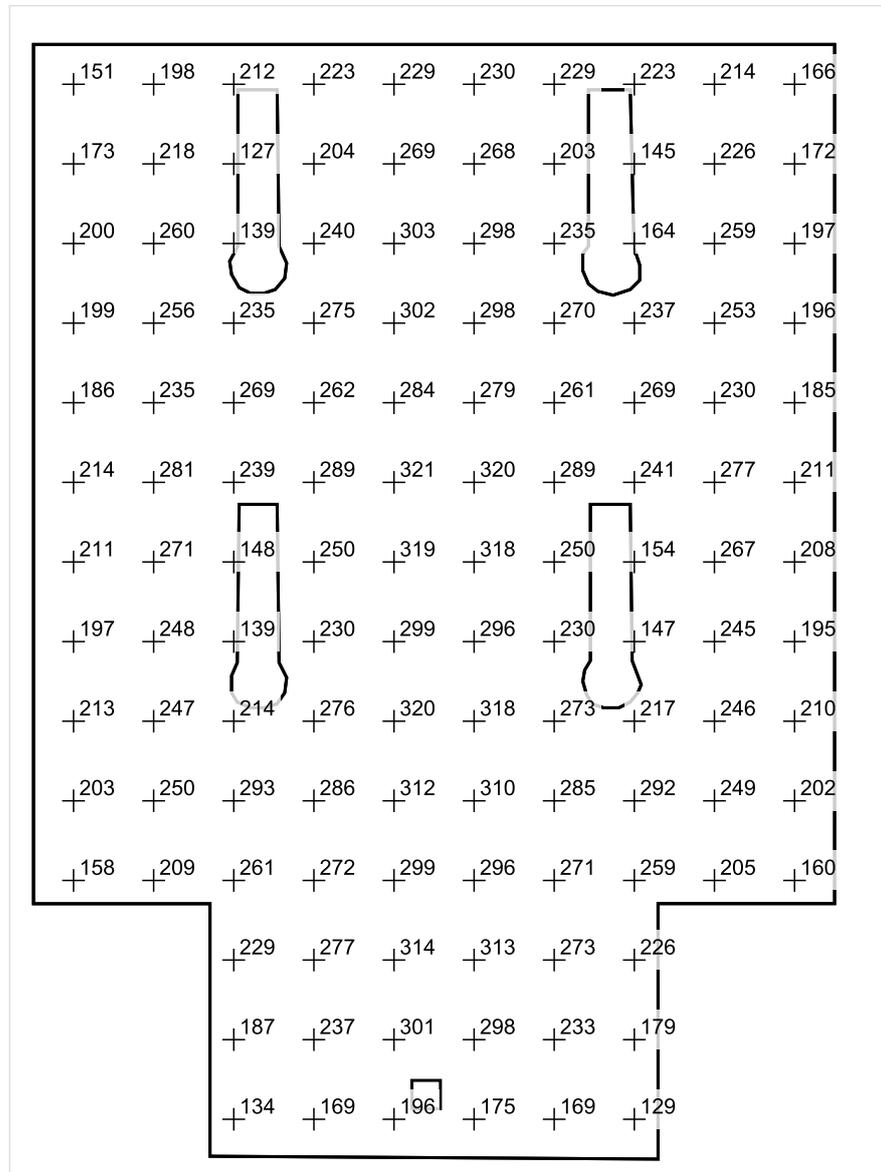
Escala: 1 : 200

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 244 lx, Min: 94.1 lx, Max: 325 lx, Mín./medio: 0.39, Mín./máx.: 0.29

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Marquesina



Escala: 1 : 200

Intensidade lumínica perpendicular (Superfície)

Media (real): 244 lx, Min: 94.1 lx, Max: 325 lx, Mín./medio: 0.39, Mín./máx.: 0.29

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Aparcamientos

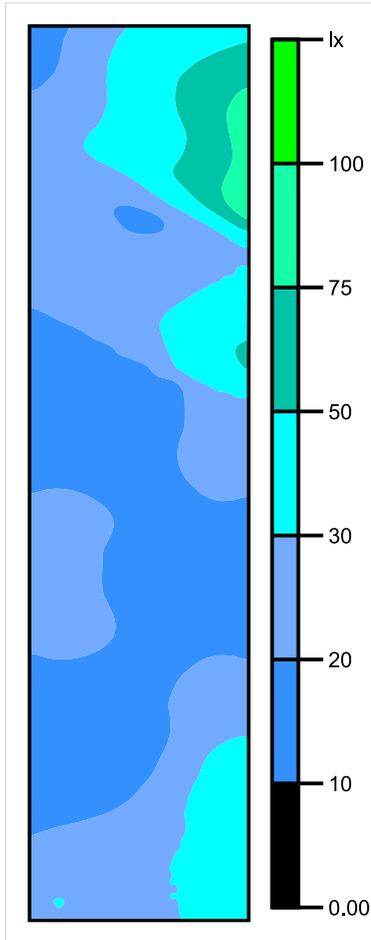


Altura del plano útil: 0.800 m , Zona marginal: 0.000 m

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	26.3 (5.00)	12.2	94.2	0.46	0.13
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m					

Perfil: Gasolineras, Plazas de aparcamiento y estacionamiento para vehículos

## Aparcamientos



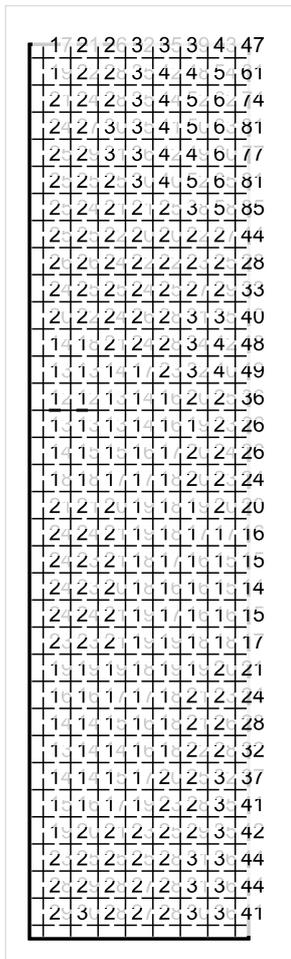
Escala: 1 : 200

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 26.3 lx, Min: 12.2 lx, Max: 94.2 lx, Mín./medio: 0.46, Mín./máx.: 0.13

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Aparcamientos



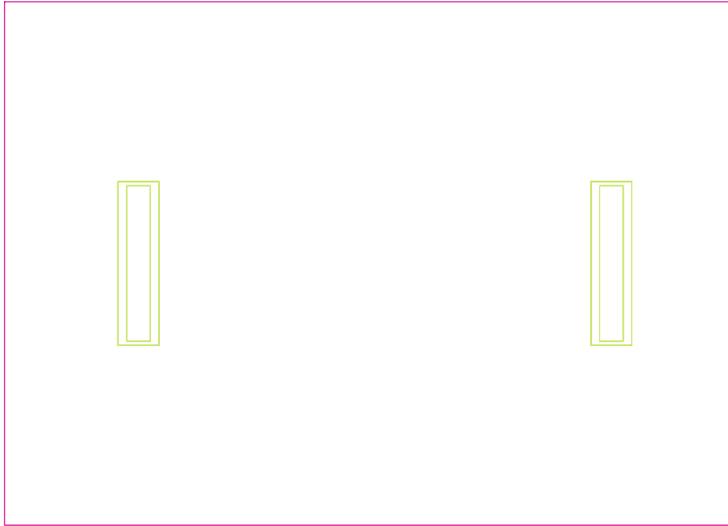
Escala: 1 : 200

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 26.3 lx, Min: 12.2 lx, Max: 94.2 lx, Mín./medio: 0.46, Mín./máx.: 0.13

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Autolavado 2

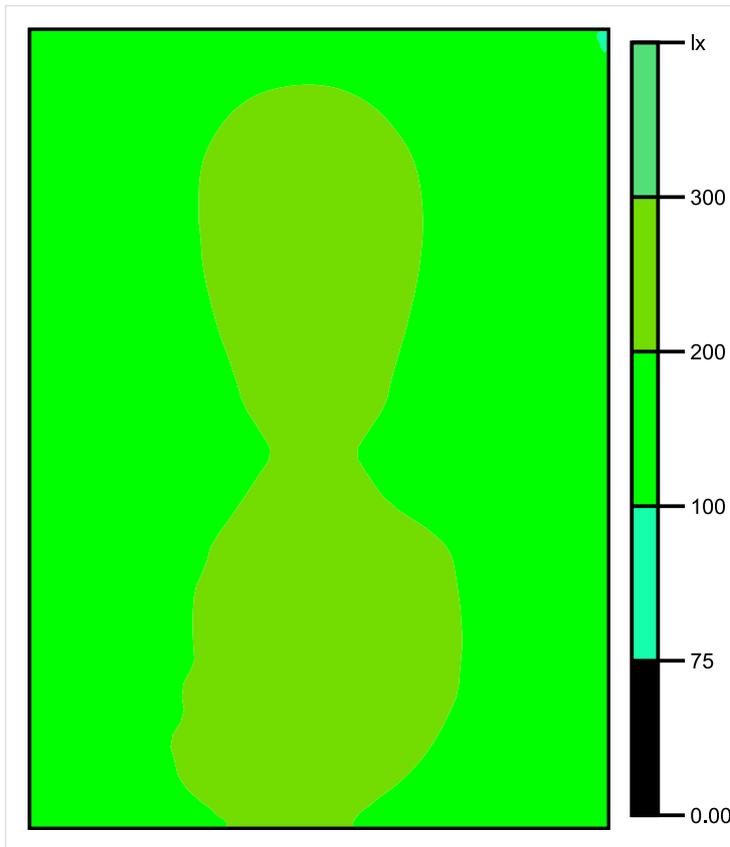


Altura del plano útil: 0.800 m , Zona marginal: 0.000 m

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	177 (150)	98.8	243	0.56	0.41

Perfil: Gasolineras, Puntos de control de presión de aire y agua, y otras áreas de servicio

## Autolavado 2



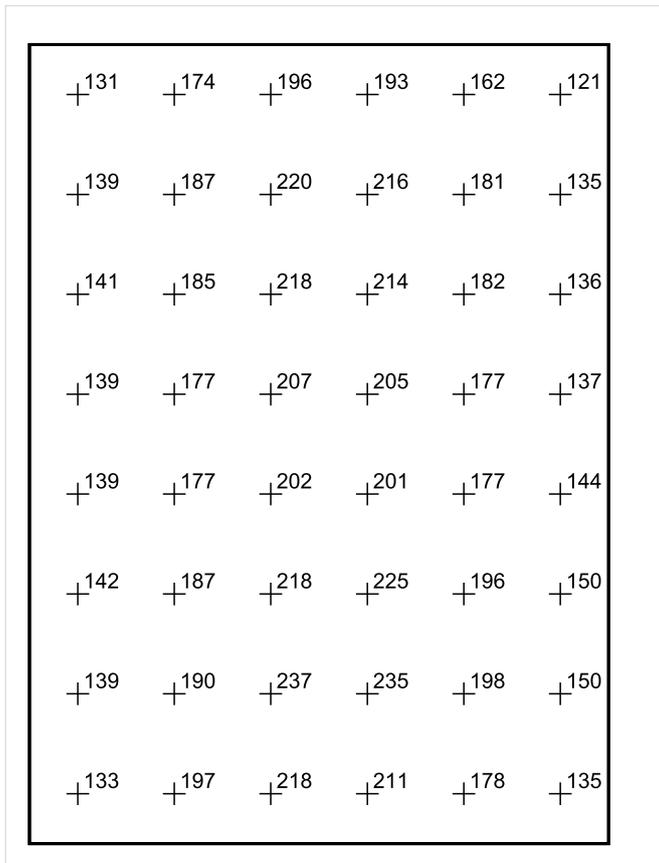
Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 177 lx, Min: 98.8 lx, Max: 243 lx, Mín./medio: 0.56, Mín./máx.: 0.41

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Autolavado 2



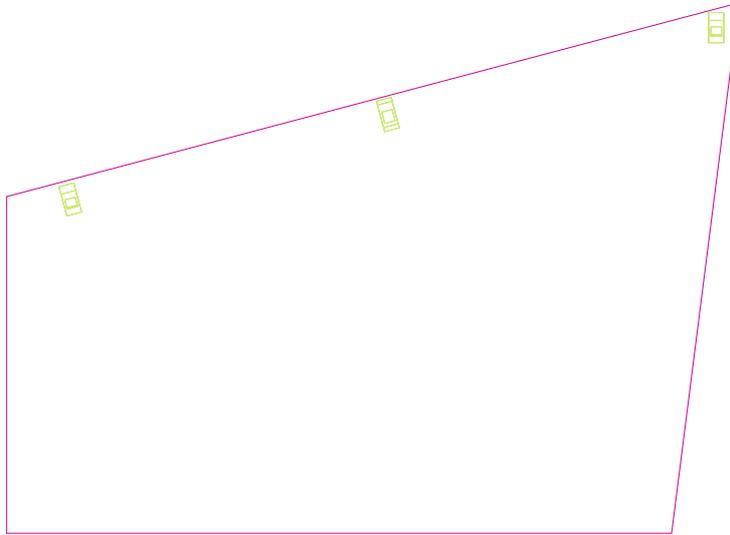
Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 177 lx, Min: 98.8 lx, Max: 243 lx, Mín./medio: 0.56, Mín./máx.: 0.41

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Punto de descarga

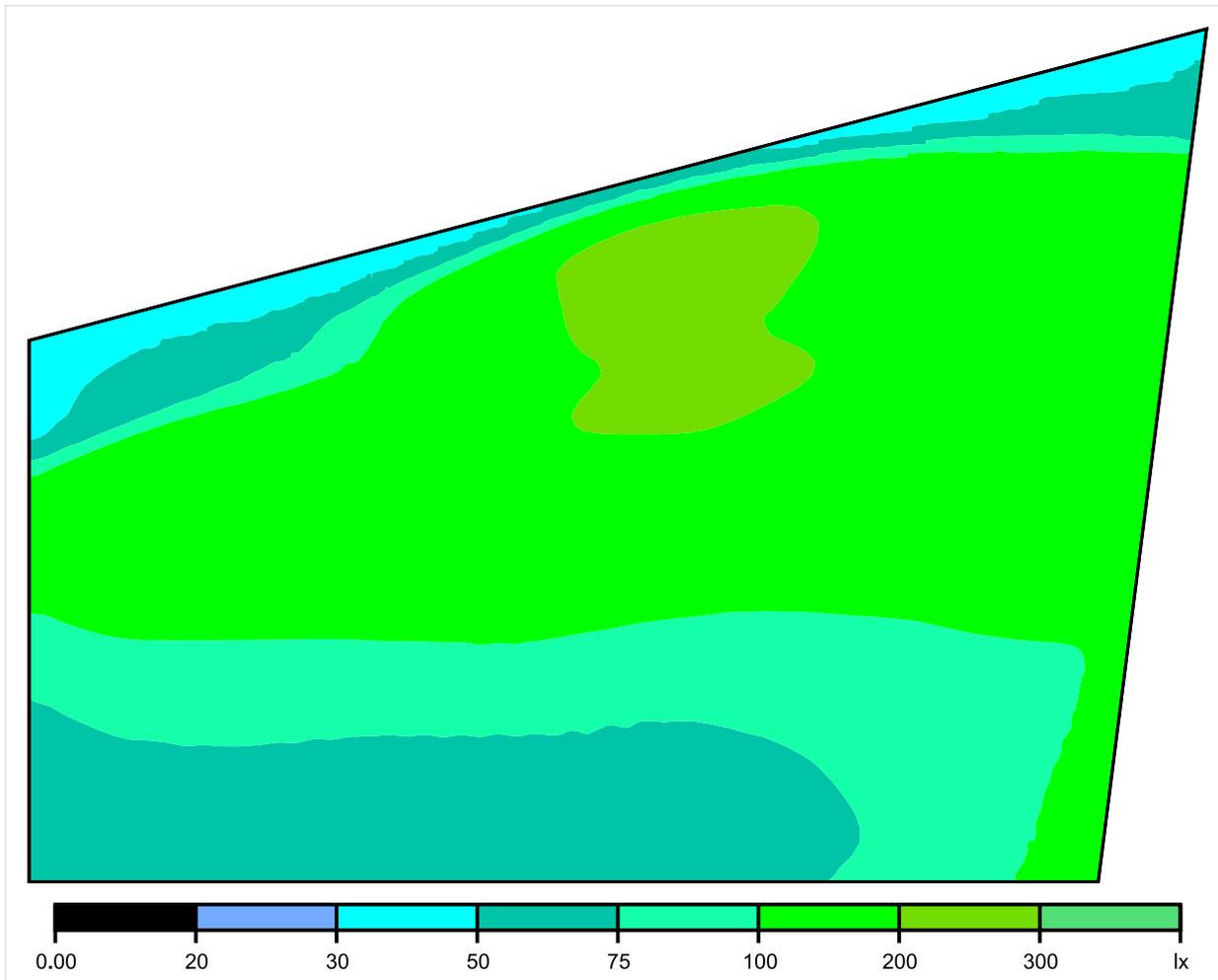


Altura del plano útil: 0.800 m , Zona marginal: 0.000 m

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	117 (100)	29.2	240	0.25	0.12
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m					

Perfil: Gasolineras, Áreas de lectura de instrumentos de medición

## Punto de descarga



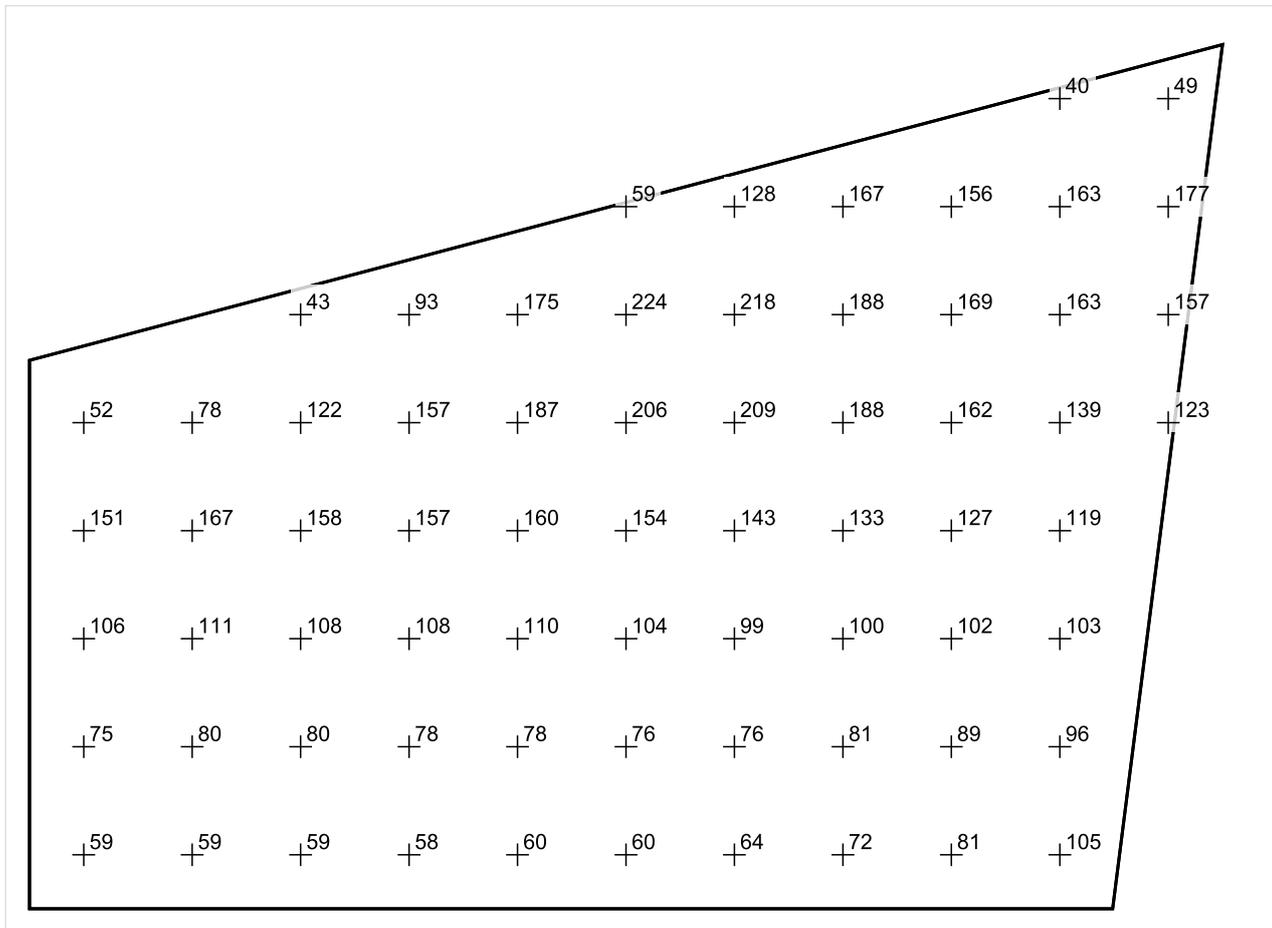
Escala: 1 : 100

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 117 lx, Min: 29.2 lx, Max: 240 lx, Mín./medio: 0.25, Mín./máx.: 0.12

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Punto de descarga



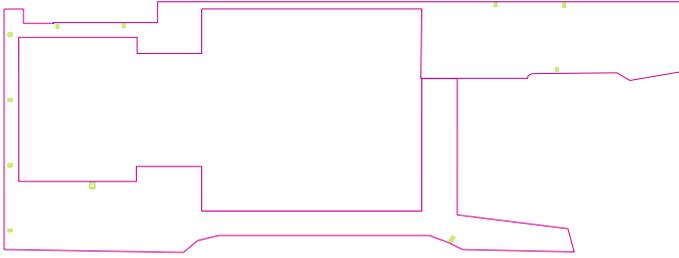
Escala: 1 : 100

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 117 lx, Min: 29.2 lx, Max: 240 lx, Mín./medio: 0.25, Mín./máx.: 0.12

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Accesos Y Salidas

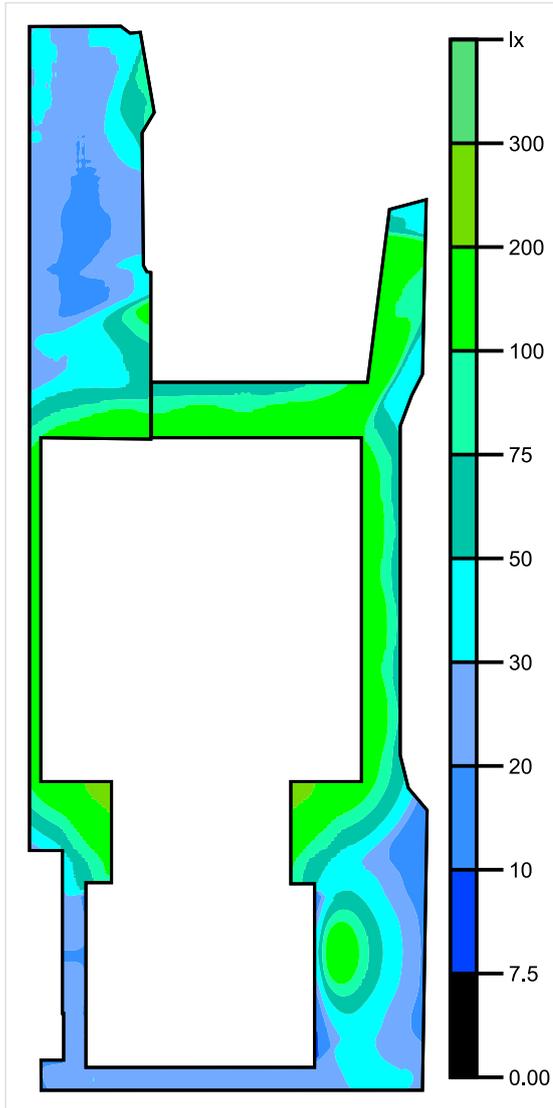


Altura del plano útil: 0.800 m , Zona marginal: 0.000 m

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	65.6 (20.0)	8.31	245	0.13	0.03
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m					

Perfil: Gasolineras, Accesos y salidas: entorno oscuro (p. ej. áreas rurales y suburbanas)

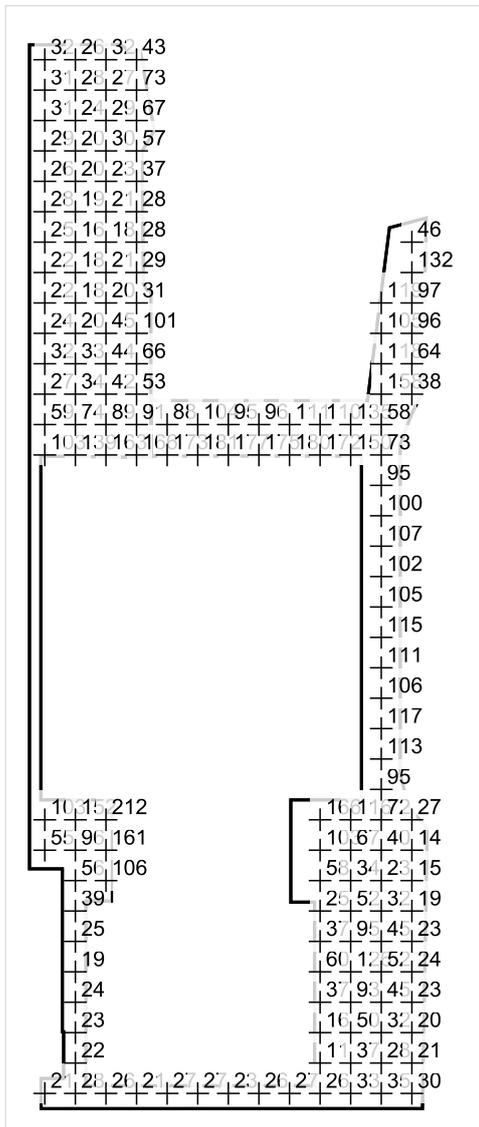
## Accesos Y Salidas



Escala: 1 : 500

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)  
Media (real): 65.6 lx, Min: 8.31 lx, Max: 245 lx, Mín./medio: 0.13, Mín./máx.: 0.03  
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Accesos Y Salidas



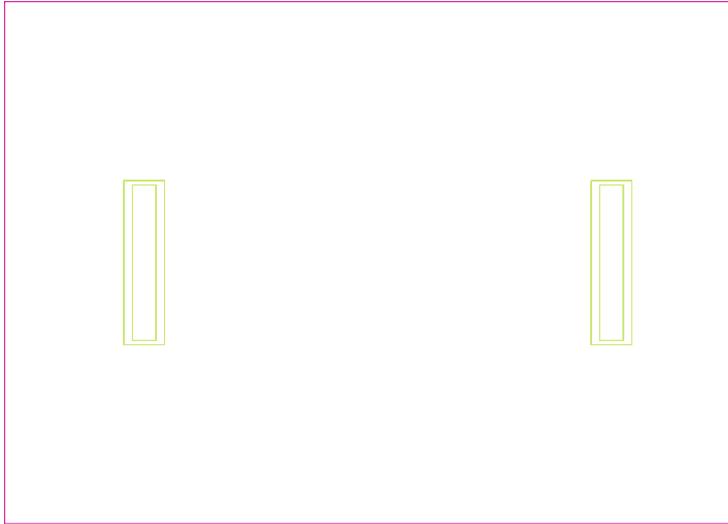
Escala: 1 : 500

Intensidade lumínica perpendicular (Superfície)

Media (real): 65.6 lx, Min: 8.31 lx, Max: 245 lx, Mín./medio: 0.13, Mín./máx.: 0.03

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Autolavado 1

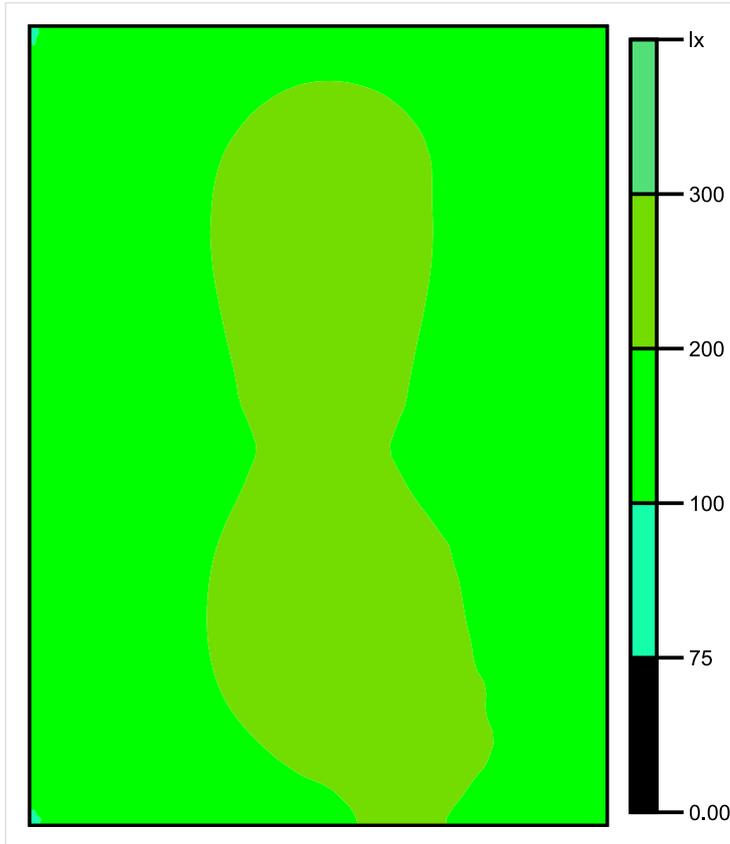


Altura del plano útil: 0.800 m , Zona marginal: 0.000 m

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	178 (150)	99.2	227	0.56	0.44

Perfil: Gasolineras, Puntos de control de presión de aire y agua, y otras áreas de servicio

## Autolavado 1



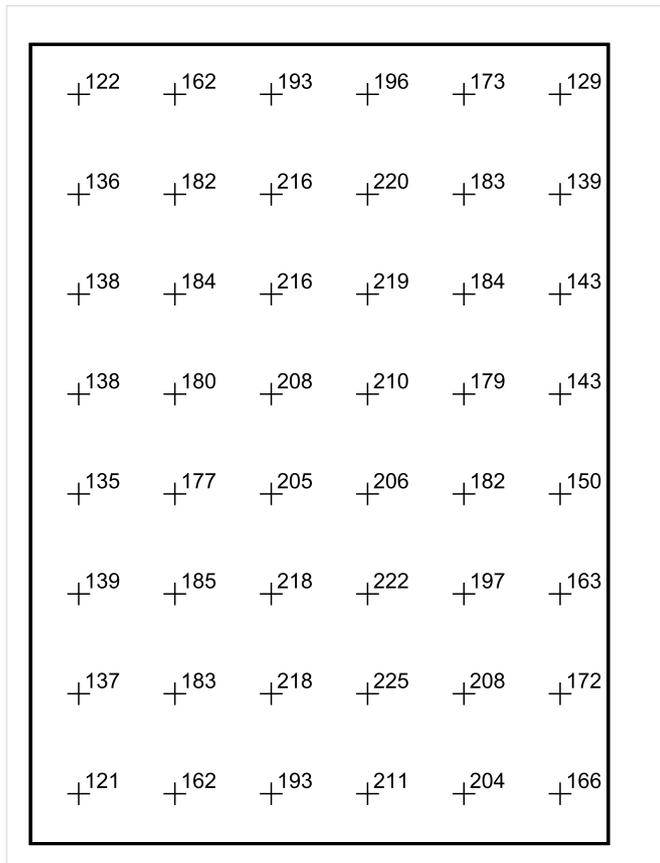
Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 178 lx, Min: 99.2 lx, Max: 227 lx, Mín./medio: 0.56, Mín./máx.: 0.44

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Autolavado 1



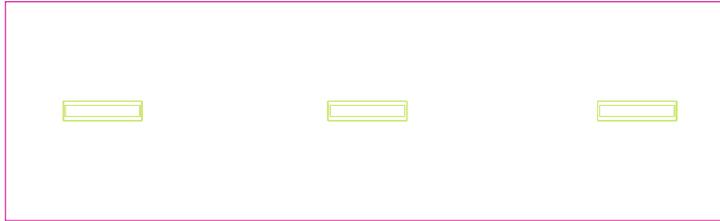
Escala: 1 : 50

Intensidade lumínica perpendicular (Superfície)

Media (real): 178 lx, Min: 99.2 lx, Max: 227 lx, Mín./medio: 0.56, Mín./máx.: 0.44

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Puente de lavado

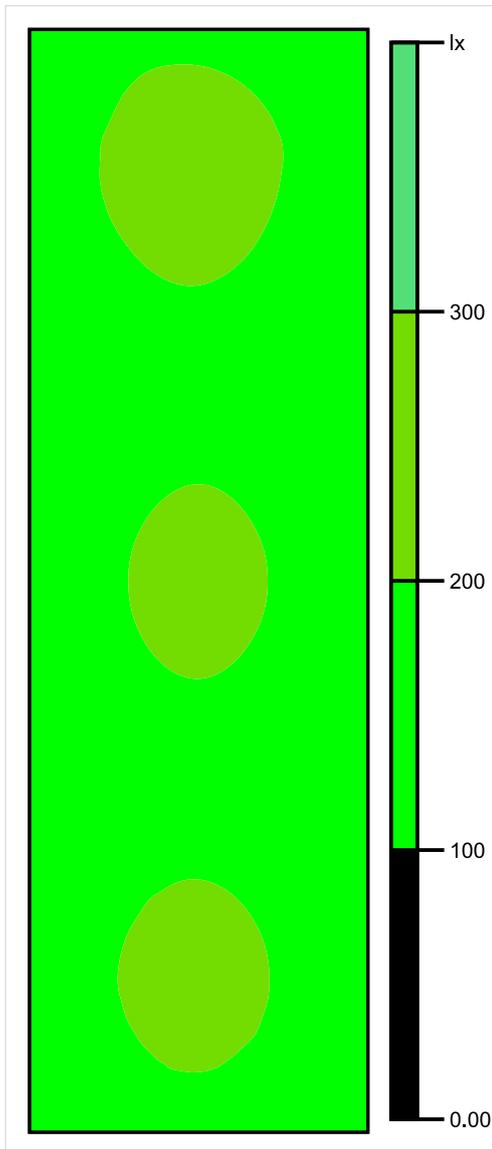


Altura del plano útil: 0.800 m , Zona marginal: 0.000 m

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	174 (150)	109	232	0.63	0.47
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m					

Perfil: Gasolineras, Puntos de control de presión de aire y agua, y otras áreas de servicio

## Puente de lavado



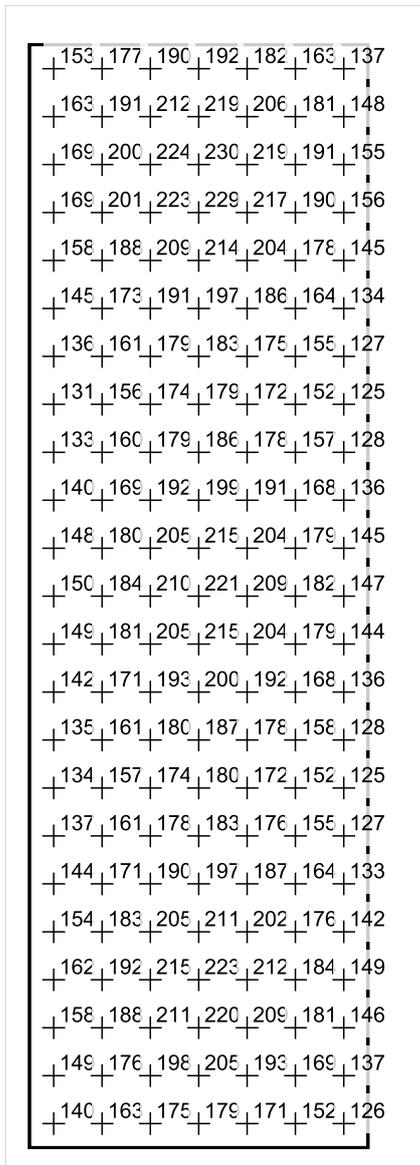
Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 174 lx, Min: 109 lx, Max: 232 lx, Mín./medio: 0.63, Mín./máx.: 0.47

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Puente de lavado



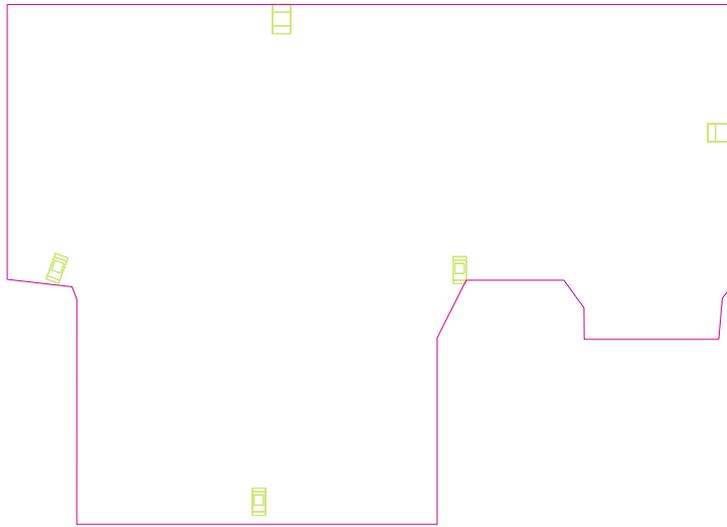
Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 174 lx, Min: 109 lx, Max: 232 lx, Min./medio: 0.63, Min./máx.: 0.47

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Área de lavado 1

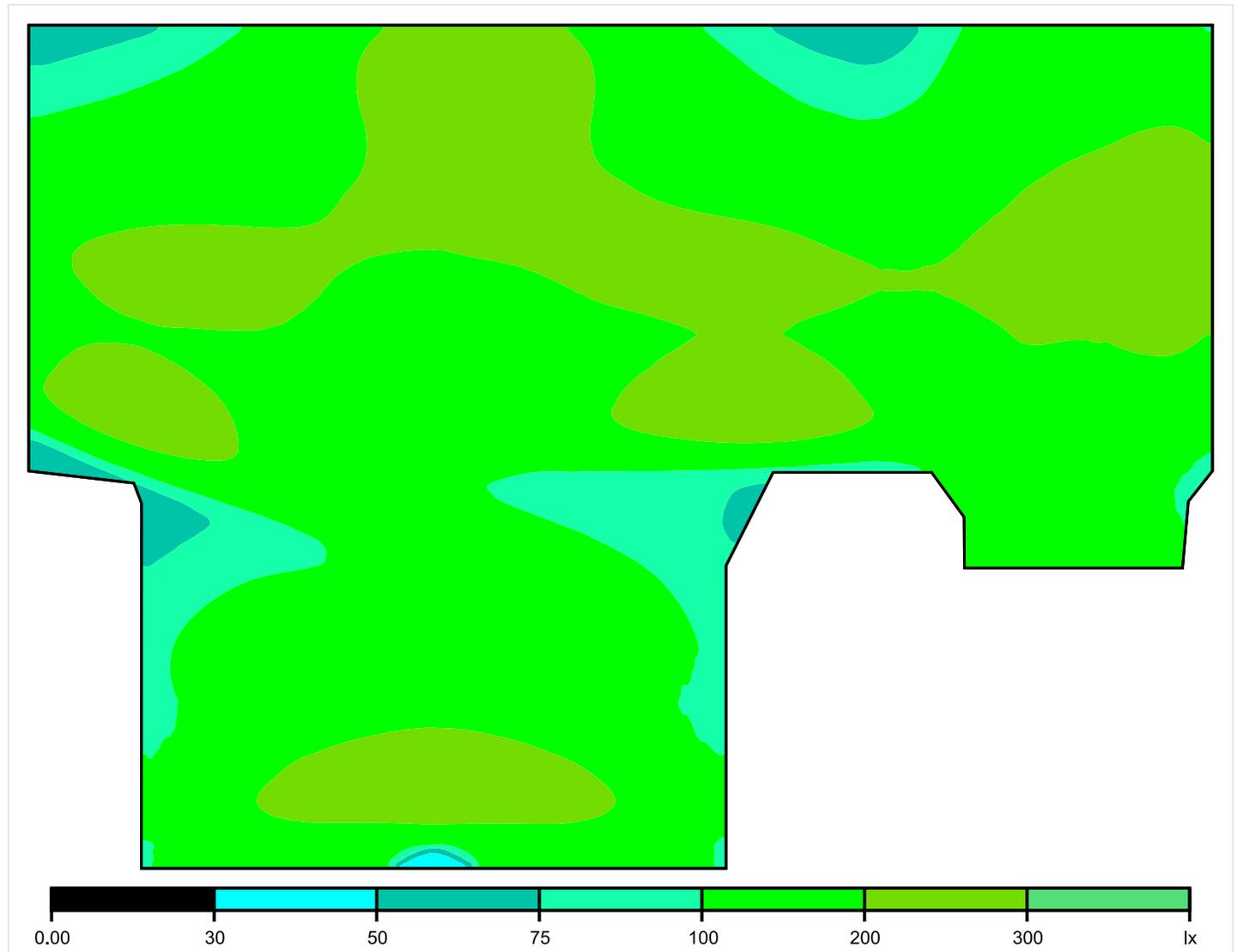


Altura del plano útil: 0.800 m , Zona marginal: 0.000 m

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	165 (150)	32.8	276	0.20	0.12

Perfil: Gasolineras, Puntos de control de presión de aire y agua, y otras áreas de servicio

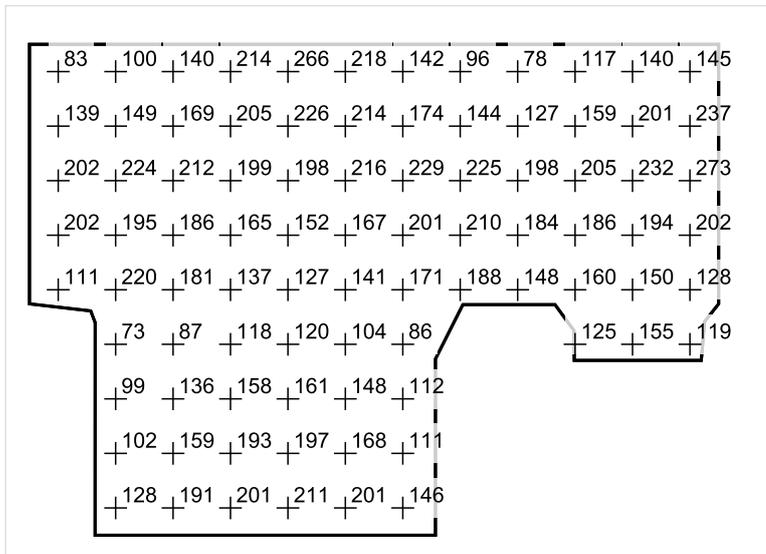
## Área de lavado 1



Escala: 1 : 100

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)  
Media (real): 165 lx, Min: 32.8 lx, Max: 276 lx, Mín./medio: 0.20, Mín./máx.: 0.12  
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Área de lavado 1



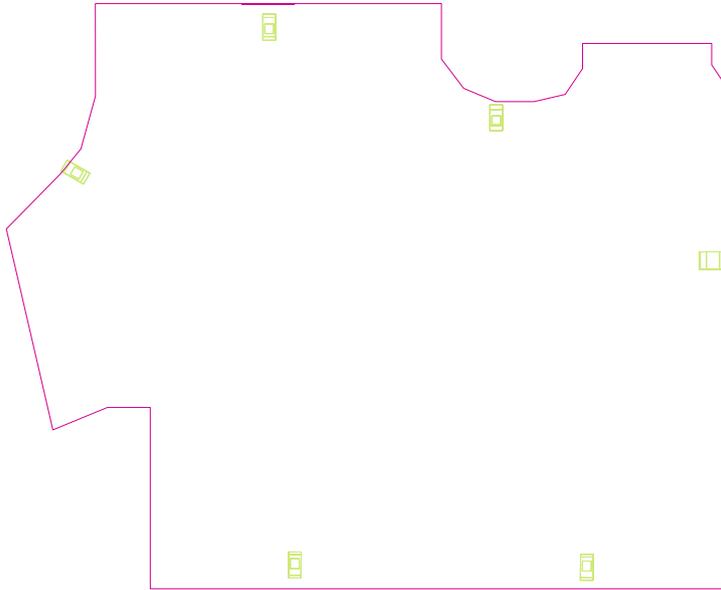
Escala: 1 : 200

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 165 lx, Min: 32.8 lx, Max: 276 lx, Mín./medio: 0.20, Mín./máx.: 0.12

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

## Área de lavado 2

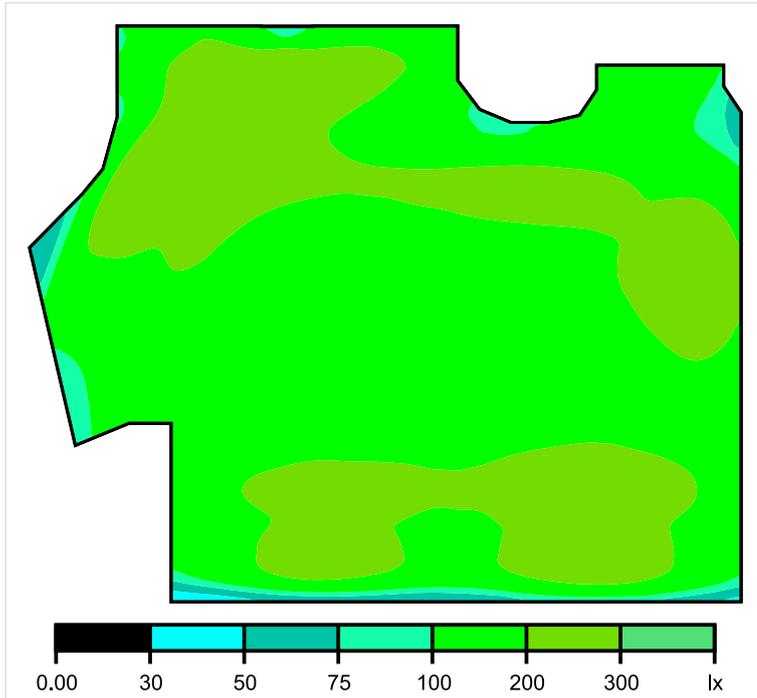


Altura del plano útil: 0.800 m , Zona marginal: 0.000 m

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	173 (150)	34.5	289	0.20	0.12
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m					

Perfil: Gasolineras, Puntos de control de presión de aire y agua, y otras áreas de servicio

## Área de lavado 2



Escala: 1 : 200

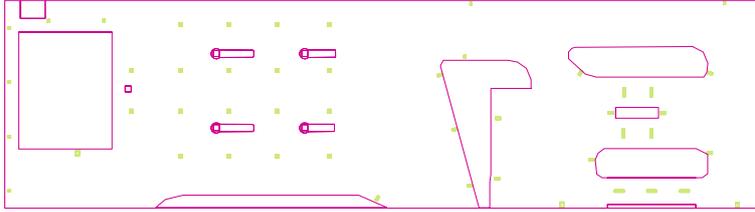
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 173 lx, Min: 34.5 lx, Max: 289 lx, Mín./medio: 0.20, Mín./máx.: 0.12

Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m



## Área iluminada total exterior

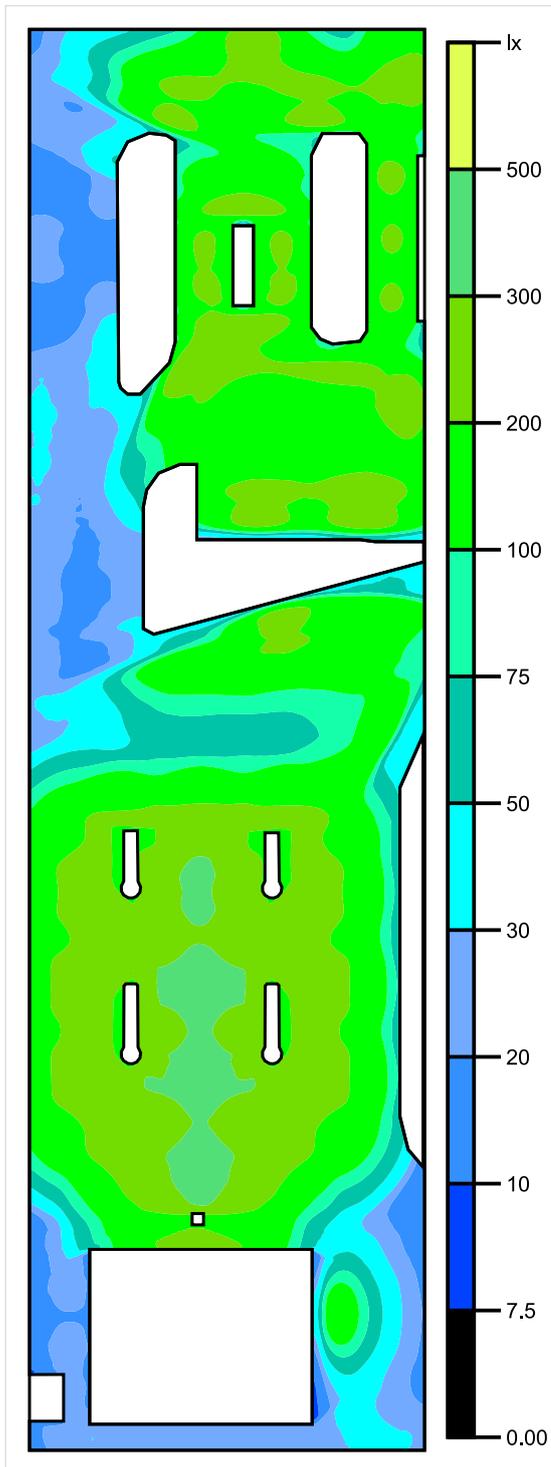


Altura del plano útil: 0.800 m , Zona marginal: 0.000 m

Resultado	Media (nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
Intensidad lumínica perpendicular [lx]	141 (20.0)	7.99	326	0.06	0.02
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m					

Perfil: Gasolineras, Accesos y salidas: entorno oscuro (p. ej. áreas rurales y suburbanas)

## Área iluminada total exterior



Escala: 1 : 500

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)  
Media (real): 141 lx, Min: 7.99 lx, Max: 326 lx, Mín./medio: 0.06, Mín./máx.: 0.02  
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m



## **ANEXO IV:**

# **Estudio Básico de Seguridad y Salud**

## **1. INTRODUCCIÓN**

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha Ley serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la salud y la seguridad en las obras de construcción.

### **1.1. 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 de Art4. Cap.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.

### **1.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN**

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidentes de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, del 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de "Riesgos de accidente y enfermedad profesional",

basada en la clasificación oficial de formas de accidentes y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto “Grado de Riesgo” obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

		SEVERIDAD		
		Ligeramente dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente dañino (ED)
P R O B A B I L I D A D	Baja (B)	RIESGO TRIVIAL (TR)	RIESGO TOLERABLE (TO)	RIESGO MODERADO (MO)
	Media (M)	RIESGO TOLERABLE (TO)	RIESGO MODERADO (MO)	RIESGO IMPORTANTE (I)
	Alta (A)	RIESGO MODERADO (MO)	RIESGO IMPORTANTE (I)	RIESGO INTOLERABLE (IN)

Figura 1: Grado de riesgo

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existente y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

Riesgo (V)	Acción y temporización
Trivial (TR)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Figura 2: Riesgos

### **1.3. PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA**

Tras el análisis de la característica de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedades profesionales detectadas. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

En el caso particular, pasarán a estudiarse los riesgos derivados de la actividad habitual en el entorno de trabajo, así como todos los posibles incidentes que puedan surgir de uso y movimiento del personal por las instalaciones del edificio.

Las tablas que siguen a continuación, son extractos de los formatos oficiales de presentación de evaluaciones de riesgos, y constituyen una forma descriptiva y resumida de contabilizar y exponer los posibles riesgos a los que están sometidos los integrantes de la plantilla de trabajo.

En un primer lugar aparece la tabla que se corresponde con los trabajadores normales asalariados, que serán los encargados de manipular los bancos y herramientas de forma habitual, y desempeñarán la labor física del trabajo de la estación de servicio.

<b>Evaluación inicial de riesgos trabajador</b>							
<b>Actividad</b>	<b>Trabajo en estación de servicio</b>						
<b>Puesto de Trabajo</b>	<b>Trabajador</b>						
<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>			<b>Severidad</b>			<b>Evaluación</b>
	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>ED</b>	<b>D</b>	<b>LD</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Caída a distinto nivel			X	X			Moderado
Caída al mismo nivel		X			X		Moderado
Caída de objetos en manipulación		X				X	Tolerable
Caída de objeto por desplome			X	X			Moderado
Pisada sobre objetos		X				X	Tolerable
Choques contra objetos inmóviles			X			X	Trivial
Choques contra objetos móviles			X		X		Tolerable
Contactos eléctricos directos e indirectos		X		X			Riesgo importante
Explosiones							No Procede
Incendios			X	X			Moderado
Señalización			X		X		Moderado
Exposición a contaminantes biológicos			X		X		Tolerable
Ventilación / Aire acondicionado							No Procede
Falta botiquín o incompleto			X		X		Tolerable
Golpes por objetos y herramientas			X		X		Tolerable
Atrapamiento por o entre objetos			X			X	Trivial
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos			X	X			Moderado
sobreesfuerzos			X		X		Tolerable
Exposición a sustancias nocivas							No Procede
Exposición a temperaturas extremas							No Procede
Contacto térmico			X		X		Tolerable
Atropello o golpes con vehículos			X	X			Moderado
E.P. producida por agentes químicos			X		X		Tolerable
E.P. infecciosa o parasitaria							No Procede
E.P. agentes físicos			X			X	Trivial
Enfermedad sistémica							No Procede
Enfermedades Respiratorias			X	X			Moderado
Amputaciones y seccionamientos			X	X			Moderado

Tabla 1: Evaluación inicial de riesgos trabajador

<b>Evaluación inicial de riesgos supervisor</b>							
<b>Actividad</b>	<b>Trabajo en estación de servicio</b>						
<b>Puesto de Trabajo</b>	<b>Supervisor</b>						
<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>			<b>Severidad</b>			<b>Evaluación</b>
	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>ED</b>	<b>D</b>	<b>LD</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Caída a distinto nivel			X	X			Moderado
Caída al mismo nivel		X			X		Moderado
Caída de objetos en manipulación							No Procede
Caída de objeto por desplome			X	X			Moderado
Pisada sobre objetos		X				X	Tolerable
Choques contra objetos inmóviles			X			X	Trivial
Choques contra objetos móviles			X		X		Tolerable
Contactos eléctricos directos e indirectos		X		X			Riesgo importante
Explosiones							No Procede
Incendios			X	X			Moderado
Señalización			X		X		Moderado
Exposición a contaminantes biológicos			X		X		Tolerable
Ventilación / Aire acondicionado							No Procede
Falta botiquín o incompleto							No Procede
Golpes por objetos y herramientas							No Procede
Atrapamiento por o entre objetos			X			X	Trivial
Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos							No Procede
sobreesfuerzos			X		X		Tolerable
Exposición a sustancias nocivas							No Procede
Exposición a temperaturas extremas							No Procede
Contacto térmico							No Procede
Atropello o golpes con vehículos			X	X			Moderado
E.P. producida por agentes químicos							No Procede
E.P. infecciosa o parasitaria							No Procede
E.P. agentes físicos			X			X	Trivial
Enfermedad sistémica							No Procede
Enfermedades Respiratorias			X	X			Moderado
Amputaciones y seccionamientos							No Procede

Tabla 2: Evaluación inicial de riesgos supervisor

## **1.4. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **❖ 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 control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los efectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El almacenamiento de los materiales y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarle a los distintos trabajadores o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratista, subcontratista 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.

### **❖ Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras**

#### **➤ Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo**

##### **▪ Estabilidad y solidez**

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

##### **▪ Instalaciones de suministro y reparto de energía**

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente.

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

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

##### **▪ 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 centros de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y números de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados en el Real Decreto 485/1997, de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha 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.

- **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 anti choque. El dolor utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

- **Primeros auxilios**

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

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

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

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

El Botiquín se dispondrá en todo momento en el centro de trabajo con los elementos necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente, que dando a cargo de él una persona capacitada.

Cuando se requiera el uso del botiquín, se deberá realizar una anotación en el libro de incidencias con el suceso acontecido.

- **Locales de descanso o de alojamiento**

Cuando lo exijan la seguridad 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.

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

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

Cuando exista locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

- **Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obras en el interior de locales**

- **Estabilidad y solidez**

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

- **Puertas de emergencia.**

Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas 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.

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.**

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

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

- **Suelos, paredes y techos de los locales.**

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

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

Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con material seguros o bien estar separados de dicho puesto 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.**

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

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

▪ **Puertas y portones.**

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

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

Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

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

▪ **Vidas de circulación.**

➤ **Normas específicas de actuación preventiva.**

▪ **Riesgos más frecuentes durante la instalación.**

- Caída de persona al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías conductoras.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- Otros

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

- Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.

- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- Electrocución o quemaduras por conexiones directas sin clavijas macho-hembra.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Otros.

▪ **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 limitadoras de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizados 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 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 caídas desde alturas 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.

▪ **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 todos 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, estamos en todo momento presente en 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 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.

#### ▪ Medios de protección Personal

Se dispondrán de un conjunto de equipos de protección individual para los trabajadores y será obligatorio su uso. El suministro de los diferentes E.P.I.S. correrá a cargo del empresario en cumplimiento de sus obligaciones en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

Cada empleado tendrá a su disposición el conjunto de E.P.I.S. considerado para la protección en los distintos procesos de carpintería. Será responsabilidad de cada uno el correcto uso y mantenimiento de los distintos equipos de protección individual. Así mismo cada empleado deberá realizar comprobaciones periódicas del buen estado de los equipos, comunicándole al empresario cualquier tipo de desperfecto que disminuya su acción protectora, para que este proceda a su inmediata sustitución por otro nuevo.

#### E.P.I.S.:

- **Ropa de trabajo:** permitir la realización del trabajo sin molestias será incombustible y no podrá usar pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.
- **Protección de cabeza:** deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas. Estar homologada clase E-AT con marca CE.
- **Protección de la vista:** deberán de reducir lo mínimo posible el campo visual y será de uso individual. En los trabajos de soldadura tendrán un grado de protección 1,2 que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.
- **Protección de pies:** Para los trabajos en tensión utilizar siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz y marcado CE.  
Para trabajos de montaje Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante con marcado CE.
- **Guantes aislantes:** se utilizara siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión, Homologados Clase II con marca CE. Para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel floja y lona para uso general.
- **Protección de oídos, cinturón de seguridad Etc**

- **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. 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 existen 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.

- **Pértigas:** 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 húmedo ni sucia.
- **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. Asegurarse de que las piezas de contacto, así como los conductores del aparato,

- **Coordinador en materia de seguridad y salud**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el contratista aplique de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

➤ **Libro de incidencias**

Se dispondrá de un libro de incidencias según lo dispuesto por el artículo 13 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.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional de Ingenieros Técnicos Industriales de Tenerife.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y desarrollo de la actividad de producción de la estación servicios. A dicho libro tendrán acceso el coordinador en materia de seguridad y salud de la estación de servicios, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud, deberá notificarla al contratista y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

# **ANEXO V:**

# **PLANOS**

**INDICE:**

**PLANO 1: SITUACION**

**PLANO 2: EMPLAZAMIENTO**

**PLANO 3: IMPLANTACION**

**PLANO 4: IMPLANTACIÓN INTERIOR**

**PLANO 5: ACOMETIDA LGA Y DI**

**PLANO 6: ALUMBRADO INTERIOR**

**PLANO 7: MAQUINARIA INTERIOR**

**PLANO 8: ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

**PLAN 9: CONTRAINCENDIO INTERIOR**

**PLANO 10: EVACUACIÓN**

**PLANO 11: ALUMBRADO EXTERIOR**

**PLANO 12: CANALIZACIÓN DE MAQUINARIA EXTERIOR**

**PLANO 13: CONTRAINCENDIO EXTERIOR**

**PLANO 14: CIRCULACIÓN DE VEHICULOS**

**PLANO 15: ATEX**

**PLANO 16: ESQUEMA UNIFILAR**

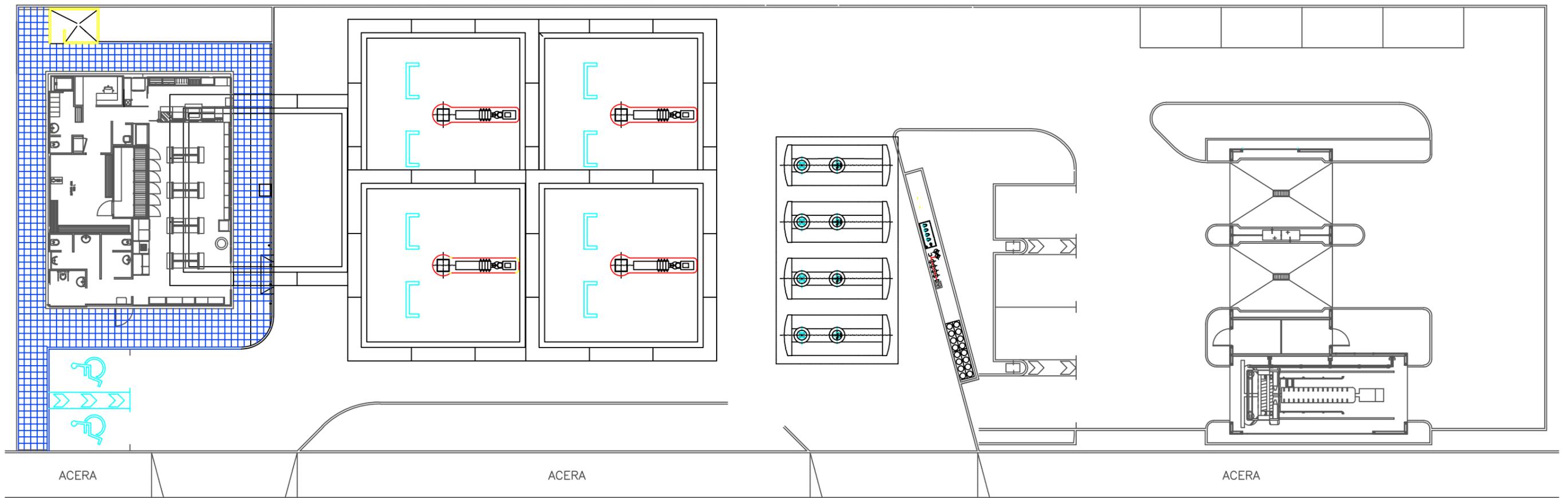
**PLANO 17: ESQUEMA UNIFILAR 2**



ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Comprobado		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:5130	SITUACIÓN		Nº P.: 1 Nom.Arch:



ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Comprobado		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:2700	EMPLAZAMIENTO		Nº P.: 2 Nom.Arch:



ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA

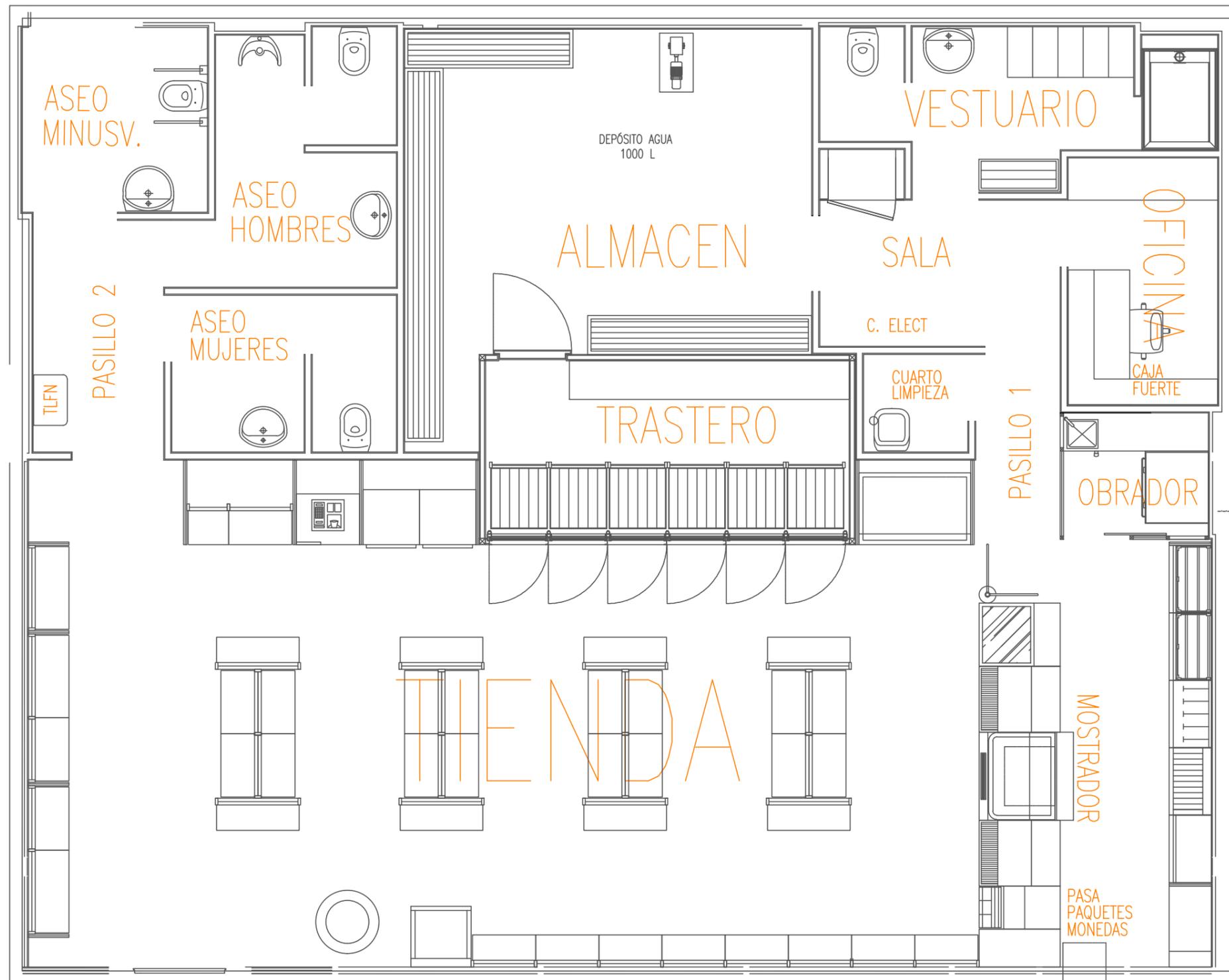
	Fecha	Autor		ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ		
Comprobado		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ		
Id. s. normas		UNE-EN-DIN		

ESCALA:  
1:250

IMPLANTACIÓN

Nº P.: 3

Nom.Arch:



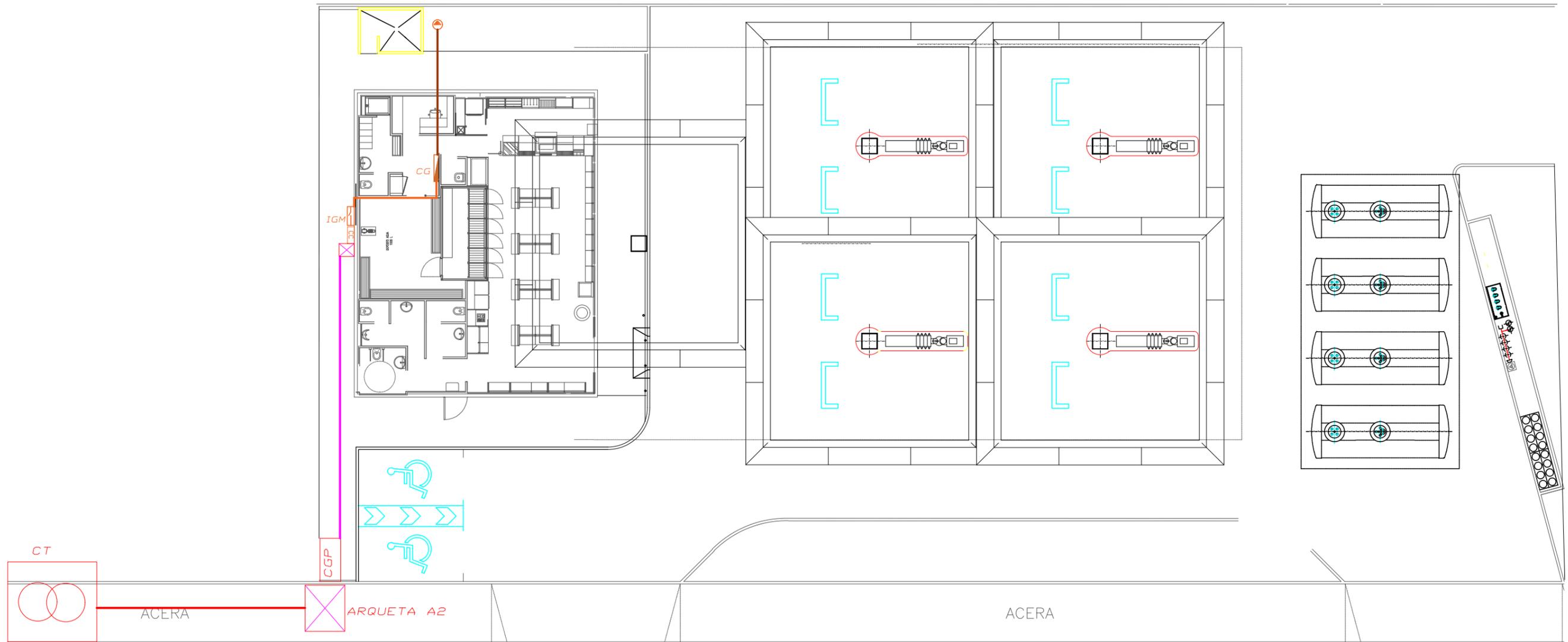
ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA

Dibujado	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ		
Id. s. normas		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ		
		UNE-EN-DIN		

ESCALA:  
2:111

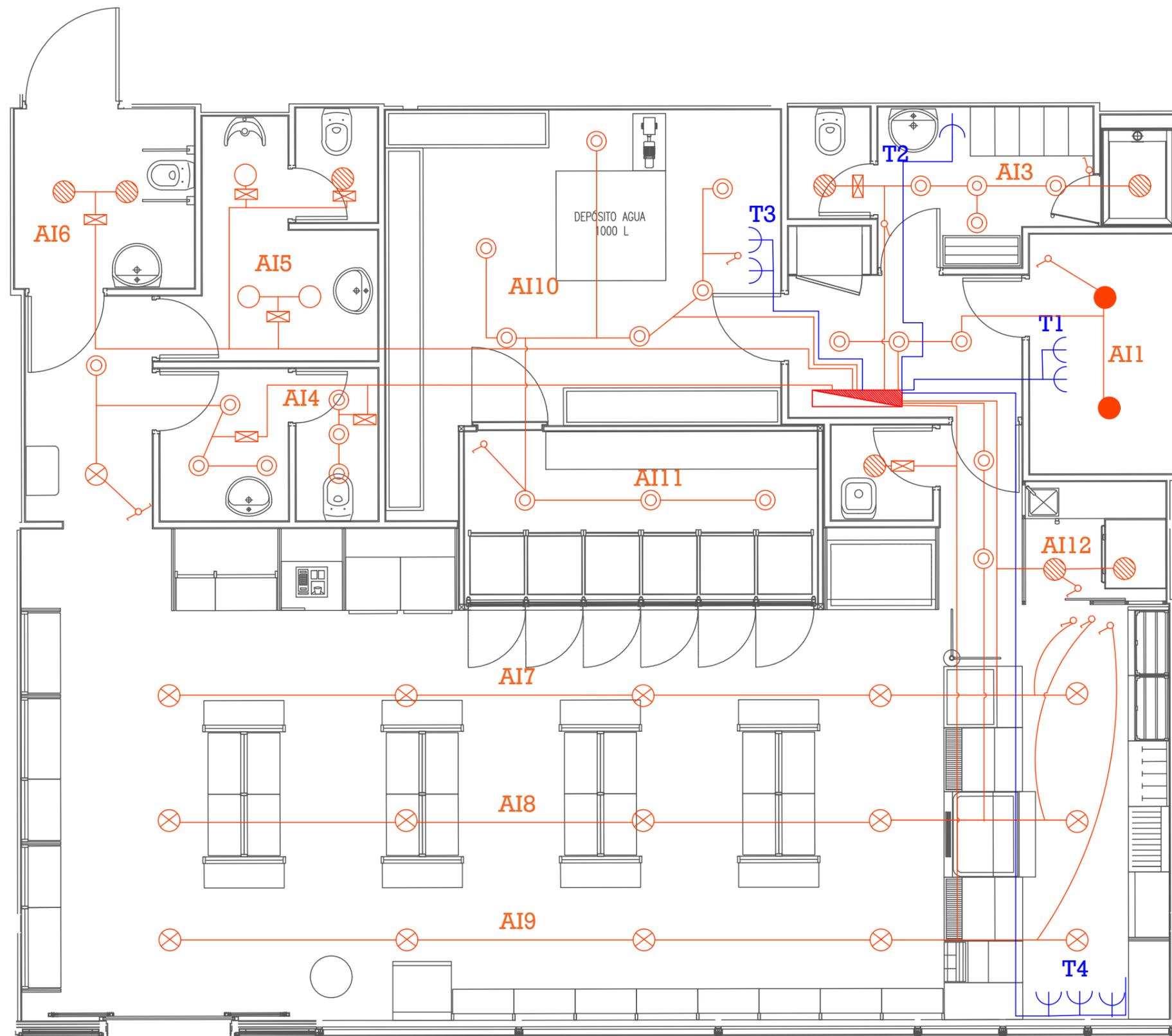
IMPLANTACIÓN INTERIOR

Nº P.: 4  
Nom.Arch:



LEYENDA	
	CG
	IGM
	TOMA TIERRA
	TRANSFORMADOR
	ARQUETA A2
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
	CUADRO DE CONTADORES
	ACOMETIDA
	L.G.A
	D.I

ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Comprobado		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		Universidad de La Laguna
ESCALA:	1:200		Nº P.: 5
ACOMETIDA, LGA Y DI			Nom.Arch:



LEYENDA	
○	FEILO SYLVANIA
⊗	THORLUX
●	LG D3157
⊗	LG D2140
⊙	LG D030
—	CANALIZACION EMPOTRADA
⌚	TOMAS DE CORRIENTE
—	CANALIZACIÓN EMPOTRADA
▬	CG
⌚	INTERRUPTOR CONMUTADO
⌚	INTERRUPTOR SIMPLE
⊗	SENSOR DE PRESENCIA

ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA

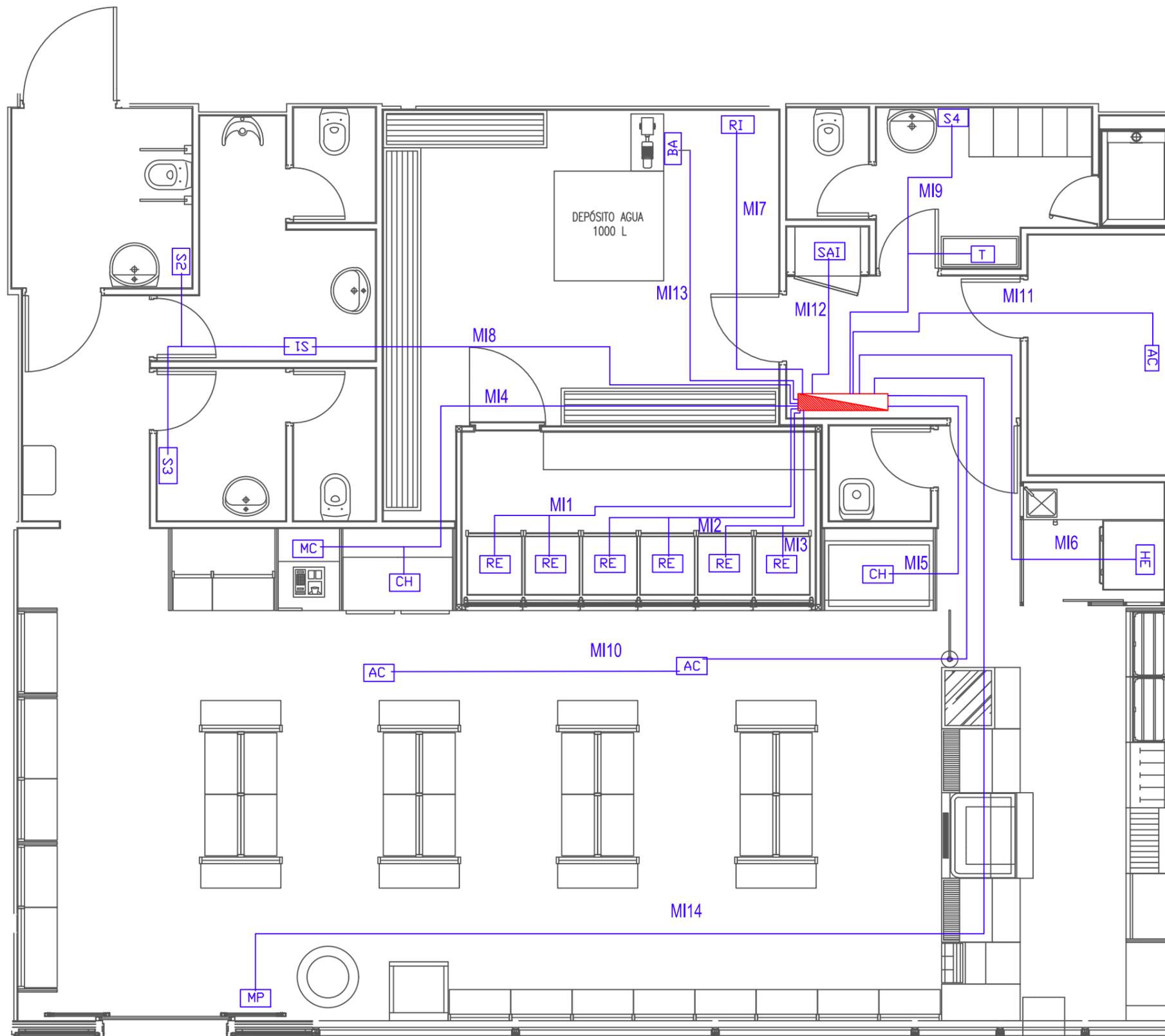
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Id. s. normas		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
		UNE-EN-DIN	

ESCALA:  
2:111

ALUMBRADO INTERIOR Y TOMAS DE CORRIENTE

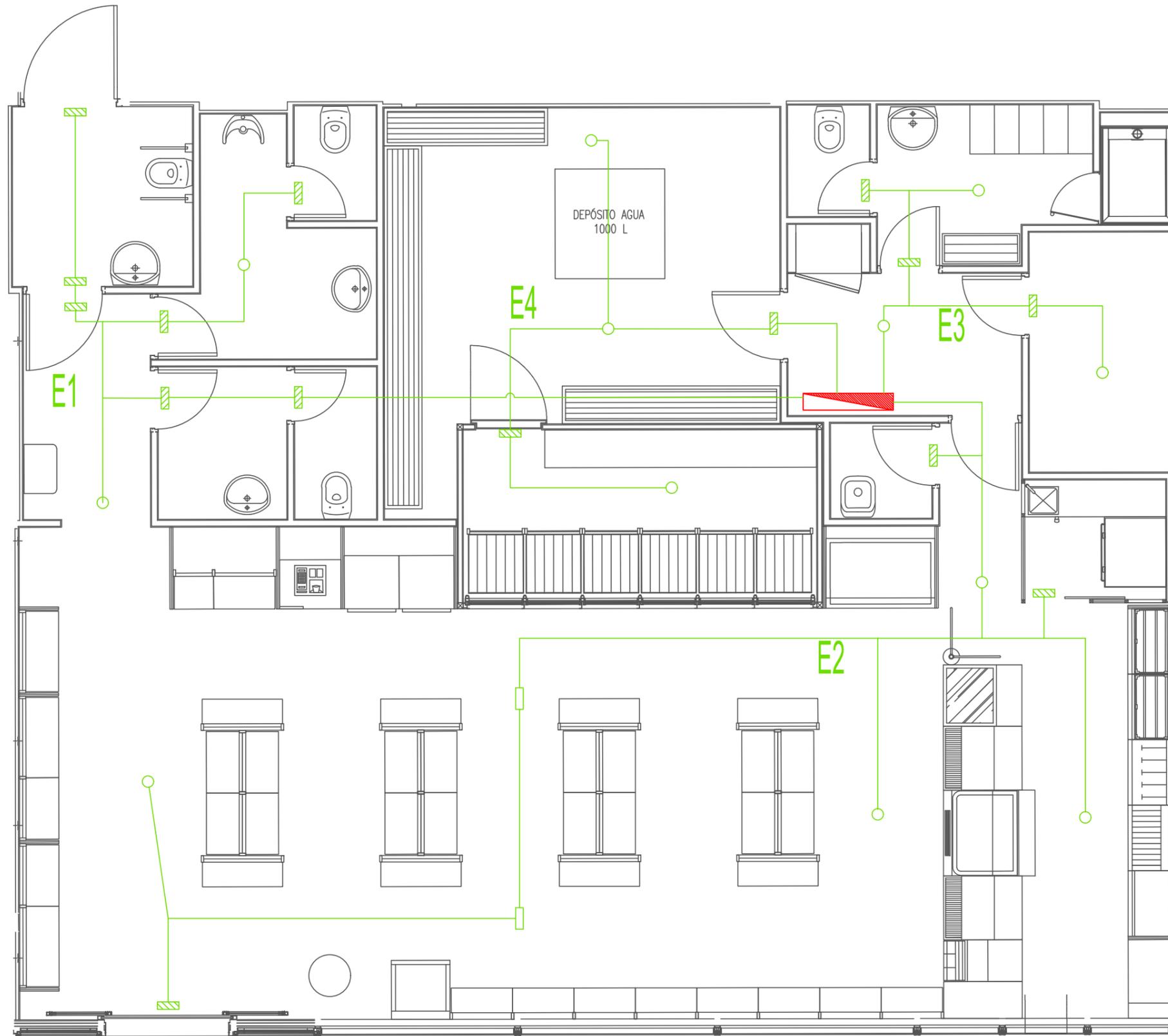
Nº P.: 6

Nom.Arch:



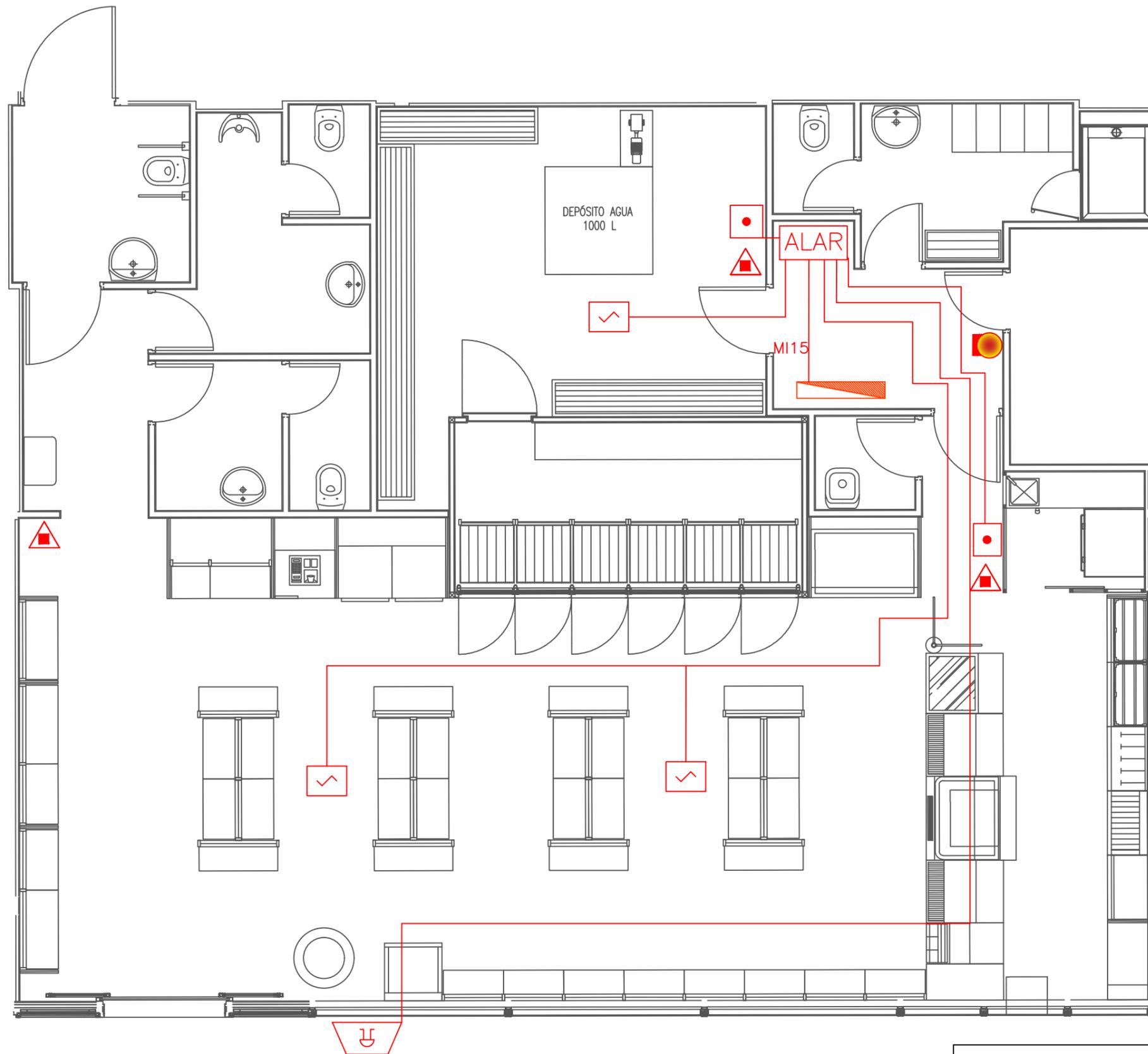
LEYENDA	
[HE]	HORNO ELECTRICO
[CH]	CONGELADOR DE HELADOS
[RE]	REFRIGERADOR EXPOSITOR
[MC]	MAQUINA DE CAFE
[MP]	MOTOR PUERTA
[AC]	AIRE ACONDICIONADO
[S]	SECADOR DE MANOS
[BA]	BOMBA DE AGUA
[RI]	REFRIGERADOR INDUSTRIAL
[SAI]	SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUPIDA
[T]	TERMO

ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Id. s. normas		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
ESCALA:	UNE-EN-DIN		Nº P.: 7
2:111	MAQUINARÍA INTERIOR		Nom.Arch:



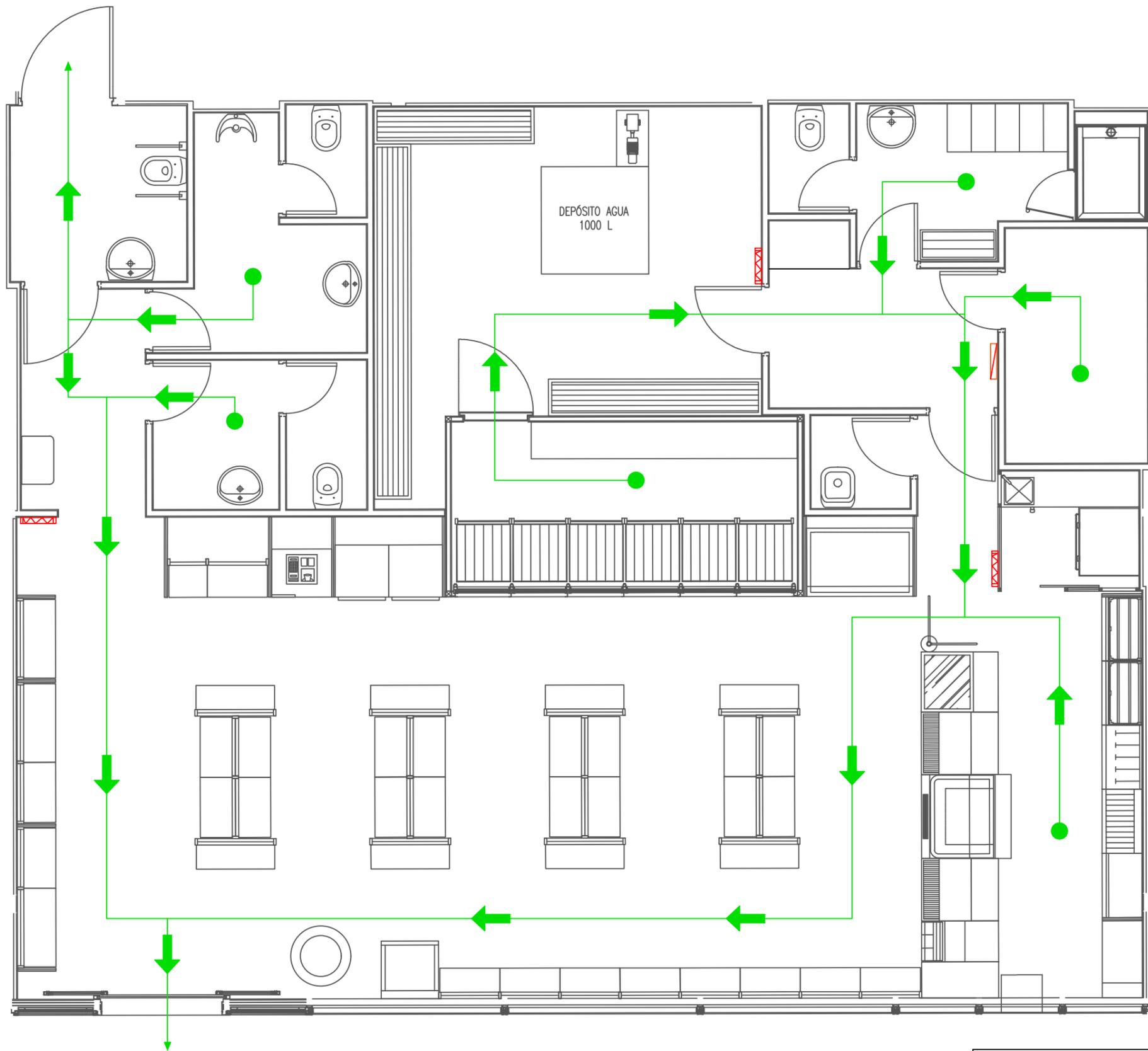
LEYENDA	
	ETAD 211
	ETAD 284
	LINEA LIGHT GROUP
	CANALIZACIÓN EMPOTRADA
	CG

ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Id. s. normas		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
ESCALA:	UNE-EN-DIN		Nº P.: 8
2:111	ALUMBRADO DE EMERGENCIA		Nom.Arch:



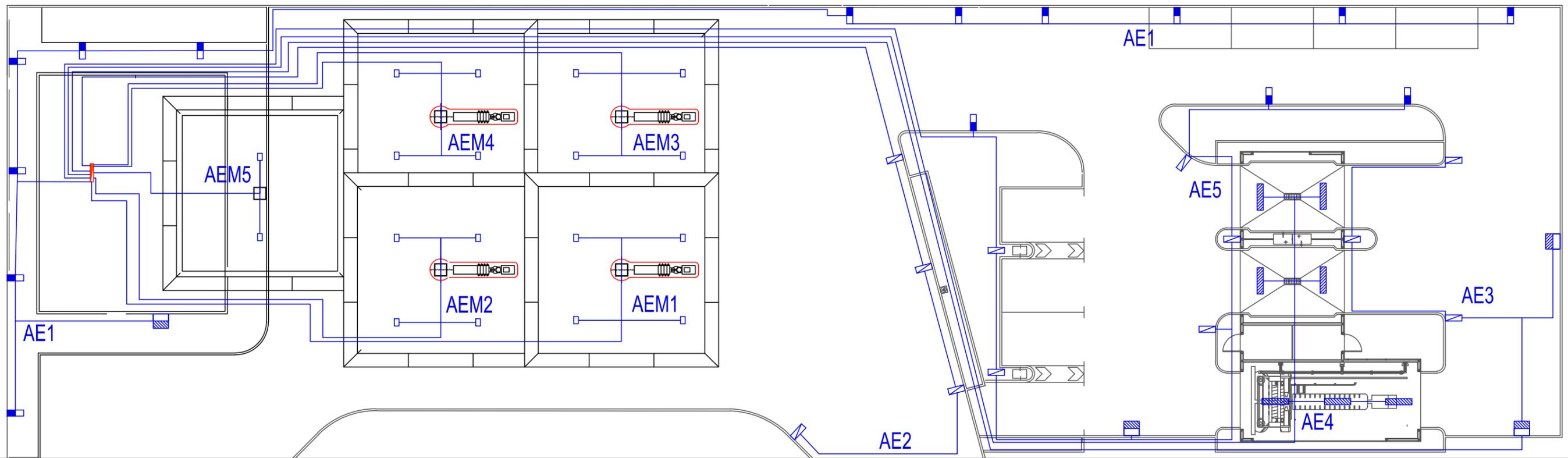
LEYENDA	
	EXTINTOR ABC 6KG
	EXTINTOR CO2
	DETECTOR IONICO DE HUMOS
	PULSADOR DE ALARMA
	CENTRALITA DE ALARMAS
	CAMPANA DE ALARMA

ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Id. s. normas		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
ESCALA:	UNE-EN-DIN		Nº P.: 9
2:111	CONTRAINCENDIO INTERIOR		Nom.Arch:



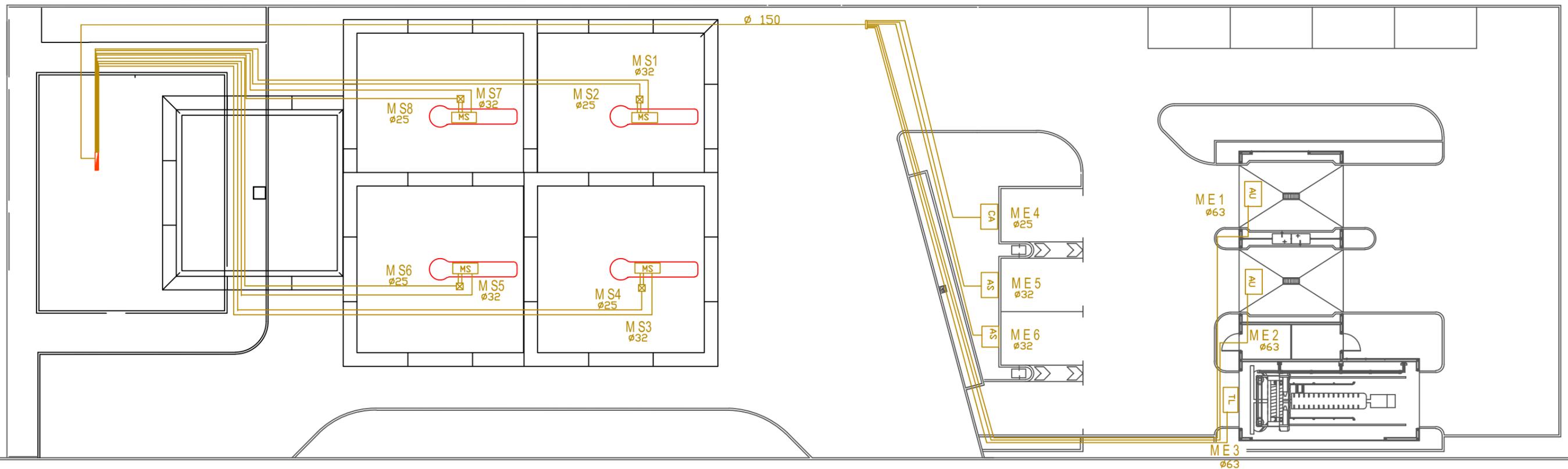
LEYENDA	
	SEÑAL EXTINTOR ABC
	SEÑAL EXTINTOR CO2
	SENTIDO DE EVACUACIÓN

ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
ESCALA:	EVACUACION Y SEÑALIZACIÓN		Nº P.: 10
2:111			Nom.Arch:



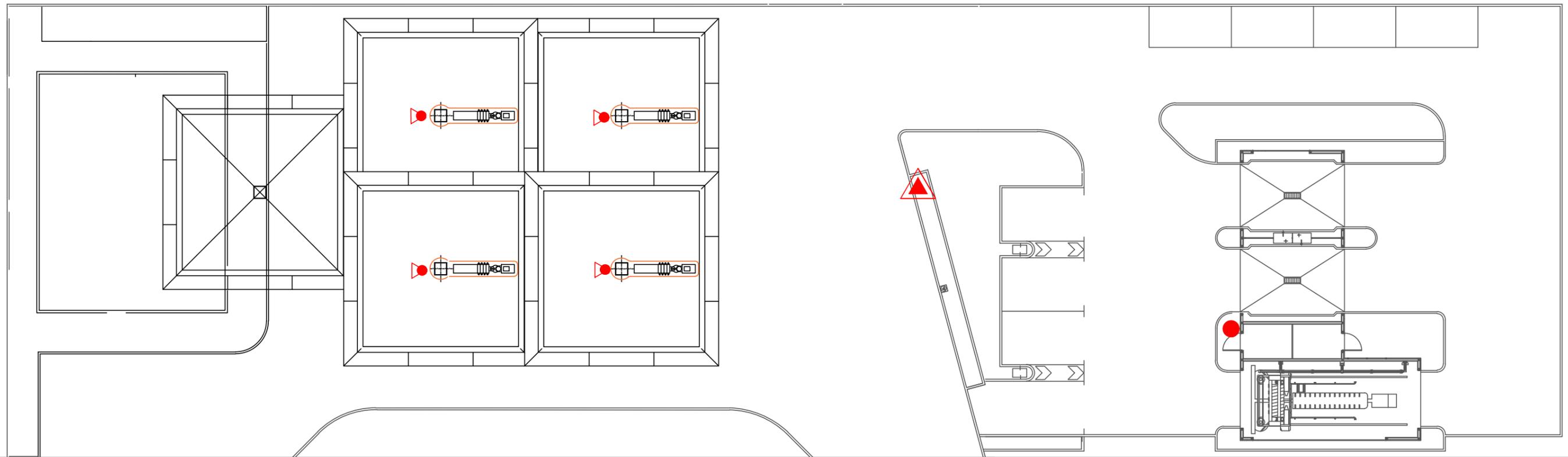
LEYENDA	
□	PHILIP BBP400
■	LEIPZIGER GMNBH
▨	NORDEON PHILIPS BVP506
▧	PETRIDIS
—	CANALIZACIÓN ENTERRADA
—	CG

ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Comprobado		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	1:250		Nº P.: 11
ALUMBRADO EXTERIOR			Nom.Arch:



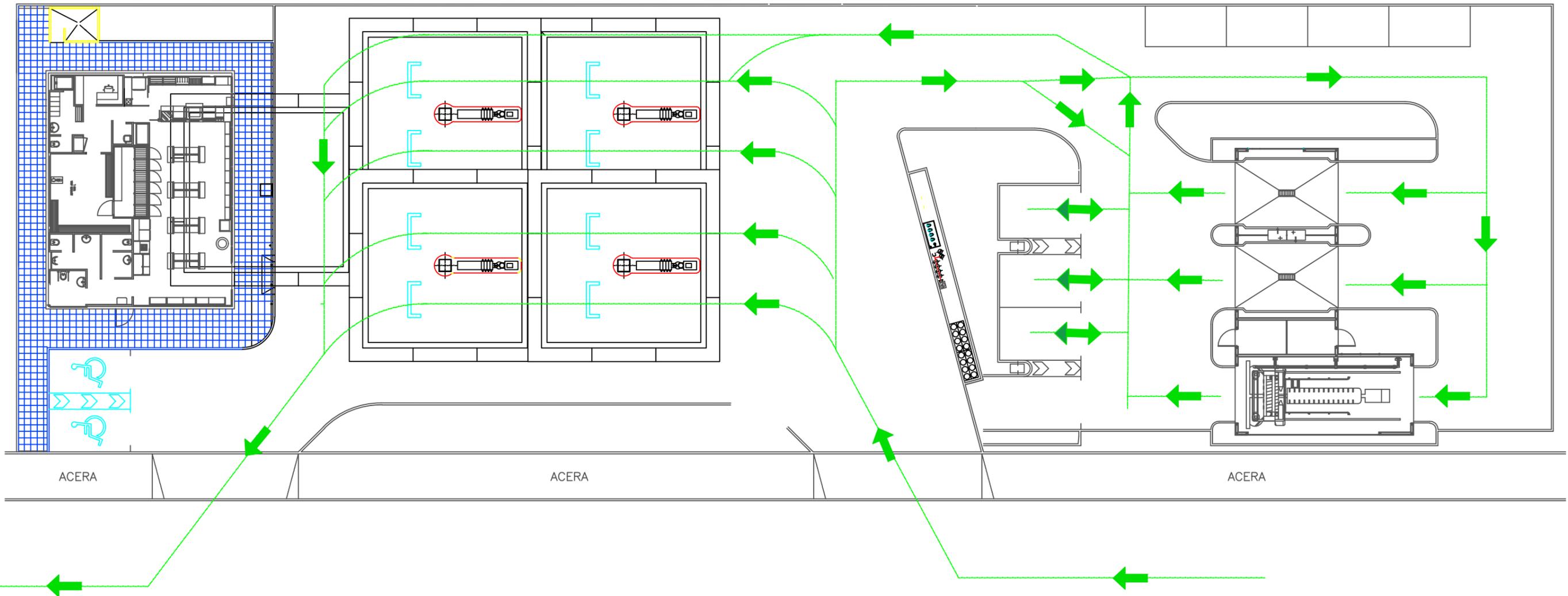
LEYENDA	
TL	TUNEL DE LAVADO
AU	AUTOLAVADO
AS	ASPIRADOR
CA	COMPRESOR DE AIRE
MS	MAQUINA SURTIDORA
□	ARQUETA

ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Id. s. normas		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
ESCALA:		UNE-EN-DIN	
1:250			
CANALIZACIÓN MAQUINARÍA EXTERIOR			Nº P.: 12
			Nom.Arch:



LEYENDA	
	EXTINTOR ABC-144B 9KG
	EXTINTOR ABC 50KG
	EXTINTOR ABC-113B 6 KG

ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Comprobado		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:250	CONTRAINCENDIO EXTERIOR		Nº P.: 13 Nom.Arch:



ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA

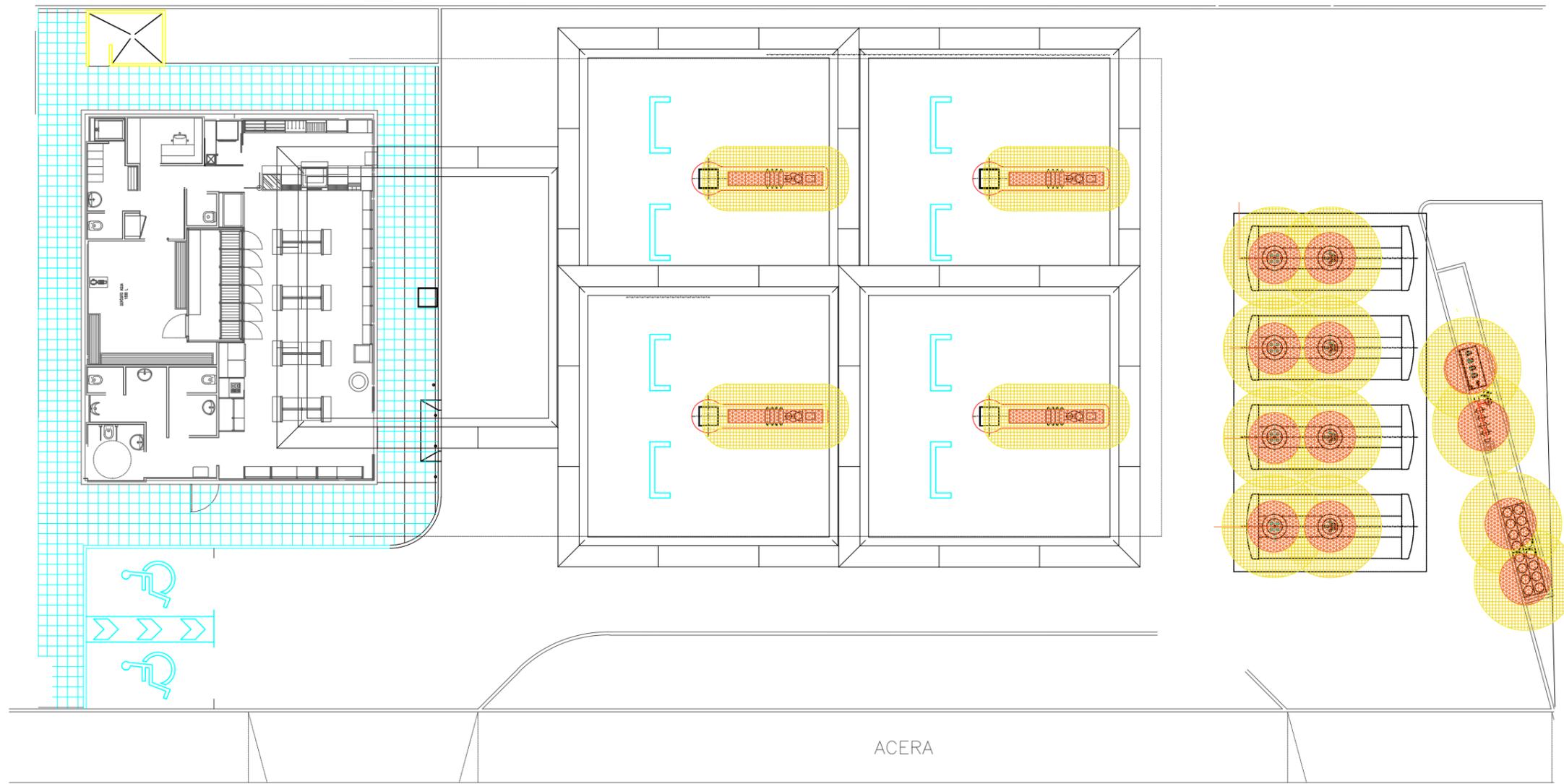
	Fecha	Autor		ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ		
Comprobado		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN			

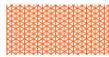
ESCALA:  
1:250

CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS

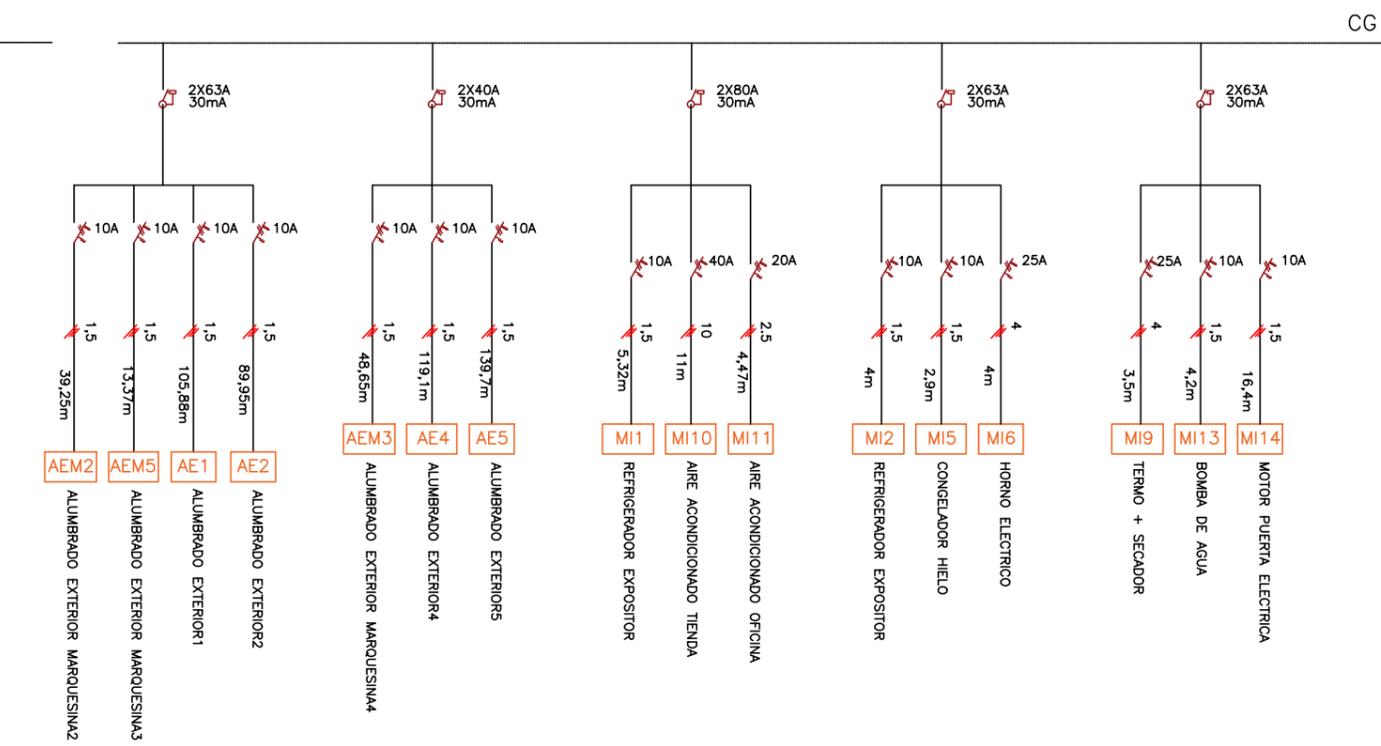
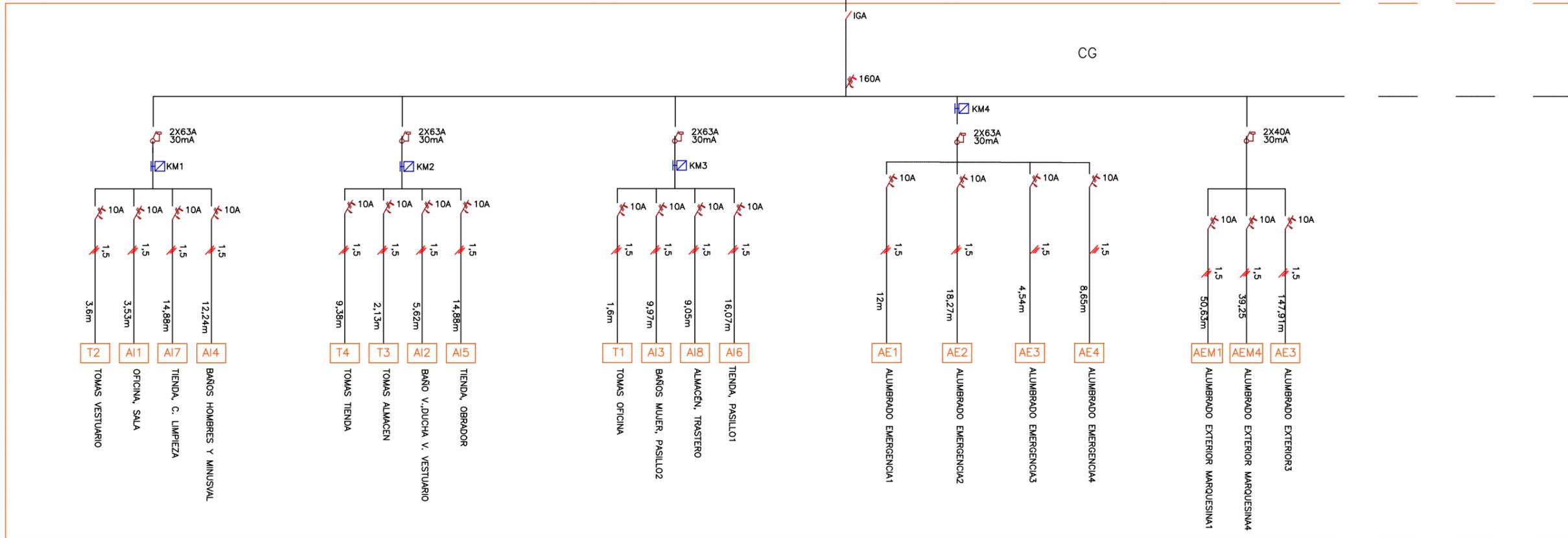
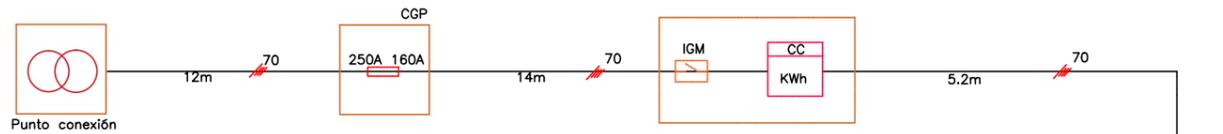
Nº P.: 14

Nom.Arch:

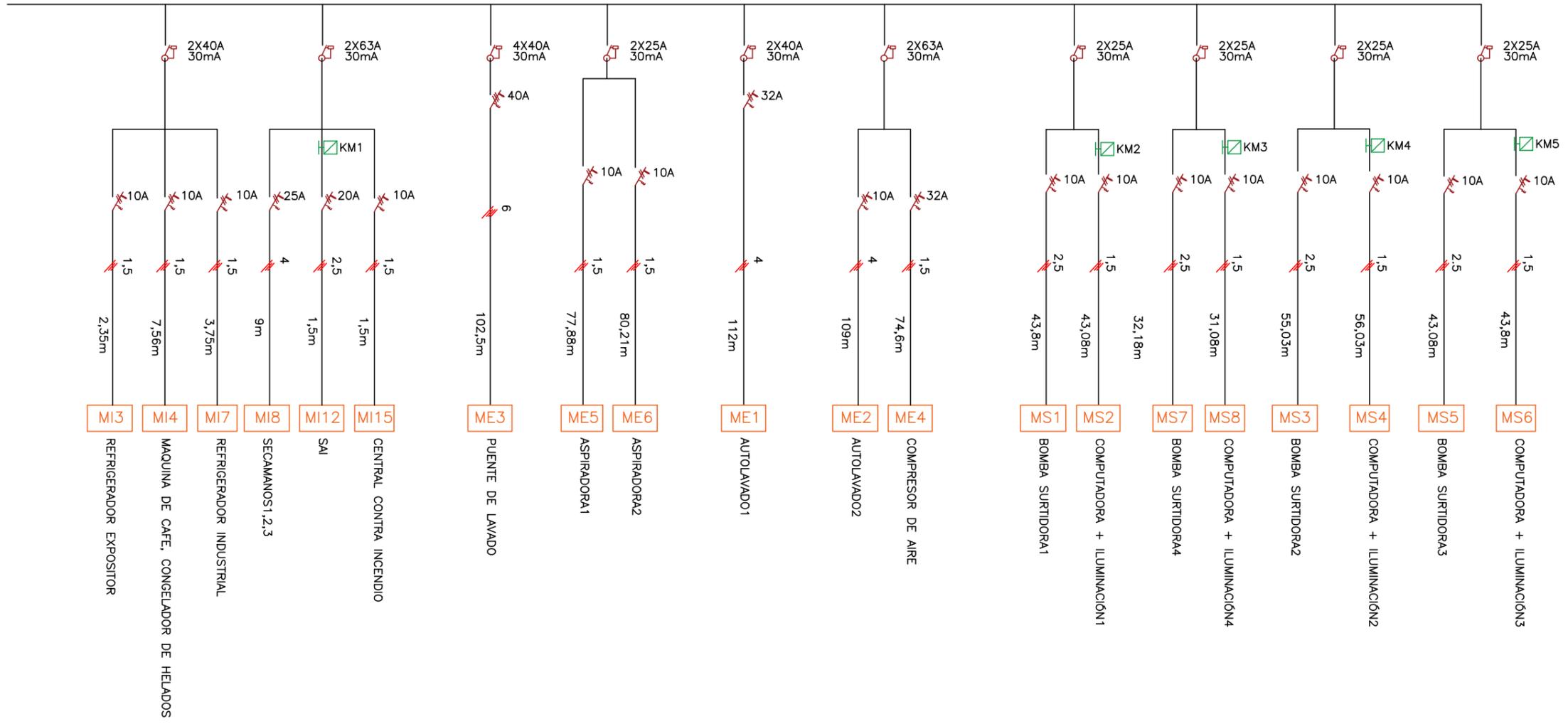


LEYENDA	
	ZONA1
	ZONA2

ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
Dibujado	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Comprobado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN	ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
ESCALA: 1:200	ATEX		Nº P.: 15 Nom.Arch:



ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
Fecha	Autor		ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ		
Comprobado	ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ		
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Esquema unifilar		Nº P.: 16
			Nom.Arch:



ESTACIÓN DE SERVICIO EN GRANADILLA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA TECNICA SUPERIOR INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA Universidad de La Laguna
Dibujado	JUN-2016	MIGUEL MÁRQUEZ HERNÁNDEZ	
Comprobado		ELADIO HERNÁNDEZ DÍAZ	
Id. s. normas	UNE-EN-DIN		
ESCALA:	Esquema unifilar 2		Nº P.: 17 Nom.Arch:

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	Nº UNIDADES	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
<b>CAPÍTULO 1 ALUMBRADO INTERIOR</b>				
<b>ALUMBRADO</b>				
Feilo Sylvania 2059099	Ud.	3	35,2	105,6
LG Electronics Spain D0730RW904C	Ud.	26	46,87	1218,62
LG Electronics Spain D2140RW9N6J	Ud.	16	97,6	1561,6
LG Electronics Spain D3157RW9N6J	Ud.	2	200	400
Thorlux Lighting GT15079	Ud.	8	96,25	770
<b>COMPLEMENTOS</b>				
Tomas e interruptores	Ud.	14	8,85	123,9
Detector de movimiento	Ud.	7	12,49	87,43
Grapa para tubo pvc	Ud.	100	0,6	60
Tubo Pvc	2m.	50	1,35	67,5
				4394,65

## CAPÍTULO 2 ALUMBRADO INTERIOR

### ALUMBRADO EMERGENCIA

ETAP NV K211/3P	Ud.	2	22	44
ETAP NV K284/2N	Ud.	17	27,91	474,47
Linea Light Group 88421N00	Ud.	10	5,87	58,7
<b>COMPLEMENTOS</b>				
Grapa para tuvo pvc	Ud.	50	0,6	30
Tubo Pvc	2m.	25	1,35	33,75
				640,92

## CAPÍTULO 3 ALUMBRADO INTERIOR

### ALUMBRADO EXTERIOR

LEIPZIGER LEUCHTEN GMBH 6.135.9008.11A KARSTEN I/1 LED	Ud.	15	93,05	1395,75
Nordeon 911118100354 IDUN 4000LM 840 STD PMMA	Ud.	7	66,83	467,81
Petridis Lighting S.A. 42522 INNOVA AB1 50LED	Ud.	12	189,67	2276,04
Philips Lighting BBP400 1xEco142-2S/740 PRM	Ud.	18	220	3960

Philips Lighting BVP506 GCA T35 1xGRN 104-2S/657DW	Ud.	4	181,2	724,8
<b>COMPLEMENTOS</b>				
Columnas	Ud.	31	296,11	9179,41
Arquetas Alumbrado extior	Ud.	31	5,29	163,99
Tuvo enterrado	m.	850	0,39	331,5
				18499,3
<b>CAPÍTULO 4 MAQUINARA INTERIOR</b>				
<b>MAQUINARA</b>				
Refrigerador expositor	Ud.	6	509,4	3056,4
Máquina de café	Ud.	1	600	600
Congelador de Helados	Ud.	1	516	516
Congelador Hielo	Ud.	1	468,54	468,54
Horno Eléctrico	Ud.	1	1126,51	1126,51
Refrigerador Industrial	Ud.	1	2328,04	2328,04
Secamanos	Ud.	4	60	240
Termo Eléctrico	Ud.	1	84	84

Aire Acondicionado Tienda	Ud.	2	1059,99	2119,98
Aire Acondicionado Oficina	Ud.	1	315,99	315,99
Bomba de Agua	Ud.	1	50	50
SAI	Ud.	1	4710,51	4710,51
Central de incendios	Ud.	1	192,15	192,15
Motor puerta eléctrica	Ud.	1	150	150
<b>COMPLEMENTOS</b>				
Tuvo enterrado	m.	100	0,39	39
Tornillos y material complementario	Ud.	150	0,56	84
				16081,12
<b>CAPÍTULO 5 MAQUINARA EXTERIOR</b>				
<b>MAQUINARA EXTERIOR</b>				
Aspiradoras	Ud.	2	4399	8798
Autolavado	Ud.	2	3000	6000
Túnel de lavado	Ud.	1	25000	25000
Compresor de aire	Ud.	1	345,95	345,95
Surtidores	Ud.	4	1500	6000

**COMPLEMENTOS**

Canalización Tuvo enterrado	m.	850	0,39	331,5
Tornillos y material complementario	Ud.	60	0,54	32,4

---

**46507,85****CAPÍTULO 6 CABLES CONDUCTORES****ACOMETIDA**

Cable conductor de aluminio 70mm2	m	12	4,16	49,92
Canalización Tuvo enterrado	m	12	19,4	232,8
Arqueta A2	Ud.	1	268	268

**LGA y DI**

CGP	Ud.	1	315	315
Armario prefabricado	Ud.	1	249,66	249,66
Fusible NH-0	Ud.	1	8,65	8,65
Armario contadores	Ud.	1	204,3	204,3
Cable conductor de cobre 70mm2	m	14	5,16	72,24
tuvo pvc emisión de humos reducida	Ud.	14	6,5	91

---

**1491,57**

**CAPÍTULO 7 CAJA GENERAL**

CG	Ud.	1	325	325
<b>MAGNETOTÉRMICOS</b>				
FAZ MCB, 2P, 10 A, curva C	Ud.	46	30,29	1393,34
FAZ MCB, 2P, 20 A, curva B	Ud.	2	37,44	74,88
FAZ MCB, 2P, 25 A, curva B	Ud.	3	37,44	112,32
FAZ MCB, 2P, 32 A, curva B	Ud.	2	37,44	74,88
FAZ MCB, 2P, 40 A, curva B	Ud.	1	42,9	42,9
FAZ MCB, 4P, 40 A, curva C	Ud.	1	86,33	86,33
FAZ MCB, 4P, 160 A, curva C	Ud.	1	181,53	181,53
<b>DIFERENCIALES</b>				
Diferencial 2P 30mA Terciario SCHNEIDER de 25A	Ud.	10	52,1	521
Diferencial 2P 30mA Terciario SCHNEIDER de 40A	Ud.	3	53,67	161,01
Diferencial 2P 30mA Terciario SCHNEIDER 63A AC	Ud.	3	132,66	397,98

Diferencial 4P 30mA AC Residencial y Terciario LEGRAND TX3 (40A)	Ud.	1	71,59	71,59
				3442,76
<b>CAPÍTULO 8 CABLES MULTICONDUCTORES</b>				
Cable multicontuctor XLPE, Tensión asignada 0,6/1 kV y sesión 1,5 mm2	m.	1068,22	2,87	3065,791
				0
Cable multicontuctor XLPE, Tensión asignada 0,6/1 kV y sesión 2,5 mm2	m.	367	4,07	1493,69
				0
Cable multicontuctor XLPE, Tensión asignada 0,6/1 kV y sesión 4 mm2	m.	156,2	8,57	1338,634
				0
Cable multicontuctor XLPE, Tensión asignada 0,6/1 kV y sesión 10 mm2	m.	252	13,96	3517,92
				9416,035
<b>CAPÍTULO 9 MANO DE OBRA Y MAQUINAS</b>				
Oficial 1º Albañilería	H	240	19,23	4615,2
Peón especial	H	2400	18,28	43872
Grua movil	H	50	55,57	2778,5
				51265,7

**CAPÍTULO 10 CABLES MULTICONDUCTORES**

Pulsador de alarma	Ud.	2	22,4	44,8
Señal acustica	Ud.	1	33,2	33,2
Detector de humo	Ud.	3	14,69	44,07
Extintor portatil polvo ABC	Ud.	4	20	80
Estintor portatil CO2	Ud.	1	25	25
Señal evacuación y exterior	Ud.	1	89,18	89,18
Extintor 50kg	Ud.	1	144	144
Extintor portatil polvo ABC 114B	Ud.	4	32,5	130
				<b>590,25</b>

# RESUMEN

	COSTE(€)
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>	<b>152330,2</b>
13% de Gastos Generales.....	19802,92
6% de Beneficio Industrial.....	9139,809
<b>(Gastos Generales + Beneficio Industrial)..</b>	<b>28942,73</b>
7% IGIC.....	2025,991
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	30968,72
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL.....</b>	<b>183298,9</b>



