



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Trabajo de Fin de Grado

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLACA
FOTOVOLTAICA EN PABELLÓN DEPORTIVO
CON PUNTO DE RECARGA DE VEHICULOS
ELÉCTRICOS AUTOSOSTENIBLE.**

Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.

Alumno: Sergio López Rodríguez.

Tutor: José Francisco Gómez González.

Índice:

I. Abstract.

II. Memoria.

III. Anexos.

IV. Pliego de condiciones.

V. Estudio básico de seguridad y salud.

VI. Planos.

VII. Presupuesto.

I. Abstract.

Abstract

In the present project, the designs have been elaborated for an update of the interior facilities of the pavilion, to reduce its consumption, the study of the generating installation and the recharging installation for electric vehicles. It is oriented to have greater self-sustainability with the environment, since what the generating installation produces, if it is not consumed, will be dumped into the grid to take advantage of that energy produced.

It can also be observed the study through diverse sections such as the report, the annexes of the calculations made, a document on installation conditions, a basic study of health and safety, the project budget and the relevant plans of the installation. In each of these parts, current regulations have been taken into account and various aspects have been explained, such as the description of each of the facilities, the solutions adopted, different studies of the luminaire and safety details.

In the design of the different electrical installations, the different circuits that compose them and their characteristics, the connection mechanisms, the assurance systems, the characteristics of the receivers and the study of the generated power are specified and explained at all times. through the photovoltaic modules.

II. Memoria.

Hoja de identificación

TITULO DEL PROYECTO

Proyecto de instalación de placa fotovoltaica en pabellón deportivo con punto de recarga de vehículos eléctricos autosostenibles.

EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO

Dirección: Calle los Cuartos, nº1

C.P.38419 Los Realejos, S/C de Tenerife.

PERSONA JURIDICA QUE HA ENCARGADO EL PROYECTO

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

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

C.P.: 38200 La Laguna, S/C de Tenerife.

Correo electrónico: esit@ull.edu.es

Teléfono de contacto: 922 84 50 31.

DATOS DEL AUTOR DEL PROYECTO

Nombre: Sergio López Rodríguez.

DNI: 43384178Z.

Titulación: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.

Dirección: C/ Santa María de la Cabeza, Edf. Los Romeros, N°2, 4C.

Correo electrónico: alu0100715583@ull.edu.es

Teléfono de contacto: 620 48 33 53

RESPONSABLE DEL PROYECTO

Nombre: José Francisco Gómez González.

1. Memoria del proyecto.	6
1.1. Objeto del proyecto.	6
1.2 Promotor de la instalación, peticionario y/o titular.	6
1.3. Emplazamiento.	6
1.4. Reglamentación.	7
1.6. Elementos principales de la instalación.	8
1.6.1. Módulos fotovoltaicos.	9
1.6.2. Inversor CC a CA.	9
1.6.3. Sistema de fijación de módulos.	10
1.6.4. Estación de carga de vehículos eléctricos.	10
1.7. Cálculo de energía.	10
1.7.1. Energía consumida.	10
1.7.2. Energía producida.	11
1.8. Descripción de la instalación.	12
1.8.1. Módulos fotovoltaicos.	13
1.8.2. Circuito de continua.	15

1. Memoria del proyecto.

1.1. Objeto del proyecto.

El objeto de este proyecto es el diseño de una instalación solar fotovoltaica conectada a red sobre la cubierta de un pabellón deportivo, la instalación de una estación de carga para vehículos eléctricos, así como una renovación de la luminaria interior del pabellón. Con esto se quiere dotar de cierto grado de autoabastecimiento energético reduciendo así el consumo fósil.

Para su diseño e instalación de estación de carga se tendrá en cuenta toda la reglamentación vigente para este tipo de instalación y que se mostrará en próximos apartados y anexos.

Además, se realizará el diseño de manera que se obtenga, para las peores condiciones ambientales del año, una eficiencia energética óptima para la instalación. No procederá el cálculo estructural de la cubierta y el estudio económico.

1.2 Promotor de la instalación, peticionario y/o titular.

El peticionario “Escuela Superior de ingeniería y Tecnología”, con dirección Av. Astrofísico Francisco Sánchez, S/N, C.P.38200.

El redactor del proyecto Sergio López Rodríguez, con titulación “Grado en ingeniería electrónica Industrial y Automática, dirección C/ Santa María de la Cabeza N°2, C.P.38300.

1.3. Emplazamiento.

La ubicación de la instalación se encuentra la provincia de Santa Cruz de Tenerife, en el término municipal de Los Realejos, localizado en la calle los Cuartos, nº1 código postal 38419.

El terreno del pabellón se encuentra a una altura de 240 metros sobre el nivel del mar y sus coordenadas son:

Latitud: 28° 23' 21,06" N

Longitud: 16° 34' 47,37" O

Las dimensiones del Pabellón son: 60m x 50m dando una superficie total 3000m². La instalación de los paneles fotovoltaicos se realizará sobre la superficie plana de la cubierta del pabellón la cual se encuentra orientada hacia el sur.

1.4. Reglamentación.

-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.

-Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

-Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de UNELCO, S.A.

-Código Técnico de Edificación.

-Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación.

-Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Fotovoltaicas Conectadas a Red establecidas por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDEA) en octubre de 2002.

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centro de Transformación

-R.D. 1663/2000, de 29 de septiembre, que establece las normas de conexión a red de baja tensión de instalaciones fotovoltaicas.

-R.D. 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica.

- R.D.1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de 100Kw o menos.

-Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, que aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de Abril. De accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.

-UNE-EN 60.598: Luminarias.

-UNE-EN 1838.2016: Iluminación. Alumbrado de emergencia.

-UNE-EN 12193: Iluminación deportiva.

1.5. Descripción del edificio.

Se trata de un pabellón deportivo el cual se pueden diferenciar varias zonas de uso público, disponemos de 2 plantas las cuales se compone de la siguiente manera.

Zona	Superficie(m ²)
Planta superior	1205
Dirección	90
Cantina	60
Baños (x2)	108
Taquilla	60
Gradas	887
Planta inferior	2881
Cancha	1800
Pasillo inferior	181
Vestuario(x4)	612
Baños(x2)	180
Vestuario arbitro	108

Figura 1. Superficies útiles del pabellón.

La disposición de cada una de las zonas viene dada en el plano de distribución donde se encuentran los planos de estas. También viene definida la zona en la que se dispondrá del cargador para vehículos eléctricos.

La instalación fotovoltaica se encontrar en la cubierta del pabellón la cual se encuentra orientada hacia el sur, esto lo tendremos en cuenta a la hora de realizar el diseño. La superficie construida de la cubierta es de 1911 m².

1.6. Elementos principales de la instalación.

Los componentes principales que configuran la instalación generadora son:

- Módulos fotovoltaicos.
- Fijación a la cubierta.
- Inversor CC a CA.
- Instalación Eléctrica.
- Estación de carga de vehículos eléctricos.

Tras el estudio de la cubierta, disponemos de una superficie plana de 1911m² orientada hacia el sur, por lo que se considera posible la instalación de un sistema generador fotovoltaico de 99KW o 79,2KW teniendo en cuenta las perdidas. Esta potencia mencionada se obtiene a través de 300 paneles fotovoltaicos de silicio policristalino, conectado a un inversor de entre 80-90KW de potencia nominal.

1.6.1. Módulos fotovoltaicos.

El panel solar seleccionado para la instalación es el A-330P de la marca ATERSA. Se trata de un generador fotovoltaico español de 330 W de alto rendimiento con una eficiencia de 16,96%. Se encuentra fabricado en silicio policristalino con un marco de aluminio y un cristal templado delantero para protegerlo de posibles impactos.

Las características del módulo solar están calculadas en condiciones STC (1000W/ m²) y son:

- Potencia nominal: 330 W.
- Tensión de circuito abierto (V_{OC}): 46,85 V.
- Tensión máxima de pico (V_{MP}): 38,15 V.
- Intensidad de cortocircuito (I_{SC}): 9,05 A.
- Intensidad máxima de pico (I_{MP}): 8,65 A.
- Eficiencia del módulo: 16,96%
- IP: 67.
- Conector: TYCO PV4.

En cuanto a las dimensiones físicas son:

- Altura: 1965 mm.
- Anchura: 990 mm.
- Espesor: 40 mm.
- Peso: 22,5 Kg.

1.6.2. Inversor CC a CA.

Los inversores deben de cumplir con la normativa establecida en el R.D.1699/2011, de 18 de Noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de 100KW o menos.

Las características fundamentales del inversor FIMER R1115 TL son:

- Potencia nominal: 90KW.
- Potencia pico: 110 KW.
- Tensión máxima: 1500 V.
- Intensidad máxima: 200 A.
- Tensión mínima: 675 V.
- Entradas CC: 1.
- Eficiencia: 98,6 %.
- Peso: 120 Kg.
- IP: 65.

- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador MPP.

1.6.3. Sistema de fijación de módulos.

Según el Pliego de Condiciones del IDEA, la inclinación de los paneles solares se define mediante el ángulo de inclinación β que es el ángulo que forma el módulo fotovoltaico con el plano horizontal

La cubierta del polideportivo no tiene inclinación propia y se encuentra orientada hacia el sur por lo que se realiza el estudio para la inclinación óptima para la época más desfavorable del año, en este caso los meses de inviernos. Este método consiste en sumar 10° a la latitud en la que se encuentre el pabellón, en este caso $28^\circ + 10^\circ$, suponiendo un total de 38° respecto a la horizontal. Este dato será de gran utilidad para saber la posición en la que se debe colocar la estructura de fijación y para los cálculos de irradiación mediante el sistema PVGIS.

La estructura se realizará de acuerdo con la normativa vigente, CTE DB SE de seguridad estructural, asegurando la integridad de las personas frente a las cargas de vientos.

1.6.4. Estación de carga de vehículos eléctricos.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su ITC-BT-52 establece varios modos de carga para vehículos eléctricos, en este caso se ha optado por el modo de carga 2 el cual permite la conexión del vehículo a la red de alimentación de corriente alterna sin exceder los 32 A y 400 V. Al tratarse de un sistema trifásico se trata de una estación de carga semi-rápida donde se podrá cargar la batería completa del vehículo en una hora

El conector utilizado será el tipo 2 o Mennekes, debido a que se trata de un conector universal, además de estar homologado como standard europeo, la mayoría de los vehículos eléctricos europeos usan dicha conexión.

Se ha elegido un cargador de la marca CIRCUTOR RVE2-PT3 donde la potencia entregada será de 22KW.

1.7. Cálculo de energía.

1.7.1. Energía consumida.

La energía consumida se dividirá en dos, la instalación interior del pabellón y el centro de carga de vehículos eléctricos.

Para la instalación interior se ha decidido realizar el estudio de luminaria led a todo el pabellón siguiendo las normas UNE-EN 60.598: Luminarias y UNE-EN 12193: Iluminación deportiva, en

donde se establecen los luxes mínimos necesarios según la actividad a la cual ha sido destinada la zona, además de indicar el índice de deslumbramiento unificado (UGR) necesario.

El tipo de luminaria que cumple con dicha normativa y el correspondiente estudio se encuentra en el anexo 1, además, el cálculo del cableado y protecciones necesarias para cada luminaria se encuentra en apartados posteriores.

Una vez realizado dicho estudio, se ha obtenido que la potencia total consumida de la instalación será de 54KW siendo un consumo diario de 341KW/h, el cual debe servir de guía a la hora de calcular la energía producida, ya que es necesario que la instalación generadora cubra dicha demanda. El cálculo de la energía demandada se encuentra en la figura 22.

1.7.2. Energía producida.

A la hora de realizar el cálculo de la energía generada hay que tener en cuenta factores como la orientación e inclinación de la propia cubierta, la radiación solar, las pérdidas por sombras y la potencia instalada en la instalación generadora, la cual debe cubrir la demanda de la instalación del pabellón.

La orientación del edificio se encuentra hacia el sur por lo que el ángulo azimut de los módulos fotovoltaicos será de 0°. En cuanto al estudio de la inclinación de las placas será para la época de peor radiación del año dando como resultado una inclinación de 38°.

A través del programa PVGIS es posible calcular la radiación solar que se produce en el lugar de la instalación generadora. Los resultados del estudio se encuentran en el anexo, en el apartado de cálculos justificativos.

La potencia por instalar para cubrir la demanda de consumo será de 81KW, mediante el uso de los paneles A-330P intentaremos cubrir dicha demanda e instalar el mayor número de paneles posible siempre cumpliendo el R.D.1699/2011, de 18 de Noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de 100KW o menos, en donde no podremos superar los 100KW.

En nuestro caso, con 300 paneles obtendremos una potencia pico instalada de 99KW, en donde con unas pérdidas del 15% debido al cableado, rendimiento de inversor, rendimiento del módulo solar y pérdidas por sombra, obtendremos una potencia instalada de 84,1KW con la cual cubriremos la demanda de la instalación y en el caso de tener algún excedente, este se volcará a la red.

El espacio ocupado por dichos módulos generadores será de 584 m² siendo de 1911 m² la superficie de la cubierta, por lo que el número de módulos solares propuestos sería viable. La distribución se encuentra en el plano de distribución de los módulos solares.

1.8. Descripción de la instalación.

La instalación de los módulos fotovoltaicos se ubicará sobre la cubierta del pabellón citado en el apartado anterior. El sistema generador estará formado por 300 módulos de la marca ATERSA modelo A-330P, dando una potencia máxima generada de 99KW, teniendo en cuenta las pérdidas debido al conexionado, al polvo, a la suciedad, las pérdidas por temperatura, sombras y rendimientos del inversor, dará una potencia instalada de 84,1KW. La instalación estará formada por un inversor fotovoltaico FIMER R1115 TL de entre 80-90KW de potencia nominal.

Los módulos generadores se situarán sobre soportes metálicos fijos donde el ángulo de inclinación viene determinado por el estudio de la radiación en la época del año más desfavorable.

La instalación eléctrica se ha dividido en tres circuitos diferentes desde los módulos fotovoltaicos hasta la red de baja tensión con conductores de sección distinta.

Los paneles se conectarán en una disposición de 15 ramas en paralelo formados por 20 paneles conectados en serie cada uno. Estas ramas, se separarán en grupos de tres a la hora de definir el esquema unifilar, las protecciones y el cableado que une las ramas con la caja de conexión, formando así cinco cajas de conexión, mediante las cuales podemos definir las protecciones y cableado para poder unir las al inversor.

El inversor que se encarga de convertir la corriente continua generada en corriente alterna se ubicará en la zona de “taquillas” del pabellón ya que se trata del punto más cercano a la caja de protección y medida. En la búsqueda del inversor se ha tratado de no dividir la potencia en varios inversores y teniendo en cuenta la reglamentación, los rangos de operaciones de necesarios para el correcto funcionamiento de los paneles solares, además de tener en cuenta la tensión y corriente máximas, se ha elegido el inversor FIMER R1115 TL cuya potencia de salida es de 80-90KW.

Para la estación de carga de los vehículos eléctricos, se ha decidido usar el modo de carga 2 el cual no podrá exceder de 32A y se usará con una alimentación de corriente alterna trifásica. Además, el tipo de conector usado será el Tipo 2 o Mennekes. La potencia suministrada por el cargador de la marca CIRCUTOR RVE2-PT3 será de 22KW.

La protección en el sistema generador se ha seguido la reglamentación vigente del R.D.1663/2000 con la colocación de un interruptor automático diferencial y un interruptor general manual en la conexión a la red de baja tensión. En cuanto a la parte de corriente continua se ha protegido según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, con la colocación de fusibles,

interruptores automáticos, sistema de vigilancia de aislamiento y descargadores a lo largo de los diferentes tramos de la instalación como se muestra en el esquema unifilar que se encuentra más adelante.

En la estación de carga, las protecciones utilizadas vienen definida por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, donde se colocará un interruptor diferencial, un interruptor automático y un interruptor general manual, tal y como se muestra en el esquema unifilar que se encuentra más adelante.

1.8.1. Módulos fotovoltaicos.

Las características principales, mecánicas y eléctricas vienen dadas en la hoja de especificaciones del propio modulo que son:

Características eléctricas (STC: 1kW/m ² , 25°C±2°C y AM 1,5)*			
	A-320P	A-325P	A-330P
Potencia Nominal (0/+5 W)	320 W	325 W	330 W
Eficiencia del módulo	16,45%	16,71%	16,96%
Corriente Punto de Máxima Potencia (Imp)	8,51 A	8,58 A	8,65 A
Tensión Punto de Máxima Potencia (Vmp)	37,61 V	37,88 V	38,15 V
Corriente en Cortocircuito (Isc)	8,93 A	8,98 A	9,05 A
Tensión de Circuito Abierto (Voc)	46,49 V	46,68 V	46,85 V
Parámetros térmicos			
Coeficiente de Temperatura de Isc (α)	0,04% /°C		
Coeficiente de Temperatura de Voc (β)	-0,32% /°C		
Coeficiente de Temperatura de P (γ)	-0,43% /°C		
Características físicas			
Dimensiones (mm ± 2 mm)	1965x990x40		
Peso (± 0,5 kg)	22,5		
area (m ²)	1,95		
Tipo de célula (± 1 mm.)	Policristalina 156x156 mm (6 pulgadas)		
Células en serie	72 (6x12)		
Cristal delantero	Cristal templado ultra claro de 3,2 mm		
Marco	Aleación de aluminio anodizado o pintado en poliéster		
Caja de conexiones / Opcional	TYCO IP67		
Cables	Cable Solar 4 mm ² 1200 mm		
Conectores	TYCO PV4		

Figura 2: Datasheet del módulo solar A-330P

1.8.1.1. Corrección de tensión y corriente debido a las condiciones medioambientales.

Debido a que el panel puede variar la tensión según la temperatura exterior, debemos realizar el cálculo para las diferentes estaciones atendiendo a las temperaturas medias durante esas estaciones, antes de realizar dicho calculo debemos estructurar la conexión del generador fotovoltaico. La temperatura máxima del año 2019 fue de 30°C y la temperatura mínima de 2019 fue de 13°C en el municipio de Los Realejos.

1.8.1.2. Distancia mínima entre filas de módulos.

Se debe calcular la distancia mínima de separación entre distintas filas de paneles para que puedan producir sombras unos módulos sobre otros.

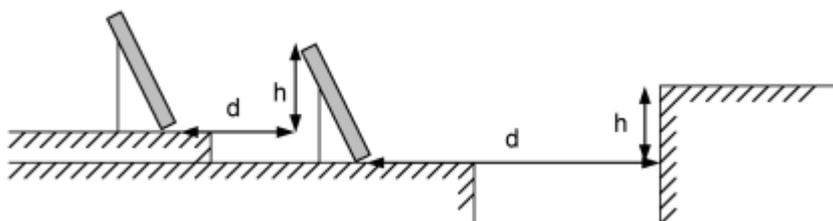


Figura 3: Distancia entre módulos.

El Pliego de Condiciones Técnicas del IDEA, establece como “d” la distancia medida sobre la horizontal, entre filas de módulos solares obstáculos, también establece como “h” a la altura que pueda producir sombras sobre la instalación. Debemos elegir una distancia “d” superior a la que obtendremos de la siguiente expresión. El cálculo se realizará en el anexo 1 en el apartado de cálculos justificativos.

1.8.1.3. Pérdidas por orientación e inclinación.

El Pliego de Condiciones Técnicas del IDEA establece como β el ángulo de inclinación de los módulos con el plano horizontal y el ángulo azimut α como la orientación del módulo solar con respecto al sur.

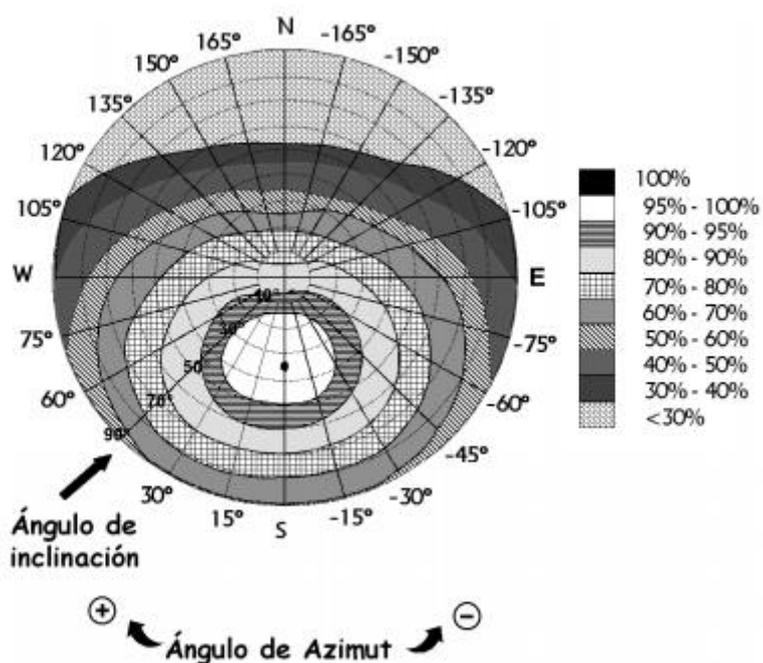


Figura 4: Pérdidas por orientación e inclinación.

Teniendo en cuenta nuestro ángulo azimut α de 0° y un ángulo de inclinación de 38° , mediante el uso de la figura 8 proporcionada por el Pliego de Condiciones Técnicas del IDEA podemos decir que tendremos un rendimiento entre 95% - 100%, cuando establece el IDEA unas pérdidas máximas de un 10%.

En nuestro caso no tendremos pérdidas por sombras ya que la posición en la que se encuentra nuestro pabellón no existe ningún edificio cercano que pueda producirle sombra.

1.8.2. Circuito de continua.

Los módulos se conectarán a un único inversor por lo que necesitamos unificar los distintos ramales de los que disponemos en una única línea. Conectaremos en una caja de conexión 3 ramales conectados en paralelo. Una vez conectadas, en la misma caja de conexión uniremos los 5 ramales resultantes en paralelo para así obtener la línea única que buscábamos.

Según el Pliego de Condiciones Técnicas del IDEA la caída de tensión máxima en conductores de continua será de un 1,5%, dicha caída de tensión será desde los módulos fotovoltaicos hasta el inversor.

A la salida de cada serie de 20 módulos conectaremos un fusible de 25 A. Utilizaremos también un cableado para monofásica de cobre con aislante de PVC 0,6/1KV de 4 mm^2 de sección, utilizando como canalización una canaleta UNEX con tapa.

Una vez unidos las 3 ramas en paralelo conectaremos un fusible de 30A, un interruptor automático de dos polos de 32 A y un clase II por cada unificación tal y como se indica en el plano del esquema unifilar. Utilizaremos un cableado para monofásica de cobre con aislante de PVC 0,6/1KV de 6 mm^2 de sección, además de una canalización tipo B1 de diámetro de 16mm, el cual cumplirá con las características del ICT-21.

Esta línea única, llegará al inversor, el cual se encuentra en el interior del pabellón, como se ha mencionado anteriormente, en donde dispondremos de un sistema de vigilancia de aislamiento para un correcto funcionamiento de la instalación generadora, un clase II y de un interruptor automático de dos polos de 125 A . Utilizaremos un cableado para monofásica de cobre con aislante de cobre de PVC 0,6/1KV de 50 mm^2 de sección, además de una canalización tipo B1 de diámetro de 40 mm, el cual cumplirá con las características del ICT-21.

1.8.3. Circuito de alterna.

La salida del inversor será de 90 KW de tensión trifásica, la cual se suministrará a la demanda del pabellón y el excedente se volcará a la red. En el caso de que no pueda abastecer la demanda de la instalación, será suministrada por la red. Las protecciones instaladas a la salida del inversor

serán de 4 polos, un fusible de 140 A, un interruptor magneto térmico diferencial de 160 A y 300 mA, un interruptor de corte de maniobra de 250 A y un clase II. Utilizaremos un cableado para trifásica de cobre con aislante PVC 0,6/1KV de 25mm² de sección , además de una canalización del tipo B1 de diámetro 90 mm, el cual cumplirá con las características del ICT-21.

La estación de carga de vehículos eléctricos será abastecida por la instalación generadora y llegado el caso en la que no pueda abastecerle dicha demanda, será la red la que suministrará el consumo. Las protecciones utilizadas serán de 4 polos en donde tendremos un fusible de 38 A, un interruptor diferencial de 40 A y 30 mA, un interruptor automático de 40 A, un interruptor de corte de maniobra de 40 A y el clase II. Utilizaremos un cableado para trifásica de cobre con aislante RV 0,6/1KV de 25 mm² de sección , además de una canalización soterrada de 90 mm de diámetro, el cual cumplirá con las características del ICT-21.

1.8.4. Sistema de vigilancia de aislamiento.

El sistema de vigilancia de aislamiento realiza la medición continua del aislamiento existente entre el conductor de polaridad positiva y el conductor de polaridad negativa, si detecta que ese aislamiento es inferior a un valor consigna, manda una señal al interruptor de corriente continua.

La máxima tensión que puede producir la instalación generador a será cuando la temperatura ambiente sea mínima por lo que tendremos una tensión máxima de pico de 733,36 V, por lo que mediante el uso del modelo FAC800 de la marca PROAT tendremos dicho sistema de vigilancia.



Figura 5: Sistema de vigilancia de aislamiento FAC800.

1.8.5. Acometida.

La acometida se conectará a la caja general de protección y medida. Se trata de una subterránea la cual debe tener una profundidad de 0,6 m con respecto a la acera y 0,8 m con respecto a la calzada.

El tipo de terreno en el cual se encuentra la acometida cumple con las características requeridas por este tipo de instalación soterrada, por lo que no es necesario realizar la corrección.

La canalización será del tipo tubular soterrada, por lo que el cableado será de cobre con aislamiento RV de 0,6/1kV de 95 mm² de sección, canalizado con una tubería de 140mm de diámetro y un neutro de 50 mm² de sección.

1.8.6. Caja General de Protección y Medición.

Se instalará en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta metálica de grado de protección IK 09 revestida exteriormente y estará protegida contra la corrosión, dispondrá de una cerradura normalizada por la empresa suministradora, debido a que se colocará en nicho de pared necesitará un aislamiento doble según las Norma Particulares para la Instalación de Enlace, en el ámbito de suministros de UNELCO, S.A. La parte inferior de la puerta estará a un mínimo de 30 cm respecto al suelo. La entrada y salida se harán por la parte inferior lateral de la caja

Los dispositivos de lectura estarán instalados a una altura comprendida entre 0,7m y 1,80m. La tapa llevará una parte transparente que permitirá la lectura de los contadores y reloj, sin necesidad de apertura.

Según las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de UNELCO, S.A. se instalará la CGP-9 con entrada en la parte inferior del fusible y salida por la parte superior, los fusibles que se instalarán serán de 250 A. La elección de la CGPM será con base NH 1, y fusible de tamaño 1. Las bases de los cortacircuitos para fusibles de cuchilla serán unipolares y permitirán su desmontaje e intercambiabilidad, dispondrán a su vez de pantallas aislantes de espesor mínimo de 2,5mm. La instalación de las pantallas aislantes se realizará de tal manera que permita un desmontaje fácil y quede imposibilitado su desplazamiento de forma accidental.

El fusible protector de la instalación generadora, de la estación de carga de vehículos eléctricos e instalación interior se realizará en este punto, incluyendo también los sistemas de medida; el sistema de medida de la instalación generadora además ser bidireccional. El tipo de protección para estos sistemas de medida serán como mínimo IP 43 y IK 09.

El neutro estará constituido por una conexión amovible de pletina de cobre, situada a la izquierda de las fases. La conexión y desconexión se deberá realizar mediante llaves, sin manipular los cables. El dispositivo que se encargue de apretar será de cabeza hexagonal y con arandela incorporada, donde la rosca y tornillo será M8. La sección mínima del neutro será de 100 mm² de sección.

Se conectará en la CGPM los fusibles protectores de las derivaciones individuales, en este caso para la derivación individual de la instalación interior será cuatro fusible de 95 A conectado antes del dispositivo de lectura, para la derivación individual de la instalación generadora será cuatro fusible de 140 A antes del dispositivo de lectura y para la derivación individual de la instalación de carga para vehículos eléctricos será cuatro fusibles de 38 A antes del dispositivo de medida.

1.8.8. Derivación individual.

Dispondremos de tres derivaciones individuales trifásicas, la derivación individual de la instalación interior, la derivación individual de la estación de carga de vehículos eléctricos y la derivación individual de la instalación generadora. La máxima caída de tensión en las derivaciones individuales será del 1,5%.

Derivación individual de la instalación interior.

Se trata de una derivación individual trifásica, la longitud de esta derivación será de 18 m desde la CGPM hasta el cuadro eléctrico del pabellón. Tendrá una canalización tubular soterrada donde usaremos un tubo de 63 mm de diámetro, el cual cumplirá con las características del ICT-BT-21, y un cableado de cobre con aislamiento RV de 0,6/1kV de 25 mm² de sección.

El tipo de terreno en el cual se encuentra la derivación cumple con las características requeridas por este tipo de instalación soterrada, por lo que no es necesario realizar la corrección.

Las protecciones que se instalarán en el momento que termine la derivación individual serán un interruptor de corte de maniobra de 100 A de cuatro polos, un interruptor automático de 100 A de cuatro polos, y un clase II.

Derivación individual de la estación de carga de vehículos eléctricos.

Se trata de una derivación individual trifásica, donde la longitud del cableado será 24 m desde la CGPM hasta la estación de carga de vehículos eléctricos donde estarán ubicadas las protecciones ya estudiadas con anterioridad. Tendrá una canalización tubular soterrada donde usaremos un tubo de 63 mm de diámetro, el cual cumplirá con las características del ICT-BT-21, y un cableado de cobre con aislamiento RV de 0,6/1kV de 25 mm² de sección.

El tipo de terreno en el cual se encuentra la derivación cumple con las características requeridas por este tipo de instalación soterrada, por lo que no es necesario realizar la corrección.

Derivación individual de la instalación generadora.

Se trata una derivación individual trifásica, donde la longitud del cableado será de 18 m desde la CGPM hasta el cuadro eléctrico del pabellón donde se ubicarán las protecciones ya mencionadas anteriormente. Tendrá una canalización tubular soterrada donde usaremos un tubo de 125 mm de diámetro, el cual cumplirá con las características del ICT-BT-21, y un cableado de cobre con aislamiento RV de 0,6/1kV de 50 mm² de sección.

El tipo de terreno en el cual se encuentra la derivación cumple con las características requeridas por este tipo de instalación soterrada, por lo que no es necesario realizar la corrección.

1.8.9. Instalación interior o receptora.

La instalación de luminaria se ha realizado atendiendo a la norma UNE-EN 60.598: Luminarias y la norma UNE-EN 12193: Iluminación deportiva, los modelos que cumplen con las condiciones establecidas y el estudio de luminaria se ha realizado a través de DIALux, se encuentra en el anexo 1. En cuanto a las tomas de corriente del pabellón se ha decidido usar las ya existentes.

Las canalizaciones que se indicarán serán del tipo B1 y cumplirán con las características del ICT—BT-21, de igual manera para el cableado se indicará si se trata de un circuito trifásico o monofásico de cobre con aislante PVC 0,6/1KV. La entrada será trifásica, en donde utilizaremos una fase de la línea para alimentar al circuito, las cargas en todo momento estarán equilibradas como se mostrará en el anexo 1 en el apartado de cálculos justificativos.

Para el cálculo de protecciones se realizará de forma independiente para cada circuito que forma la instalación, diferenciando entre tramos de corriente continua y tramos de corriente alterna. Según el ITC-BT-22 todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en el mismo, estas sobrecargas pueden estar motivadas por las sobrecargas, cortocircuitos y descargas eléctricas atmosféricas. El cálculo de las protecciones interiores necesarias se encuentra en el anexo 1 en el apartado de cálculos justificativos.

1.8.9. Conexión a tierra de la instalación.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en el ITC-BT-40 establece que las centrales de instalaciones generadoras deberán estar provistas de sistemas de puesta a tierra que, en todo momento, aseguren que las tensiones que se puedan presentar en las masas metálicas de dicha instalación no superen los valores establecido en la MIE-RAT 13 del Reglamento sobre

Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centro de Transformación.

La puesta a tierra de la instalación interconectada se hará de forma que no alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la Red de Distribución.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución y la instalación generadora, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones de acuerdo con la reglamentación de seguridad y calidad industrial.

El esquema de puesta a tierra a utilizar será e TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la Red de Distribución.

La estructura de soporte y los módulos se conectarán a tierra para reducir el riesgo asociado a la acumulación de carga estática. Por lo tanto, todas las partes metálicas de la instalación deberán estar unidas de forma equipotencial para así evitar que cualquier fuga provoque tensiones de contacto peligrosas.

El cálculo de la sección mínima para el cableado de la puesta a tierra se encuentra en el anexo1 en el apartado de cálculos justificativos.

III. ANEXOS.

1. Cálculo justificativo.	4
1.1. Energía consumida.	4
1.2. Energía producida.	5
1.3. Criterios de las bases de cálculos.	6
1.3.1. Intensidad.	6
1.3.2. Caída de tensión.	7
1.4. Distancia mínima entre filas de módulos	9
1.5. Dimensionado de la instalación.	10
1.5.1. Instalación receptora.	10
1.5.2. Instalación generadora.	15
1.5.3. Derivación individual y acometida.	17
1.6. Canalizaciones.	18
1.7. Protecciones.	20
1.8. Conexión a tierra de la instalación.	21
2. Cálculos lumínicos.	23
2.1. Alumbrado interior.	23
2.2. Alumbrado de emergencia.	23
2.3. Cálculo DIALux.	24

1. Calculo justificativo.

En este apartado se detallan las fórmulas necesarias utilizadas para definir la instalación generadora, la instalación interior y la instalación de la estación de carga de vehículos eléctricos.

1.1. Energía consumida.

La potencia total demandada por la instalación será la que corresponde a la instalación interior y a la instalación de carga de vehículos eléctricos. Dando un consumo total de 76 KW.

	Zonas	Potencia (W)
C1	Luminaria Cancha 1	3304
C2	Luminaria Cancha 2	3304
C3	Luminaria Cancha 3	3304
C4	Luminaria Pasillo y Grada 1	2006
C5	Luminaria pasillo y grada 2	2006
C6	Luminaria Dirección, Taquilla, Cantina	1188
C7	Luminaria Baños arriba	696
C8	Luminaria Pasillo inferior, materiales, escalera, arbitro	1968
C9	Luminaria Baños parte inferior x2	696
C10	Luminaria Vestuarios inferior x2	1044
C11	Luminaria Vestuario inferior x2	1044
C12	TC Cancha, Cantina	3450
C13	TC Pasillo y grada, taquilla, dirección	3450
C14	TC Baño parte superior	3450
C15	TC Pasillo inferior, Cuarto materiales, Escalera	3450
C16	TC Vestuario x2	3450
C17	TC Vestuario x2	3450
C18	TC Vestuario arbitro, baños parte inferior	3450
C19	Ascensor	9500
EME1	Emergencia Cancha	60
EME2	Emergencia Pasillo y grada	30
EME3	Emergencia dirección, taquilla, cantina, baños	55
EME4	Emergencias pasillo inferior, materiales, escalera, arbitro, baños	85
EME5	Emergencias Vestuarios	60
DIC	Derivación individual coche eléctrico	22170

Figura 1: Potencia total demandada.

1.2. Energía producida.

A través del programa PVGIS es posible calcular la radiación solar que se produce en el lugar de la instalación generadora

Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:

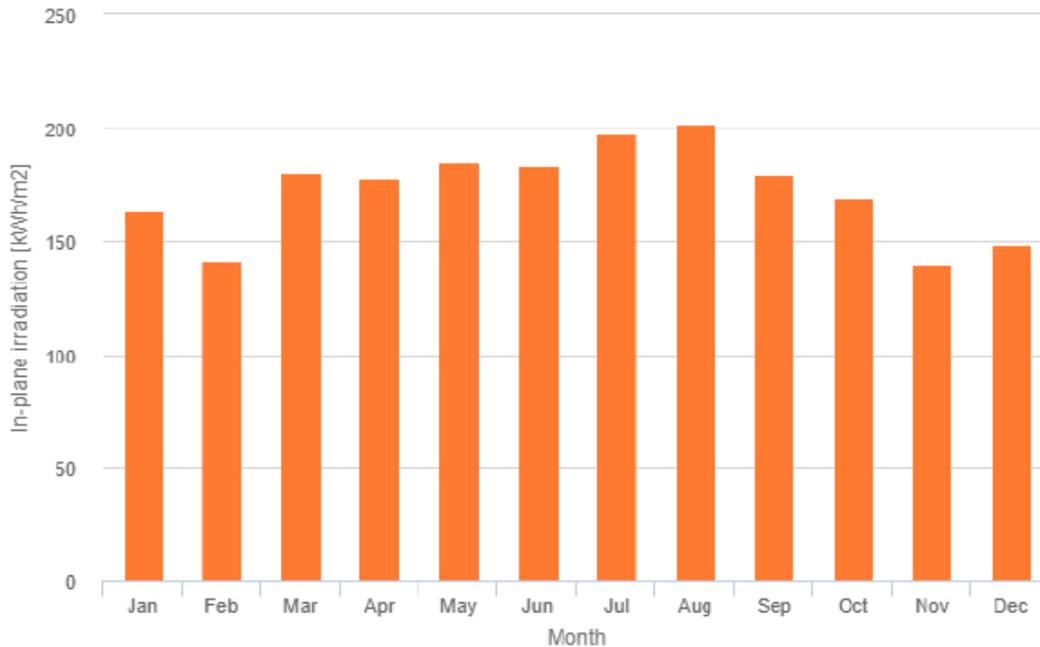


Figura 2: Radiación solar a 38°.

Mediante este dato, podemos calcular las horas de sol picos (HPS), dato necesario para realizar el cálculo de la potencia producida. Dividiendo la radiación solar del mes por el número de días de los mismo obtendremos el HSP.

Mes	HPS(inclinación 38 grados)	Días	Radiación
Enero	5.27	31	163.41
febrero	5.05	28	141.41
Marzo	5.82	31	180.56
Abril	5.95	30	178.4
Mayo	5.97	31	185.02
Junio	6.14	30	184.09
Julio	6.38	31	197.83
Agosto	6.53	31	202.39
Septiembre	5.99	30	179.83
Octubre	5.49	31	170.17
Noviembre	4.68	30	140.36
Diciembre	4.81	31	149.05

Figura 3: Horas de sol pico a 38°.

Nos pondremos en el mes con el peor caso de HSP, en este caso noviembre, dando un total de 4.68. Suponiendo unas pérdidas del 10% dividiremos el consumo diario por la HSP dando una demanda de:

Calculo Potencia a Instalar		
Potencia	76670	Wattios
Potencia W/h	341135	W/h
HSP	4.68	
Potencia total paneles	81014.30	Wattios

Figura 4: Demanda de potencia.

En cuanto a la potencia total generada por la instalación fotovoltaica, tendremos en cuenta un 15% de pérdidas de la total instalada debido a las perdidas por inclinación y orientación, cableado y rendimiento.

	Potencia (W)
Potencia instalada	99000
Potencia instalada total(perdidas 15%)	84150

Figura 5: Potencia generada.

1.3. Criterios de las bases de cálculos.

Para determinar la sección reglamentaria de un cable es necesario calcular la sección mínima normalizada, a través del ITC-BT-19, que satisface las condiciones de criterio de intensidad máxima admisible o de sobrecalentamiento y el criterio de caída de tensión. Estas fórmulas se aplicarán en todos los cálculos de cableado.

1.3.1. Intensidad.

Para el cálculo del criterio de intensidad máxima admisible o de sobrecalentamiento debemos diferenciar dos tipos de fórmulas según sea la línea, trifásica o monofásica.

$$\text{Trifásico} \quad I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \phi}$$

$$\text{Monofásico} \quad I = \frac{P}{V \cdot \cos \phi}$$

Figura 6: Formulas intensidades máximas admisibles.

donde:

- P: Potencia de cálculo de la línea.
- V: Tensión simple fase-neutro.
- Cos(Φ): Factor de potencia de la instalación (Consideramos un F.P. de 0,8).

Una vez tengamos el valor de la intensidad admisible y teniendo definido el tipo de canalización que vayamos a usar, haremos uso del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, el ITC-BT-19 en donde se establece la sección normalizada a usar dependiendo del canalizado, del aislamiento elegido y del número de conductores.

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR			2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ¹⁾				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre ²⁾ Distancia a la pared no inferior a 0.3D ³⁾					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁴⁾ Distancia a la pared no inferior a D ⁵⁾						3x PVC			3x XLPE o EPR ¹⁾		
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁵⁾								3x PVC ¹⁾		3x XLPE o EPR	
		mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35	77	86	96	104	110	119	131	144	154	154	206
		50	94	103	117	125	133	145	159	175	188	188	250
		70			149	160	171	188	202	224	244	244	321
		95			180	194	207	230	245	271	296	296	391
	120			208	225	240	267	284	314	348	348	455	
	150			236	260	278	310	338	363	404	404	525	
	185			268	297	317	354	386	415	464	464	601	
	240			315	350	374	419	455	490	552	552	711	
	300			360	404	423	484	524	565	640	640	821	

Figura 7: Tabla sección normalizada por intensidades admisibles.

1.3.2. Caída de tensión.

La caída de tensión máxima que tendremos será de 1% para derivaciones individuales, 4% para alumbrado interior y alumbrado de emergencia. Para la caída de tensión del sistema generador, según el Pliego de Condiciones Técnicas del IDEA la caída de tensión máxima en conductores de continua será de un 1,5%, dicha caída de tensión será desde los módulos fotovoltaicos hasta el inversor. Tendremos dos fórmulas a usar dependiendo de la línea, trifásica o monofásica.

$$\text{Trifásico } S = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos \phi}{\gamma * u}$$

$$\text{monofásico } S = \frac{2 * L * I * \cos \phi}{\gamma * u}$$

Figura 8: Formulas sección por caída de tensión.

donde:

- S: Sección del conductor(mm²).
- γ : Conductividad del cobre a 70 °C.
- I: intensidad eficaz por línea.
- Cos(Φ): Factor de potencia de la carga (0.8).
- u: Caída de tensión de la línea (V).

2.3. Corrección de tensión y corriente debido a las condiciones medioambientales.

Debido a que el panel puede variar la tensión según la temperatura exterior, debemos realizar el cálculo para las diferentes estaciones atendiendo a las temperaturas medias durante esas estaciones, antes de realizar dicho cálculo debemos estructurar la conexión del generador fotovoltaico. La temperatura máxima del año 2019 fue de 30°C y la temperatura mínima de 2019 fue de 13°C en el municipio de Los Realejos.

Dispondremos de 15 ramas en paralelos en donde cada rama dispondrá de 20 paneles en serie. La temperatura de trabajo que alcanzan las células de los módulos solares puede aproximarse a la expresión:

$$T_p = T_a + \left(\frac{T_{ONC} - 20}{800} \right) * I$$

Figura 9: Corrección de temperatura.

Siendo:

- T_p : Temperatura que alcanza la célula a una temperatura ambiente.
- T_a : Temperatura ambiente del lugar de la instalación de los paneles.
- T_{ONC} : Temperatura nominal de la célula, sometidas a una irradiación de 800 W/ m² temperatura ambiente de 20° C y velocidad del viento de 1 m/s ($T_{ONC} = 47^{\circ}\text{C}$).
- I : Irradiación media (1000 W/ m²).

Para conocer la tensión en circuito abierto cuando el panel este trabajando bajo condiciones de temperatura diferentes a 25°C se aplicará:

$$V_{oc(X^{\circ}\text{C})} = V_{oc(25^{\circ}\text{C})} + \Delta T * \Delta V_{oc}(T)$$

Figura 10: Corrección de tensión en circuito abierto

donde:

- $V_{oc(X^{\circ}\text{C})}$: Tensión a circuito abierto del panel a una temperatura X.
- $V_{oc(25^{\circ}\text{C})}$: Tensión a circuito abierto del panel en condiciones estándar (46,85 V).
- ΔT : Variación de temperatura de trabajo del panel y las condiciones estándar.
- $\Delta V_{oc}(T)$: Coeficiente de temperatura de la tensión de circuito abierto del panel (-150mV/°C).

La corriente de cortocircuito que se produce a la salida viene dada por:

$$I_{sc(X^{\circ}\text{C})} = I_{sc(25^{\circ}\text{C})} + \Delta T * \Delta I_{sc}(T)$$

Figura 11: Corrección de corriente de cortocircuito.

siendo:

- $I_{sc(X^{\circ}\text{C})}$: Corriente de cortocircuito del panel a una temperatura X.
- $I_{sc(25^{\circ}\text{C})}$: Corriente de cortocircuito del panel en condiciones estándar de medida (9,05 A).

- $\Delta I_{sc}(T)$: Coeficiente de temperatura de la corriente de cortocircuito del panel (3.6 mA/°C).

Con todos estos datos se realiza el cálculo y los resultados son:

Estación	Tensión Max. Potencia	Tensión CO	Intensidad SC
Invierno	733.36 V	898 V	136.4 A
Verano	680.35 V	828.25 V	137.70 A

Figura 12: Variación por temperatura.

1.4. Distancia mínima entre filas de módulos

El Pliego de Condiciones Técnicas del IDEA, establece como “d” la distancia medida sobre la horizontal, entre filas de módulos solares obstáculos, también establece como “h” a la altura que pueda producir sombras sobre la instalación. Debemos elegir una distancia “d” superior a la que obtendremos de la siguiente expresión

$$d = \left(\frac{h}{\text{tag}(61^\circ - \text{latitud})} \right)$$

Figura 13: Formula distancia entre paneles.

El panel fotovoltaico se colocará de manera horizontal, para así ejerza una menor presión el viento sobre el panel, por lo que las medidas que tendremos serán de 1,95m de base, 0,99m de altura y 40 mm de espesor. Sabiendo estos datos procedemos a calcular la altura que puede alcanzar el panel a 38° mediante:

$$h = \text{sen}(38) * 0,99\text{m} = 0,61 \text{ m}$$

Conocida la altura del panel con respecto a la horizontal se aplicará a la fórmula de la distancia donde h será 0,61m y la latitud será de 28,23° dando como resultado una distancia “d” de 0,94 m por lo que se opta por dar una distancia de 1 m entre filas de módulos solares.

El espacio del cual disponemos en la cubierta es de 1911 m², de donde los módulos generadores ocuparán una superficie de 584 m², pero debido a que debemos mantener una distancia entre filas de módulos de 1 m para así evitar pérdidas por las posibles sombras generadas por los propios paneles fotovoltaicos ocuparán una superficie de 1039 m² suponiendo una ocupación del 54%.

1.5. Dimensionado de la instalación.

1.5.1. Instalación receptora.

Se realizará el cálculo de la sección normalizada de cableado necesario para la instalación, se atenderá a las fórmulas de sobreintensidades y caída de tensión. Los circuitos que tendremos en la instalación receptora serán:

Zonas	
C1	Luminaria Cancha 1
C2	Luminaria Cancha 2
C3	Luminaria Cancha 3
C4	Luminaria Pasillo y Grada 1
C5	Luminaria pasillo y grada 2
C6	Luminaria Dirección, Taquilla, Cantina
C7	Luminaria Baños arriba
C8	Luminaria Pasillo inferior, materiales, escalera, arbitro
C9	Luminaria Baños parte inferior x2
C10	Luminaria Vestuarios inferior x2
C11	Luminaria Vestuario inferior x2
C12	TC Cancha, Cantina
C13	TC Pasillo y grada, taquilla, dirección
C14	TC Baño parte superior
C15	TC Pasillo inferior, Cuarto materiales, Escalera
C16	TC Vestuario x2
C17	TC Vestuario x2
C18	TC Vestuario arbitro, baños parte inferior
C19	Ascensor
EME1	Emergencia Cancha
EME2	Emergencia Pasillo y grada
EME3	Emergencia dirección, taquilla, cantina, baños
EME4	Emergencias pasillo inferior, materiales, escalera, arbitro, baños
EME5	Emergencias Vestuarios

Figura 14: Circuitos de la instalación receptora

Las luminarias a utilizar en cada circuito de luminaria serán:

Zona	Modelo (PHILIPS)	Tipo	Potencia(W)	Cantidad
Cancha	BY481P PSD MB	LED	236	42
Dirección	LL120X O	LED	108	4
Cantina	LL120X O	LED	108	3
Baño parte superior(x2)	DN470B IP44	LED	29	24
Pasillo y grada	BY481P PSD MB	LED	236	17
Taquilla	LL120X O	LED	108	4
Pasillo inferior	LL120X O	LED	108	12
Vestuarios (x4)	DN470B IP44	LED	29	72
Baños parte inferior(x2)	DN470B IP44	LED	29	24
Cuarto materiales	LL120X O	LED	108	2
Vestuario árbitros	DN470B IP44	LED	29	12
Escalera	LL120X O	LED	108	1

Figura 15: Luminaria

La luminaria de emergencia en este caso también será:

Zona	Modelo (CEAG)	Potencia(W)	Cantidad
Cancha	120-052-026 Atlantic	5	12
Dirección	120-052-026 Atlantic	5	2
Cantina	120-052-026 Atlantic	5	3
Baño parte superior(x2)	120-052-026 Atlantic	5	4
Pasillo y grada	120-052-026 Atlantic	5	6
Taquilla	120-052-026 Atlantic	5	2
Pasillo inferior	120-052-026 Atlantic	5	6
Vestuarios (x4)	120-052-026 Atlantic	5	12
Baños parte inferior(x2)	120-052-026 Atlantic	5	4
Cuarto materiales	120-052-026 Atlantic	5	2
Vestuario árbitros	120-052-026 Atlantic	5	3
Escalera	120-052-026 Atlantic	5	2

Figura 16: Luminaria de emergencia.

Las potencias que consumirán cada circuito y el tipo de línea serán:

	Zonas	Potencia(W)	Voltaje (V)
C1	Luminaria Cancha 1	3304	230
C2	Luminaria Cancha 2	3304	230
C3	Luminaria Cancha 3	3304	230
C4	Luminaria Pasillo y Grada 1	2006	230
C5	Luminaria pasillo y grada 2	2006	230
C6	Luminaria Dirección, Taquilla, Cantina	1188	230
C7	Luminaria Baños arriba	696	230
C8	Luminaria Pasillo inferior, materiales, escalera, arbitro	1968	230
C9	Luminaria Baños parte inferior x2	696	230
C10	Luminaria Vestuarios inferior x2	1044	230
C11	Luminaria Vestuario inferior x2	1044	230
C12	TC Cancha, Cantina	3450	230
C13	TC Pasillo y grada, taquilla, dirección	3450	230
C14	TC Baño parte superior	3450	230
C15	TC Pasillo inferior, Cuarto materiales, Escalera	3450	230
C16	TC Vestuario x2	3450	230
C17	TC Vestuario x2	3450	230
C18	TC Vestuario arbitro, baños parte inferior	3450	230
C19	Ascensor	9500	400
EME1	Emergencia Cancha	60	230
EME2	Emergencia Pasillo y grada	30	230
EME3	Emergencia dirección, taquilla, cantina, baños	55	230
EME4	Emergencias pasillo inferior, materiales, escalera, arbitro, baños	85	230
EME5	Emergencias Vestuarios	60	230

Figura 17: Potencia de los circuitos receptores.

El equilibrio de cargas será:

	Fase R	Fase S	Fase T
Circuito	Potencia prevista (W)	Potencia prevista (W)	Potencia prevista (W)
C1	3304		
C2		3304	
C3			3304
C4	2006		
C5			2006
C6		1188	
C7	696		
C8			1968
C9	696		
C10	1044		
C11			1044
C12		3450	
C13		3450	
C14			3450
C15	3450		
C16		3450	
C17			3450
C18	3450		
C19	3166	3166	3166
EME1	60		
EME2	30		
EME3	55		
EME4	85		
EME5	60		
	18102	18008	18388
DIP	18102	18008	18388

Figura 18:Equilibrio de cargas.

La sección a través del cálculo por sobrecalentamiento será:

	Intensidad Admisible (A)	Sección mm ²
C1	17.96	2.5
C2	17.96	2.5
C3	17.96	2.5
C4	10.90	1.5
C5	10.90	1.5
C6	6.46	1.5
C7	3.78	1.5
C8	10.70	1.5
C9	3.78	1.5
C10	5.67	1.5
C11	5.67	1.5
C12	18.75	2.5
C13	18.75	2.5
C14	18.75	2.5
C15	18.75	2.5
C16	18.75	2.5
C17	18.75	2.5
C18	18.75	2.5
C19	17.14	2.5
EME1	0.33	1.5
EME2	0.16	1.5
EME3	0.30	1.5
EME4	0.46	1.5
EME5	0.33	1.5

Figura 19: Sección por sobrecalentamiento del cable.

Ahora la sección a través de la caída de tensión será:

	γ	Longitud (m)	$\Delta V(4\%)$	Sección mm ²
C1	48	80	9.2	6
C2	48	67	9.2	6
C3	48	58	9.2	6
C4	48	67	9.2	4
C5	48	35	9.2	2.5
C6	48	48	9.2	4
C7	48	60	9.2	4
C8	48	65	9.2	4
C9	48	42	9.2	2.5
C10	48	55	9.2	4
C11	48	62	9.2	4
C12	48	40	9.2	4
C13	48	52	9.2	4
C14	48	56	9.2	6
C15	48	60	9.2	6
C16	48	38	9.2	4
C17	48	42	9.2	4
C18	48	42	16	4
C19	48	20	9.2	1.5
EME1	48	87	9.2	6
EME2	48	72	9.2	4
EME3	48	57	9.2	4
EME4	48	68	9.2	4
EME5	48	62	9.2	4

Figura 20: Sección por caída de voltaje.

1.5.2.Instalación generadora.

En la instalación generadora debemos diferenciar dos tipo de instalaciones, una instalación continua y una instalación alterna. El circuito IRBT será la derivación individual de la instalación generadora. En este apartado se realizará el cálculo de la sección normalizada de cableado.

Los circuitos que tendremos en la instalación generadora serán:

Zonas	
LP	Línea de placa(protección individual)
CP1	Caja protección - Inversor
CP2	Caja protección - Inversor
CP3	Caja protección - Inversor
CP4	Caja protección - Inversor
CP5	Caja protección - Inversor
I1	Inversor
IRBT	Inversor-Red baja tensión

Figura 21: Circuitos de instalación generadora.

La potencia que se generará será solamente en la línea de placas, el resto de los circuitos serán de transporte de esa energía generada.

	Potencia(W)	Voltaje (V)
LP	6600	733
CP1	19800	733
CP2	19800	733
CP3	19800	733
CP4	19800	733
CP5	19800	733
I1	90000	733
IRBT	90000	400

Figura 22: Potencia generada.

La sección a través del cálculo por sobrecalentamiento será:

	Tipo	Circuito	Aislante	F.P.	Intensidad Admisible (A)	Sección (mm ²)
LP	B1	monofásico	PVC	1	9	1.5
CP1	B1	monofásico	PVC	1	27	6
CP2	B2	monofásico	PVC	1	27	6
CP3	B3	monofásico	PVC	1	27	6
CP4	B4	monofásico	PVC	1	27	6
CP5	B5	monofásico	PVC	1	27	6
I1	B1	monofásico	PVC	1	122	50
IRBT	Tubular soterrada	trifásico	PVC	1	129	50

Figura 23: Sección por sobrecalentamiento.

Ahora la sección a través de la caída de tensión será:

	ρ	Longitud(m)	F.P.	Icc(A)	Voltaje(V)	$\Delta V(1.5\%)$	Sección normalizada(mm ²)
LP	48	57	1	14.5	733	10.995	4
CP1	48	10	1	34	733	10.995	1.5
CP2	48	10	1	34	733	10.995	1.5
CP3	48	10	1	34	733	10.995	1.5
CP4	48	10	1	34	733	10.995	1.5
CP5	48	10	1	34	733	10.995	1.5
I1	48	5	1	122	733	10.995	4
IRBT	48	18	1	148	400	6	25

Figura 24: Sección por caída de tensión.

Se elige la sección más restrictiva entre los dos cálculos dando como resultado:

	Sección elegida(mm ²)
LP	4
CP1	6
CP2	6
CP3	6
CP4	6
CP5	6
I1	50
IRBT	50

Figura 25: Sección normalizada elegida.

1.5.3. Derivación individual y acometida.

Se realizará el cálculo de la sección normalizada para las diferentes derivaciones individuales.

Las potencias calculadas serán:

Zonas	Potencia(W)	Voltaje(V)	Tipo	Circuito	Aislante
DIC Derivación individual coche eléctrico	22170	400	Tubular soterrada	trifásica	PVC
DIP Derivación individual pabellón	2983	400	Tubular soterrada	trifásica	PVC
ACO Acometida	90000	400	Tubular soterrada	trifásica	PVC

Figura 26: Potencia derivación individual.

La sección mínima normalizada por sobrecalentamiento será:

	Intensidad Admisible(A)	Sección (mm ²)
DIC	40	25
DIP	98	25
ACO	162	95

Figura 27: Sección por sobrecalentamiento.

La sección mínima por caída de tensión será:

	ρ	Longitud(m)	Icc (A)	Voltaje(V)	$\Delta V(1\%)$	Sección normalizada(mm ²)
DIC	48	24	52	400	4	10
DIP	48	18	67	400	4	10
ACO	48	10	225	400	2	50

Figura 28: Sección por caída de tensión.

Se elige la sección más restrictiva entre los dos cálculos dando como resultado:

	Sección elegida (mm ²)
DIC	25
DIP	25
ACO	95

Figura 29: Sección normalizada elegida.

1.6. Canalizaciones.

La selección del tipo de canalización se realizará en función del tipo de circuito, considerando siempre las opciones más adecuadas para los conductores en todo momento según lo indique el ITC-BT-19, ITC-BT-20 y ITC-BT-21. Se han elegido tres tipos de canalizaciones:

Tubos en canalizaciones empotrados.

Debido a la facilidad de acceso al cableado de este tipo de canalización se ha elegido para realizarse las instalaciones interiores. Se introducirán en las cajas de registros mediante tubos empotrados corrugados exteriormente y lisos interiormente para facilitar la introducción y el manejo de los cables.

Las canalizaciones empotradas deberán de cumplir las características mínimas que se establecen en ITC-BT-21. Se elegirá el diámetro exterior del tubo en función de la sección del cable elegido. En el caso de tener más de 5 conductores por tubo, o para cables de secciones diferentes, la sección interior será, como mínimo igual a 3 veces la sección ocupada por los conductores.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

Figura 30: Tablas canalización empotrada.

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las canalizaciones subterráneas se utilizarán para la conexión de las derivaciones individuales. Deben cumplir con las características mínimas que se establecen en el ITC-BT- 21. Se elegirá el diámetro exterior del tubo en función de la sección del cable elegido. En el caso de tener más de conductores por tubo, o para cables de secciones diferentes, la sección interior será, como mínimo igual a veces la sección ocupada por los conductores.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	< 6	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	--

Figura 31: Tabla canalización enterrada.

Una vez calculada por ambos métodos tendremos que elegir la sección más restrictiva, en este caso la que tenga mayor sección, a su vez mediante el uso del ITC-BT-21 calcularemos el diámetro del tubo empotrado a instalar

	Sección elegida(mm ²)	Diámetro tubo(mm)
C1	6	25
C2	6	25
C3	6	25
C4	4	20
C5	2.5	20
C6	4	20
C7	4	20
C8	4	20
C9	2.5	20
C10	4	20
C11	4	20
C12	4	20
C13	4	20
C14	6	25
C15	6	25
C16	4	20
C17	4	20
C18	4	20
C19	2.5	16
EME1	6	25
EME2	4	20
EME3	4	20
EME4	4	20
EME5	4	20

DIC	25	90
DIP	25	90
ACO	95	140

Figura 32: Sección y tubería elegida.

Canales protectoras

Los canales protectores se utilizarán en la instalación generadora para unir los paneles fotovoltaicos con la caja de conexión. Debe de cumplir con las características mínimas establecidas en el ITC-BT-21. La protección mínima que tendrá será IP 4X o superior, además de disponer tapa de acceso. Cumpliendo con estas características se podrá utilizar cable aislado sin cubierta, se podrá colocar mecanismo de protección siempre y cuando se cumpla con las condiciones del fabricante y se podrán realizar empalmes de conductores en su interior.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra; su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En nuestro caso se usará canales tipo UNEX los cuales no hace falta conectarse a la red de tierra ya que dispone de un aislante de PVC.

1.7. Protecciones.

Para el cálculo de protecciones se realizará de forma independiente para cada circuito que forma la instalación, diferenciando entre tramos de corriente continua y tramos de corriente alterna. Según el ITC-BT-22 todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en el mismo, estas sobrecargas pueden estar motivadas por las sobrecargas, cortocircuitos y descargas eléctricas atmosféricas.

Para los fusibles e interruptores, según el ITC-BT-22, protege contra sobrecargas a un conductor si se cumple:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 * I_Z$$

donde:

- I_B : es la corriente para la que se ha diseñado el circuito.
- I_N : es la corriente asignada del dispositivo de protección.
- I_Z : Corriente máxima admisible del cable en función del sistema de instalación utilizado.
- I_2 : Corriente que asegura la actuación del dispositivo de protección para un tiempo largo.

En la protección por interruptor normalizado se cumple la segunda condición siempre por lo que solo se debe verificar la primera condición.

Se harán uso de descargadores para las posibles sobretensiones que se puedan producir, en este caso se hará uso de las protecciones de Clase II para 460V, en este caso para la instalación generadora será de la marca solartec de 1000V.

Las protecciones de entrada al sistema interior serán de 4 polos tanto el automático como el diferencial y el seccionador, además las protecciones interiores de los circuitos como mínimo deberán de ser un interruptor diferencial de 2 polos cada 2,3 o 4 circuitos tal y como se indica en el esquema unifilar, además de un interruptor automático que se indica en la figura 33. El circuito que corresponde al ascensor será un diferencial y un automático de 4 polos.

	Intensidad máxima admisible (A)	Protección(A)	Iz (A)	$I_b \leq I_n \leq I_z$
C1	34	20	49.3	SI
C2	34	20	49.3	SI
C3	34	20	49.3	SI
C4	26	20	37.7	SI
C5	20	16	29	SI
C6	26	25	37.7	SI
C7	26	25	37.7	SI
C8	26	25	37.7	SI
C9	20	16	29	SI
C10	26	25	37.7	SI
C11	26	25	37.7	SI
C12	26	25	37.7	SI
C13	26	25	37.7	SI
C14	34	30	49.3	SI
C15	34	30	49.3	SI
C16	26	25	37.7	SI
C17	26	25	37.7	SI
C18	26	25	37.7	SI
C19	18	20	26.1	SI
EME1	34	30	49.3	SI
EME2	26	25	37.7	SI
EME3	26	25	37.7	SI
EME4	26	25	37.7	SI
EME5	26	25	37.7	SI
DIC	105	40	38	SI
DIP	105	100	95	SI
ACO	220	220	250	SI

Figura 33: Calculo de protección.

1.8. Conexión a tierra de la instalación.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en el ITC-BT-40 establece que las centrales de instalaciones generadoras deberán estar provistas de sistemas de puesta a tierra que, en todo momento, aseguren que las tensiones que se puedan presentar en las masas metálicas de dicha instalación no superen los valores establecido en la MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centro de Transformación.

Los conductores de tierra de la instalación interior, según el ITC-BT-18, serán:

Zonas	S normal	S protección	
C1	Luminaria Cancha 1	6	6
C2	Luminaria Cancha 2	6	6
C3	Luminaria Cancha 3	6	6
C4	Luminaria Pasillo y Grada 1	4	4
C5	Luminaria pasillo y grada 2	2.5	2.5
C6	Luminaria Dirección, Taquilla, Cantina	4	4
C7	Luminaria Baños arriba	4	4
C8	Luminaria Pasillo inferior, materiales, escalera, arbitro	4	4
C9	Luminaria Baños parte inferior x2	2.5	2.5
C10	Luminaria Vestuarios inferior x2	4	4
C11	Luminaria Vestuario inferior x2	4	4
C12	TC Cancha, Cantina	4	4
C13	TC Pasillo y grada, taquilla, dirección	4	4
C14	TC Baño parte superior	6	6
C15	TC Pasillo inferior, Cuarto materiales, Escalera	6	6
C16	TC Vestuario x2	4	4
C17	TC Vestuario x2	4	4
C18	TC Vestuario arbitro, baños parte inferior	4	4
C19	Ascensor	2.5	2.5
EME1	Emergencia Cancha	6	6
EME2	Emergencia Pasillo y grada	4	4
EME3	Emergencia dirección, taquilla, cantina, baños	4	4
EME4	Emergencias pasillo inferior, materiales, escalera, arbitro, baños	4	4
EME5	Emergencias Vestuarios	4	4
DIC	Derivación individual vehículo	25	16
DIP	Derivación individual pabellón	25	16
ACO	Acometida	95	50

Figura 34: Calculo de cableado puesta a tierra instalación receptora (mm²).

Los conductores de tierra de la instalación generadora, según el ITC-BT-18, serán:

Zonas	S normal	S protección	
LP	Línea de placa(protección individual)	4	4
CP1	Caja protección - Inversor	6	6
CP2	Caja protección - Inversor	6	6
CP3	Caja protección - Inversor	6	6
CP4	Caja protección - Inversor	6	6
CP5	Caja protección - Inversor	6	6
I1	Inversor	50	25
IRBT	Inversor-Red baja tensión	50	25

Figura 35: Calculo de cableado puesta a tierra instalación generadora(mm²).

En este caso no es necesario la instalación de pararrayo ya que se cumplen las condiciones del CTE SU 8 para no instalarlo.

Calculo pararrayos

Riego admisible (Na)	Na =0.001833 Ne=0.0018	Frecuencia esperada de impactos(Ne)
Estructura de hormigón- cubierta metálica		Canarias
1		1
Otro contenidos	Na>Ne	Ae
1	No es necesaria	3 por h(15 metros)
Uso público		3600
3		Próximo a edificios y arboles de la misma
Resto de edificio		0.5
1		

Figura 36: Cálculo de uso de pararrayos.

2. Cálculos lumínicos.

La iluminación se ha calculado atendiendo a la normativa vigente y mediante el uso del programa DIALux, se ha usado como catálogos los de Phillips y CEAG, los cuales proporcionan información detallada sobre la iluminación necesaria, uniformidad, valor de eficiencia energética y luxes medios.

2.1. Alumbrado interior.

Para el estudio de la luminaria interior se ha usado como referencia la normativa UNE-EN 60.598: Luminarias, luminaria de interiores y UNE-EN 12193: Iluminación deportiva. Se ha establecido en el programa DIALux la altura del plano útil a 0,8 m y la altura de los montajes a 2,80 m, exceptuando la instalación de la cancha en donde la altura de montaje será de 20 m. En el anexo 1 se encuentra el cálculo de la luminaria.

2.2. Alumbrado de emergencia.

Para el estudio de la luminaria de emergencia se ha usado como referencia la normativa UNE-EN 1838.2016: Iluminación. Alumbrado de emergencia. Se ha establecido en el programa DIALux la altura del plano útil a 0,8 m y la altura de los montajes variara según la exigencia de la normativa y de la zona a utilizar, se encuentra definida las diferentes alturas en el anexo 1 del cálculo de luminaria de emergencia.

2.3. Calculo DIALux.

Proyecto 1



DIALux

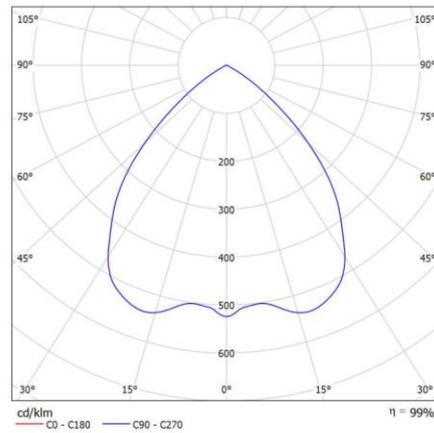
05.07.2020

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN470B IP44 1 xLED30S/840 C / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 98 100 100 99

GreenSpace: solución sostenible de alta eficiencia. Los clientes desean encontrar el balance ideal entre su inversión inicial y el coste de la instalación durante su vida útil. GreenSpace es un downlight económico y sostenible que puede emplearse para sustituir los downlights con tecnología convencional CFL en aplicaciones de iluminación general. Cuenta con la tecnología LED más avanzada, que permite un consumo energético muy reducido y a la vez una potencia constante y un buen índice de reproducción cromática. La prolongada vida útil del producto también lo convierte en una auténtica solución de tipo "instalar y olvidarse".

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR														
		70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30	30	
μ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30	
μ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
μ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara						Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
ZH	ZH		22.7	22.7	23.0	23.9	24.1	22.7	23.7	23.0	23.9	24.1	23.9	
	3H		22.6	22.4	22.9	23.7	23.9	22.6	23.4	22.9	23.7	23.9	23.9	
	4H		22.5	23.3	22.8	23.6	23.8	22.5	23.3	22.8	23.6	23.8	23.8	
	6H		22.5	23.2	22.8	23.5	23.8	22.5	23.2	22.8	23.5	23.8	23.8	
	8H		22.4	23.1	22.8	23.4	23.7	22.4	23.1	22.8	23.4	23.7	23.7	
4H	12H		22.4	23.1	22.8	23.4	23.7	22.4	23.1	22.8	23.4	23.7	23.7	
	ZH		22.6	23.4	22.9	23.6	23.9	22.6	23.4	22.9	23.6	23.9	23.9	
	3H		22.5	23.1	22.8	23.4	23.8	22.5	23.1	22.8	23.4	23.8	23.8	
	4H		22.4	23.0	22.8	23.3	23.7	22.4	23.0	22.8	23.3	23.7	23.7	
	6H		22.4	22.9	22.8	23.2	23.6	22.4	22.9	22.8	23.2	23.6	23.6	
8H	8H		22.3	22.8	22.8	23.2	23.6	22.3	22.8	22.8	23.2	23.6	23.6	
	12H		22.3	22.7	22.8	23.1	23.6	22.3	22.7	22.8	23.1	23.6	23.6	
	4H		22.3	22.8	22.7	23.1	23.6	22.3	22.8	22.7	23.1	23.6	23.6	
	6H		22.3	22.6	22.7	23.0	23.5	22.3	22.6	22.7	23.0	23.5	23.5	
	8H		22.2	22.6	22.7	23.0	23.5	22.2	22.6	22.7	23.0	23.5	23.5	
12H	12H		22.2	22.5	22.7	23.0	23.5	22.2	22.5	22.7	23.0	23.5	23.5	
	4H		22.3	22.7	22.7	23.1	23.5	22.3	22.7	22.7	23.1	23.5	23.5	
	6H		22.2	22.5	22.7	23.0	23.4	22.2	22.5	22.7	23.0	23.4	23.4	
	8H		22.2	22.5	22.7	22.9	23.4	22.2	22.5	22.7	22.9	23.4	23.4	

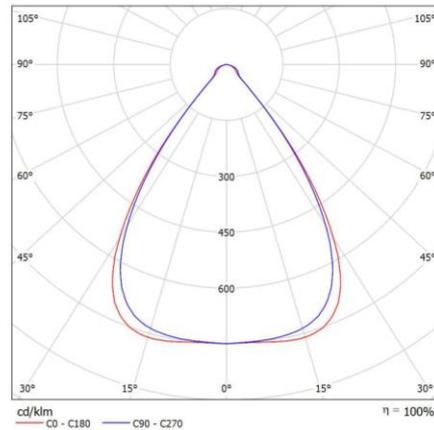
Variación de la posición del espectador para operaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+1.4 / -3.2	+1.4 / -3.2
S = 1.5H	+2.1 / -9.6	+3.1 / -9.6
S = 2.0H	+5.1 / -11.0	+5.1 / -11.0
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	4.2	4.2

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3200lm flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BY481P PSD 1 xLED350S/840 MB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 97 99 100 100

GentleSpace gen3: iluminación para gran altura adaptable que ofrece elevada eficiencia y opciones de conectividad a sistemas de iluminación y aplicaciones de software. Con la tercera generación de la luminaria para iluminación de gran altura GentleSpace, continuamos lanzando al mercado soluciones innovadoras para la iluminación industrial y de gran altura adaptable. GentleSpace gen3 ofrece una amplia variedad de opciones en cuanto a ópticas y aberturas de haz (de muy estrechos a anchos), una gama de posibilidades de montaje, materiales de cierre y diversos paquetes luminicos. Esto significa que GentleSpace gen3 puede ayudarle a crear fácilmente una solución de iluminación idónea, a la medida de casi cualquier aplicación industrial o de gran altura. También permite cambios en los requisitos de aplicación (tales como cambios en el layout del espacio) gracias a su sistema óptico flexible, que puede ajustarse fácilmente incluso tras la instalación. Además, GentleSpace gen3 ofrece también la opción de conectividad avanzada y está lista para conectarse a sistemas basados en IoT y aplicaciones de software como Interact Industry. En general, tanto si busca una solución fiable de la que no tenga que preocuparse tras la instalación, como si busca una que pueda adaptarse y controlarse tras la misma, GentleSpace gen3 es la solución ideal para su aplicación.

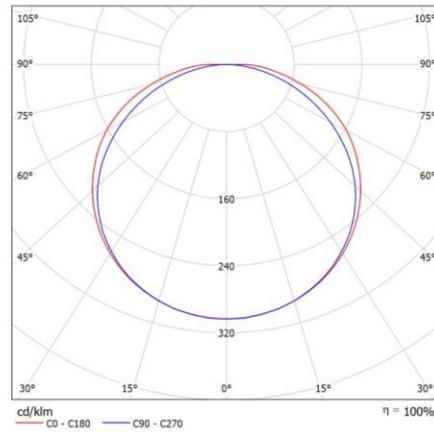
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p. Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p. Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	20.8	21.5	21.0	21.7	21.9	20.7	21.4	20.9	21.6	21.8
	3H	21.0	21.7	21.2	21.9	22.1	21.0	21.7	21.3	22.0	22.2
	4H	21.0	21.7	21.3	22.0	22.2	21.2	21.8	21.5	22.1	22.4
4H	6H	21.1	21.7	21.4	22.0	22.2	21.2	21.9	21.6	22.1	22.4
	8H	21.1	21.6	21.4	21.9	22.2	21.2	21.8	21.6	22.1	22.4
	12H	21.0	21.6	21.4	21.9	22.2	21.2	21.8	21.6	22.1	22.4
4H	2H	20.7	21.4	21.0	21.6	21.9	20.6	21.3	20.9	21.5	21.8
	3H	21.0	21.6	21.4	21.9	22.2	21.1	21.6	21.4	21.9	22.3
	4H	21.2	21.7	21.6	22.0	22.3	21.3	21.8	21.7	22.1	22.5
8H	6H	21.3	21.7	21.7	22.0	22.4	21.4	21.8	21.8	22.2	22.6
	8H	21.3	21.6	21.7	22.0	22.4	21.4	21.8	21.9	22.2	22.6
	12H	21.2	21.6	21.7	22.0	22.4	21.4	21.7	21.9	22.1	22.6
8H	4H	21.2	21.6	21.6	21.9	22.3	21.3	21.7	21.7	22.1	22.5
	6H	21.3	21.6	21.8	22.0	22.5	21.5	21.7	21.9	22.2	22.6
	8H	21.3	21.5	21.8	22.0	22.5	21.5	21.7	22.0	22.2	22.6
12H	12H	21.3	21.5	21.8	21.9	22.4	21.4	21.7	22.0	22.1	22.6
	4H	21.2	21.5	21.6	21.9	22.3	21.3	21.6	21.7	22.0	22.4
	6H	21.3	21.5	21.8	22.0	22.4	21.4	21.7	21.9	22.1	22.6
12H	8H	21.3	21.5	21.8	21.9	22.4	21.5	21.7	21.9	22.1	22.6
	8H	21.3	21.5	21.8	21.9	22.4	21.5	21.7	21.9	22.1	22.6
	8H	21.3	21.5	21.8	21.9	22.4	21.5	21.7	21.9	22.1	22.6
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1.0H		+3.2 / -3.1					+2.8 / -2.6				
S = 1.5H		+5.6 / -3.4					+5.1 / -3.0				
S = 2.0H		+7.5 / -3.8					+7.0 / -3.5				
Tabla estándar		BK01					BK02				
Sumando de corrección		3.1					3.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 35000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 73 92 100 100

CoreLine Carril: mejor solución en lúmenes por € Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. El nuevo carril de la gama de productos CoreLine LED se puede utilizar para sustituir la iluminación general, con mínimo mantenimiento y fácil instalación.

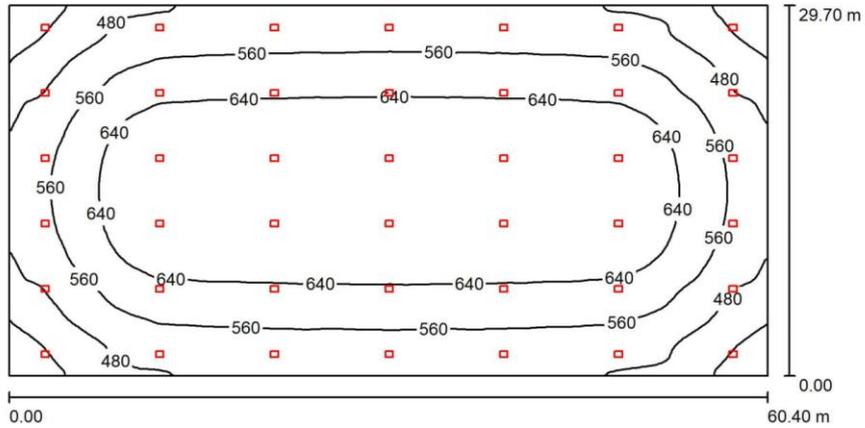
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR													
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
ρ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	50	30	
ρ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara						Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y												
2H	2H	23.6	25.0	23.9	25.3	25.5	23.3	24.7	23.6	24.9	25.2	25.2	
	3H	25.5	26.8	25.9	27.1	27.4	24.9	26.2	25.2	26.5	26.7	26.7	
	4H	26.4	27.8	26.7	27.9	28.2	25.6	26.8	25.9	27.1	27.4	27.4	
	6H	27.1	28.2	27.5	28.5	28.8	26.1	27.2	26.5	27.5	27.8	27.8	
	8H	27.4	28.5	27.8	28.8	29.1	26.3	27.4	26.6	27.7	28.0	28.0	
	12H	27.7	28.7	28.0	29.0	29.4	26.4	27.4	26.8	27.8	28.1	28.1	
4H	2H	24.4	25.8	24.8	25.9	26.2	24.2	25.4	24.5	25.7	26.0	26.0	
	3H	26.5	27.6	26.9	27.9	28.3	26.0	27.1	26.4	27.4	27.7	27.7	
	4H	27.5	28.5	27.9	28.8	29.2	26.9	27.8	27.3	28.1	28.5	28.5	
	6H	28.4	29.2	28.8	29.6	30.0	27.5	28.3	27.9	28.7	29.1	29.1	
	8H	28.8	29.6	29.2	30.0	30.4	27.8	28.5	28.2	28.9	29.3	29.3	
	12H	29.1	29.8	29.6	30.3	30.7	27.9	28.6	28.4	29.0	29.5	29.5	
8H	4H	28.0	28.7	28.4	29.1	29.5	27.4	28.2	27.8	28.6	29.0	29.0	
	6H	29.0	29.7	29.5	30.1	30.6	28.3	28.9	28.7	29.4	29.8	29.8	
	8H	29.6	30.1	30.0	30.6	31.0	28.7	29.2	29.1	29.7	30.1	30.1	
	12H	30.0	30.5	30.5	31.0	31.5	28.9	29.4	29.4	29.9	30.4	30.4	
	12H	4H	28.0	28.7	28.5	29.1	29.6	27.5	28.2	27.9	28.6	29.0	29.0
		6H	29.2	29.7	29.7	30.2	30.7	28.5	29.0	28.9	29.5	29.9	29.9
8H		29.8	30.2	30.2	30.7	31.2	28.9	29.4	29.4	29.9	30.4	30.4	
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias													
S = 1.0H		+0.1 / -0.1						+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.2						+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.5						+0.3 / -0.6					
Tabla estándar		BK06						BK07					
Sumando de corrección		12.6						11.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 15000lm Flujo luminoso total													



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cancha / Resumen



Altura del local: 20.000 m, Altura de montaje: 20.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:432

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	588	352	717	0.598
Suelo	52	582	353	710	0.607
Techo	70	228	173	261	0.756
Paredes (4)	50	321	175	941	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	21	21	
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	21	21	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	42	PHILIPS BY481P PSD 1 xLED350S/840 MB (1.000)	35000	35000	236.0
Total:			1470000	1470000	9912.0

Valor de eficiencia energética: $5.53 \text{ W/m}^2 = 0.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1793.64 m^2)

Proyecto 1



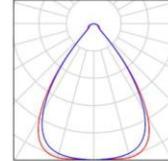
DIALux

05.07.2020

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cancha / Lista de luminarias

42 Pieza PHILIPS BY481P PSD 1 xLED350S/840 MB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 35000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 35000 lm
Potencia de las luminarias: 236.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 97 99 100 100
Lámpara: 1 x LED350S/840/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto 1



DIALux

05.07.2020

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cancha / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1470000 lm
Potencia total: 9912.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	429	160	588	/	/
Superficie de cálculo 1	504	164	667	/	/
Suelo	421	161	582	52	96
Techo	0.00	228	228	70	51
Pared 1	120	199	318	50	51
Pared 2	115	207	322	50	51
Pared 3	118	198	316	50	50
Pared 4	116	207	323	50	51

Simetrías en el plano útil

	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_m : 0.598 (1:2)		21	21	
E_{\min} / E_{\max} : 0.491 (1:2)		21	21	

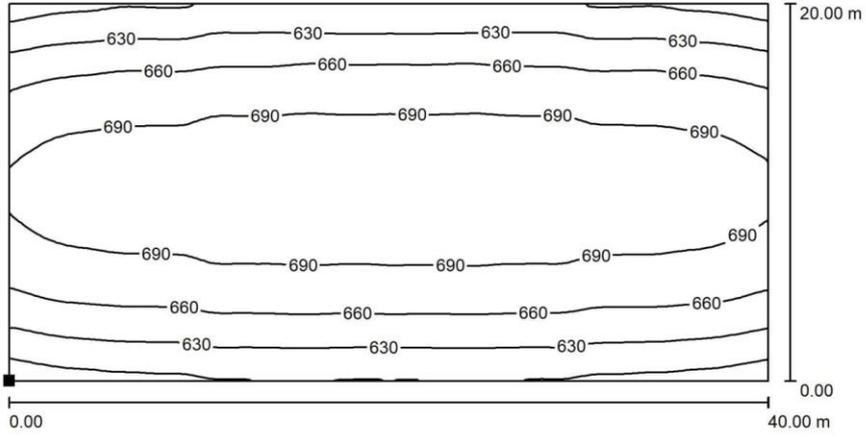
(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: $5.53 \text{ W/m}^2 = 0.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1793.64 m²)



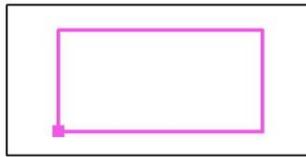
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cancha / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(10.500 m, 39.500 m, 0.850 m)

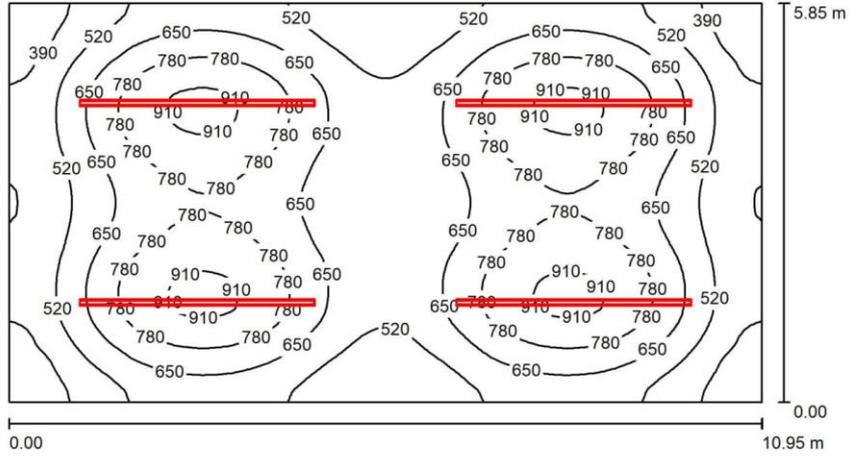


Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
667	582	711	0.872	0.819

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dirección / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:79

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	641	302	940	0.470
Suelo	20	551	312	696	0.566
Techo	70	145	114	196	0.785
Paredes (4)	50	359	158	573	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran-	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	29	28	
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	28	27	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O (1.000)	15000	15000	108.0
			Total: 60000	Total: 60000	432.0

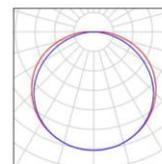
Valor de eficiencia energética: $6.74 \text{ W/m}^2 = 1.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 64.06 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dirección / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15000 lm
Potencia de las luminarias: 108.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 73 92 100 100
Lámpara: 1 x LED150S/865/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dirección / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 60000 lm
Potencia total: 432.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	508	133	641	/	/
Suelo	410	141	551	20	35
Techo	0.29	144	145	70	32
Pared 1	253	127	381	50	61
Pared 2	191	128	318	50	51
Pared 3	253	128	381	50	61
Pared 4	191	128	318	50	51

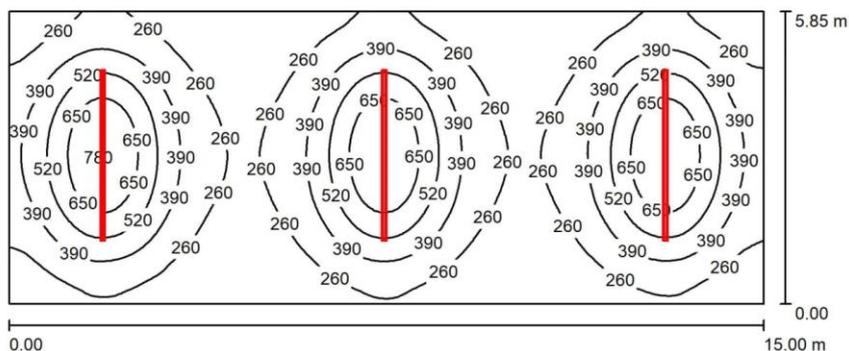
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.470 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.321 (1:3)

UGR Longi- Tran al eje de luminaria
Pared izq 29 28
Pared inferior 28 27
(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 6.74 W/m² = 1.05 W/m²/100 lx (Base: 64.06 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cantina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:108

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	368	160	786	0.436
Suelo	20	319	190	497	0.594
Techo	70	78	64	117	0.814
Paredes (4)	50	196	84	361	/

Plano útil:		UGR		Longi- Tran al eje de luminaria	
Altura:	0.850 m	Pared izq	29	28	
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	28	27	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O (1.000)	15000	15000	108.0
			Total: 45000	Total: 45000	324.0

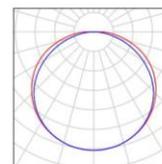
Valor de eficiencia energética: $3.69 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 87.75 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cantina / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15000 lm
Potencia de las luminarias: 108.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 73 92 100 100
Lámpara: 1 x LED150S/865/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cantina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 45000 lm
Potencia total: 324.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	298	70	368	/	/
Suelo	244	75	319	20	20
Techo	0.23	78	78	70	17
Pared 1	111	70	181	50	29
Pared 2	152	73	224	50	36
Pared 3	116	70	186	50	30
Pared 4	158	74	232	50	37

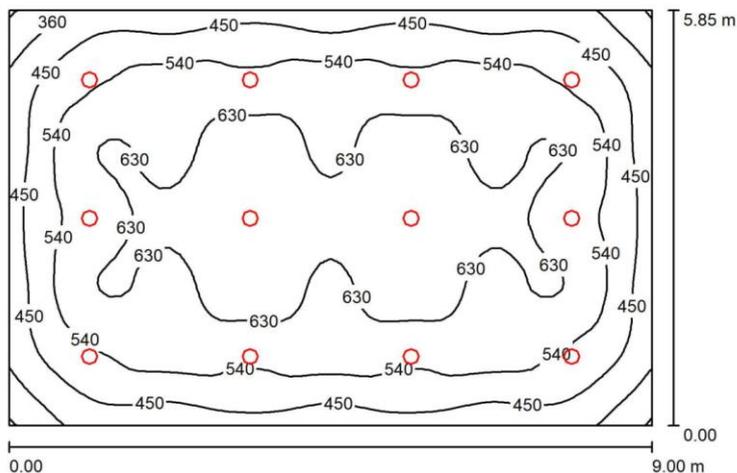
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.436 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.204 (1:5)

UGR Longi- Tran al eje de luminaria
Pared izq 29 28
Pared inferior 28 27
(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 3.69 W/m² = 1.00 W/m²/100 lx (Base: 87.75 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

baño superior x2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.893 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:76

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	552	264	672	0.479
Suelo	20	495	257	636	0.518
Techo	70	96	64	107	0.671
Paredes (4)	50	194	72	346	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq 22	22	22	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior 22	22	22	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS DN470B IP44 1 xLED30S/840 C (1.000)	3168	3200	29.0
Total:			38016	38400	348.0

Valor de eficiencia energética: $6.61 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.65 m^2)

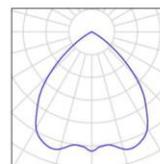


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

baño superior x2 / Lista de luminarias

12 Pieza PHILIPS DN470B IP44 1 xLED30S/840 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3168 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3200 lm
Potencia de las luminarias: 29.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 98 100 100 99
Lámpara: 1 x LED30S/840/- (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

baño superior x2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 38016 lm
Potencia total: 348.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	473	79	552	/	/
Suelo	410	85	495	20	32
Techo	0.01	96	96	70	21
Pared 1	111	86	198	50	31
Pared 2	103	88	191	50	30
Pared 3	111	86	198	50	31
Pared 4	103	86	189	50	30

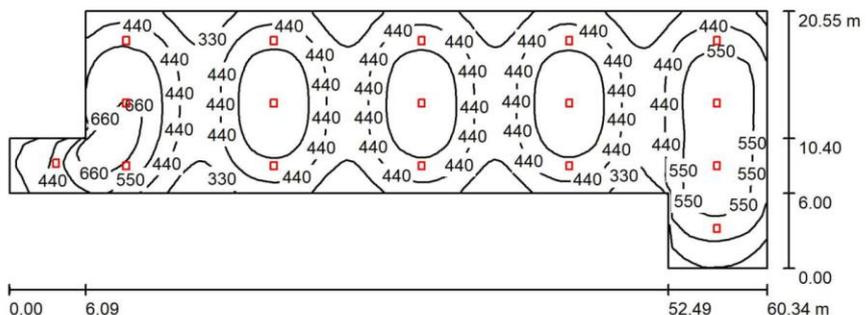
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.479 (1:2)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.393 (1:3)	Pared izq	22	22	
	Pared inferior	22	22	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.61 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.65 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo y grada / Resumen



Altura del local: 10.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:432

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	472	235	769	0.498
Suelo	20	459	231	710	0.504
Techo	70	83	52	117	0.630
Paredes (9)	50	169	56	606	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	17	PHILIPS BY481P PSD 1 xLED350S/840 MB (1.000)	35000	35000	236.0
			Total: 595000	Total: 595000	4012.0

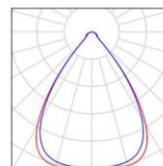
Valor de eficiencia energética: $4.65 \text{ W/m}^2 = 0.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 863.40 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo y grada / Lista de luminarias

17 Pieza PHILIPS BY481P PSD 1 xLED350S/840 MB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 35000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 35000 lm
Potencia de las luminarias: 236.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 89 97 99 100 100
Lámpara: 1 x LED350S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo y grada / Resultados luminotécnicos

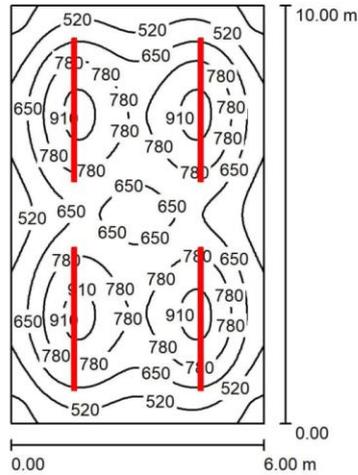
Flujo luminoso total: 595000 lm
Potencia total: 4012.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	399	72	472	/	/
Suelo	384	74	459	20	29
Techo	0.00	83	83	70	18
Pared 1	123	93	216	50	34
Pared 2	86	79	165	50	26
Pared 3	76	72	147	50	23
Pared 4	75	71	146	50	23
Pared 5	84	75	159	50	25
Pared 6	86	78	163	50	26
Pared 7	115	87	203	50	32
Pared 8	133	95	228	50	36
Pared 9	76	90	166	50	26

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.498 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.305 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 4.65 W/m² = 0.99 W/m²/100 lx (Base: 863.40 m²)

Taquilla / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	679	342	951	0.504
Suelo	20	582	333	710	0.573
Techo	70	154	127	187	0.829
Paredes (4)	50	385	168	577	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq 28	28	27	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior 28	28	28	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O (1.000)	15000	15000	108.0
			Total: 60000	Total: 60000	432.0

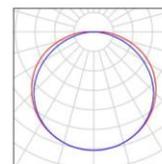
Valor de eficiencia energética: $7.20 \text{ W/m}^2 = 1.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Taquilla / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15000 lm
Potencia de las luminarias: 108.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 73 92 100 100
Lámpara: 1 x LED150S/865/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Taquilla / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 60000 lm
Potencia total: 432.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	537	143	679	/	/
Suelo	432	150	582	20	37
Techo	0.31	153	154	70	34
Pared 1	218	138	356	50	57
Pared 2	265	136	401	50	64
Pared 3	218	138	356	50	57
Pared 4	265	138	403	50	64

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.504 (1:2)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{min} / E_{max} : 0.360 (1:3)	Pared izq	28	27	
	Pared inferior	28	28	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $7.20 \text{ W/m}^2 = 1.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

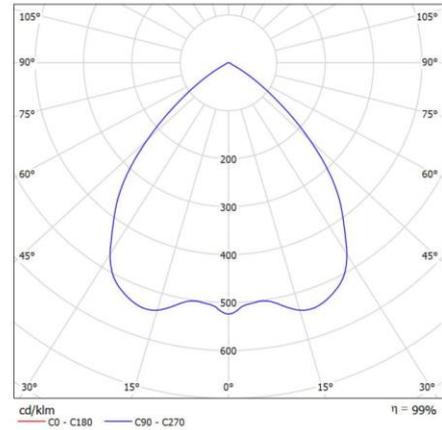
PHILIPS DN470B IP44 1 xLED30S/840 C / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 98 100 100 99

GreenSpace: solución sostenible de alta eficiencia. Los clientes desean encontrar el balance ideal entre su inversión inicial y el coste de la instalación durante su vida útil. GreenSpace es un downlight económico y sostenible que puede emplearse para sustituir los downlights con tecnología convencional CFL en aplicaciones de iluminación general. Cuenta con la tecnología LED más avanzada, que permite un consumo energético muy reducido y a la vez una potencia constante y un buen índice de reproducción cromática. La prolongada vida útil del producto también lo convierte en una auténtica solución de tipo "instalar y olvidarse".

Emisión de luz 1:



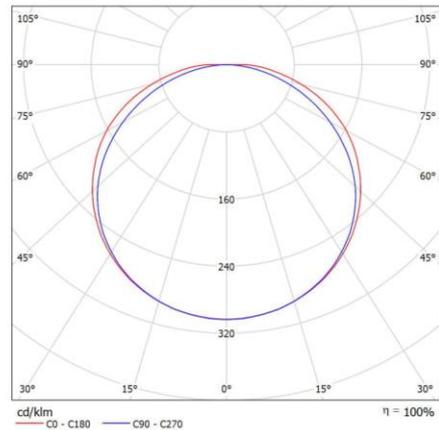
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR																
		70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30				
ρ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50				
ρ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20				
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20				
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara						Mirado longitudinalmente al eje de lámpara							
2H	2H	22.7	23.7	23.0	23.9	24.1	22.7	23.7	23.0	23.9	24.1	22.7	23.7	23.0	23.9	24.1
	3H	22.6	23.4	22.9	23.7	23.9	22.6	23.4	22.9	23.7	23.9	22.6	23.4	22.9	23.7	23.9
	4H	22.5	23.3	22.8	23.6	23.8	22.5	23.3	22.8	23.6	23.8	22.5	23.3	22.8	23.6	23.8
	6H	22.5	23.2	22.8	23.5	23.8	22.5	23.2	22.8	23.5	23.8	22.5	23.2	22.8	23.5	23.8
	8H	22.4	23.1	22.8	23.4	23.7	22.4	23.1	22.8	23.4	23.7	22.4	23.1	22.8	23.4	23.7
	12H	22.4	23.1	22.8	23.4	23.7	22.4	23.1	22.8	23.4	23.7	22.4	23.1	22.8	23.4	23.7
4H	2H	22.6	23.4	22.9	23.6	23.9	22.6	23.4	22.9	23.6	23.9	22.6	23.4	22.9	23.6	23.9
	3H	22.5	23.1	22.8	23.4	23.8	22.5	23.1	22.8	23.4	23.8	22.5	23.1	22.8	23.4	23.8
	4H	22.4	23.0	22.8	23.3	23.7	22.4	23.0	22.8	23.3	23.7	22.4	23.0	22.8	23.3	23.7
	6H	22.4	22.9	22.8	23.2	23.6	22.4	22.9	22.8	23.2	23.6	22.4	22.9	22.8	23.2	23.6
	8H	22.3	22.8	22.8	23.2	23.6	22.3	22.8	22.8	23.2	23.6	22.3	22.8	22.8	23.2	23.6
	12H	22.3	22.7	22.8	23.1	23.6	22.3	22.7	22.8	23.1	23.6	22.3	22.7	22.8	23.1	23.6
8H	4H	22.3	22.8	22.7	23.1	23.6	22.3	22.8	22.7	23.1	23.6	22.3	22.8	22.7	23.1	23.6
	6H	22.3	22.6	22.7	23.0	23.5	22.3	22.6	22.7	23.0	23.5	22.3	22.6	22.7	23.0	23.5
	8H	22.2	22.6	22.7	23.0	23.5	22.2	22.6	22.7	23.0	23.5	22.2	22.6	22.7	23.0	23.5
	12H	22.2	22.5	22.7	23.0	23.5	22.2	22.5	22.7	23.0	23.5	22.2	22.5	22.7	23.0	23.5
	4H	22.3	22.7	22.7	23.1	23.5	22.3	22.7	22.7	23.1	23.5	22.3	22.7	22.7	23.1	23.5
	6H	22.2	22.5	22.7	23.0	23.4	22.2	22.5	22.7	23.0	23.4	22.2	22.5	22.7	23.0	23.4
8H	22.2	22.5	22.7	22.9	23.4	22.2	22.5	22.7	22.9	23.4	22.2	22.5	22.7	22.9	23.4	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias																
S = 1.0H		+1.4 / -3.2						+1.4 / -3.2								
S = 1.5H		+3.1 / -9.6						+3.1 / -9.6								
S = 2.0H		+5.1 / -11.0						+5.1 / -11.0								
Tabla estándar		BK00						BK00								
Sumando de corrección		4.2						4.2								
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3200lm Flujo luminoso total																

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 73 92 100 100

CoreLine Carril: mejor solución en lúmenes por € Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. El nuevo carril de la gama de productos CoreLine LED se puede utilizar para sustituir la iluminación general, con mínimo mantenimiento y fácil instalación.

Emisión de luz 1:

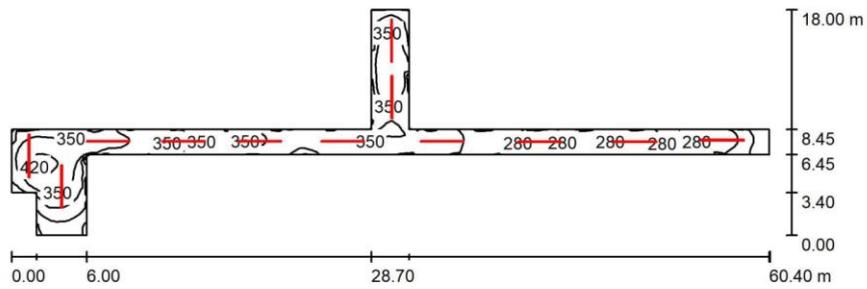
Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	23.6	25.0	23.9	25.3	25.5	23.3	24.7	23.6	24.9	25.2
	3H	25.5	26.8	25.9	27.1	27.4	24.9	26.2	25.2	26.5	26.7
	4H	26.4	27.6	26.7	27.9	28.2	25.6	26.8	25.9	27.1	27.4
4H	6H	27.1	28.2	27.5	28.5	28.8	26.1	27.2	26.5	27.5	27.8
	8H	27.4	28.5	27.8	28.8	29.1	26.3	27.4	26.6	27.7	28.0
	12H	27.7	28.7	28.0	29.0	29.4	26.4	27.4	26.8	27.8	28.1
4H	2H	24.4	25.6	24.8	25.9	26.2	24.2	25.4	24.5	25.7	26.0
	3H	26.5	27.6	26.9	27.9	28.3	26.0	27.1	26.4	27.4	27.7
	4H	27.5	28.5	27.9	28.8	29.2	26.9	27.8	27.3	28.1	28.5
8H	6H	28.4	29.2	28.8	29.6	30.0	27.5	28.3	27.9	28.7	29.1
	8H	28.8	29.6	29.2	30.0	30.4	27.8	28.5	28.2	28.9	29.3
	12H	29.1	29.8	29.6	30.3	30.7	27.9	28.6	28.4	29.0	29.5
8H	4H	28.0	28.7	28.4	29.1	29.5	27.4	28.2	27.8	28.6	29.0
	6H	29.0	29.7	29.5	30.1	30.6	28.3	28.9	28.7	29.4	29.8
	8H	29.6	30.1	30.0	30.6	31.0	28.7	29.2	29.1	29.7	30.1
12H	6H	30.0	30.5	30.5	31.0	31.5	28.9	29.4	29.4	29.9	30.4
	4H	28.0	28.7	28.5	29.1	29.6	27.5	28.2	27.9	28.6	29.0
	6H	29.2	29.7	29.7	30.2	30.7	28.5	29.0	28.9	29.5	29.9
12H	8H	29.8	30.2	30.2	30.7	31.2	28.9	29.4	29.4	29.9	30.4

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.2	+0.2 / -0.3
S = 2.0H	+0.3 / -0.5	+0.3 / -0.6
Tabla estándar	BK06	BK07
Sumando de conexión	12.6	11.6

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 15000lm Flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:432

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	312	126	438	0.405
Suelo	20	268	134	366	0.501
Techo	70	132	65	259	0.496
Paredes (12)	50	253	73	916	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O (1.000)	15000	15000	108.0
			Total: 180000	Total: 180000	1296.0

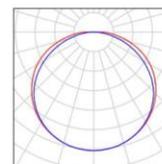
Valor de eficiencia energética: $7.15 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 181.37 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo / Lista de luminarias

12 Pieza PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15000 lm
Potencia de las luminarias: 108.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 73 92 100 100
Lámpara: 1 x LED150S/865/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 180000 lm
Potencia total: 1296.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

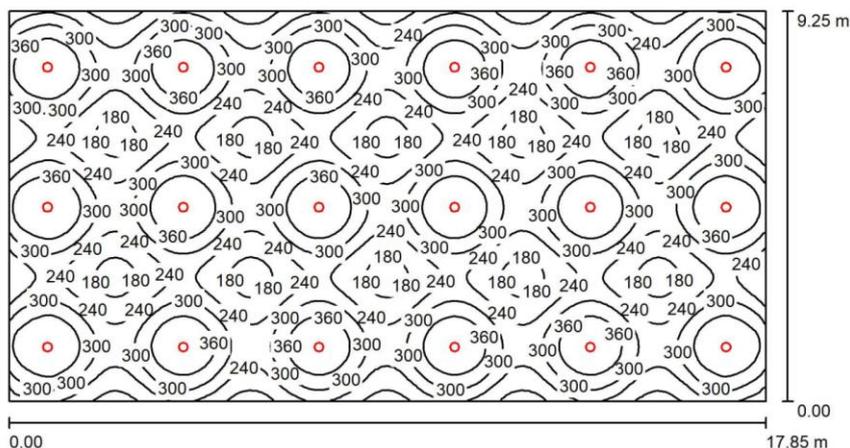
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	208	104	312	/	/
Suelo	171	97	268	20	17
Techo	0.10	132	132	70	29
Pared 1	123	110	233	50	37
Pared 2	82	76	159	50	25
Pared 3	71	77	147	50	23
Pared 4	124	83	206	50	33
Pared 5	143	114	257	50	41
Pared 6	72	78	150	50	24
Pared 7	134	101	236	50	37
Pared 8	170	118	288	50	46
Pared 9	139	109	247	50	39
Pared 10	159	114	273	50	43
Pared 11	164	118	282	50	45
Pared 12	192	103	294	50	47

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.405 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.288 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 7.15 W/m² = 2.29 W/m²/100 lx (Base: 181.37 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario x4 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.893 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:128

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	282	143	413	0.509
Suelo	20	262	187	288	0.712
Techo	70	52	45	56	0.865
Paredes (4)	50	112	46	342	/

Plano útil:		UGR		Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	22	22		
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	22	22		
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)				

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	PHILIPS DN470B IP44 1 xLED30S/840 C (1.000)	3168	3200	29.0
			Total: 57024	Total: 57600	522.0

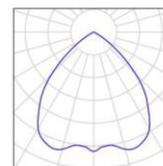
Valor de eficiencia energética: $3.16 \text{ W/m}^2 = 1.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 165.11 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario x4 / Lista de luminarias

18 Pieza PHILIPS DN470B IP44 1 xLED30S/840 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3168 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3200 lm
Potencia de las luminarias: 29.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 98 100 100 99
Lámpara: 1 x LED30S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario x4 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 57024 lm
Potencia total: 522.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

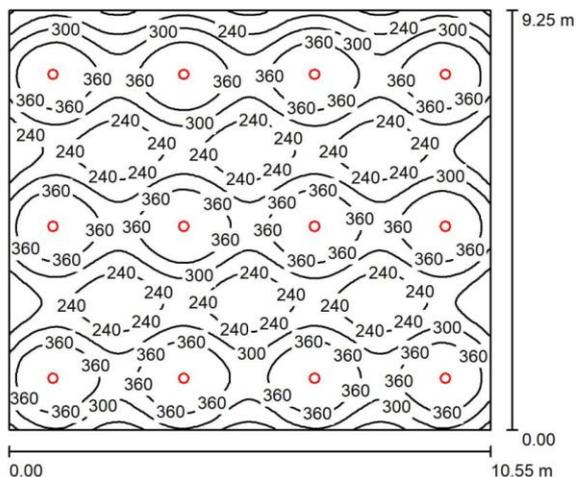
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	241	41	282	/	/
Suelo	218	44	262	20	17
Techo	0.00	52	52	70	12
Pared 1	58	47	105	50	17
Pared 2	78	46	124	50	20
Pared 3	56	47	103	50	16
Pared 4	80	48	128	50	20

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.509 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.347 (1:3)

UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Pared izq	22	22	
Pared inferior	22	22	
(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: 3.16 W/m² = 1.12 W/m²/100 lx (Base: 165.11 m²)

Baño x2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.893 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:119

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	309	169	422	0.547
Suelo	20	283	175	324	0.620
Techo	70	57	39	61	0.693
Paredes (4)	50	121	46	316	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	22	22	
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	22	22	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS DN470B IP44 1 xLED30S/840 C (1.000)	3168	3200	29.0
Total:			38016	38400	348.0

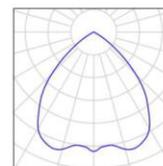
Valor de eficiencia energética: $3.57 \text{ W/m}^2 = 1.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 97.59 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño x2 / Lista de luminarias

12 Pieza PHILIPS DN470B IP44 1 xLED30S/840 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3168 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3200 lm
Potencia de las luminarias: 29.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 98 100 100 99
Lámpara: 1 x LED30S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño x2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 38016 lm
Potencia total: 348.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

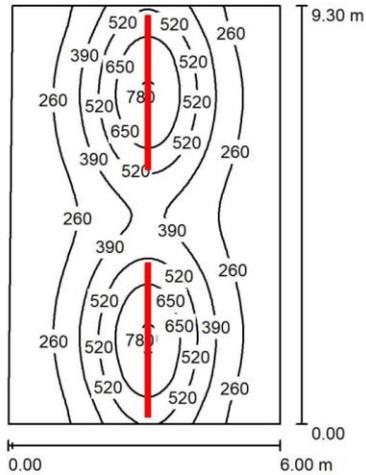
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	263	46	309	/	/
Suelo	234	49	283	20	18
Techo	0.01	57	57	70	13
Pared 1	73	52	125	50	20
Pared 2	74	50	124	50	20
Pared 3	57	50	108	50	17
Pared 4	77	51	127	50	20

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.547 (1:2)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{min} / E_{max} : 0.400 (1:2)	Pared izq	22	22	
	Pared inferior	22	22	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $3.57 \text{ W/m}^2 = 1.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 97.59 m^2)

Cuarto materiales / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:120

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	372	150	794	0.402
Suelo	20	319	166	498	0.520
Techo	70	83	59	296	0.710
Paredes (4)	50	199	84	1570	/

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

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O (1.000)	15000	15000	108.0
			Total: 30000	Total: 30000	216.0

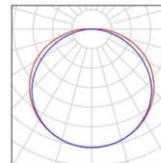
Valor de eficiencia energética: $3.90 \text{ W/m}^2 = 1.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 55.36 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto materiales / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15000 lm
Potencia de las luminarias: 108.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 73 92 100 100
Lámpara: 1 x LED150S/865/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto materiales / Resultados luminotécnicos

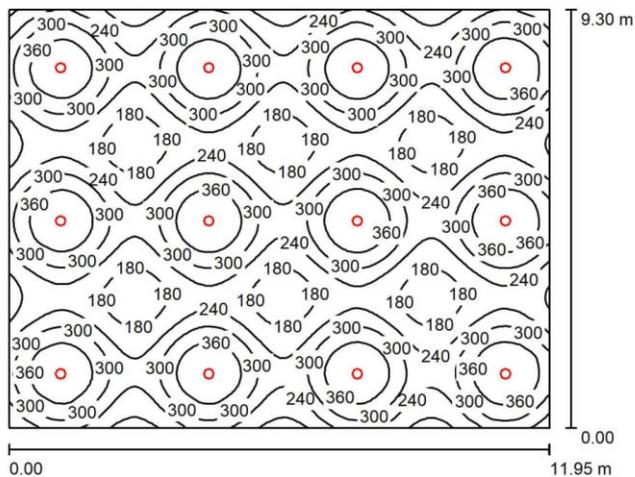
Flujo luminoso total: 30000 lm
Potencia total: 216.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	297	75	372	/	/
Suelo	240	80	319	20	20
Techo	0.17	82	83	70	18
Pared 1	165	75	240	50	38
Pared 2	105	72	177	50	28
Pared 3	162	73	235	50	37
Pared 4	99	73	172	50	27

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.402 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.189 (1:5)

Valor de eficiencia energética: 3.90 W/m² = 1.05 W/m²/100 lx (Base: 55.36 m²)

Vestuario arbitro / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.893 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:120

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	273	142	408	0.519
Suelo	20	250	172	276	0.688
Techo	70	50	36	55	0.719
Paredes (4)	50	109	43	299	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	22	22	
Trama:	128 x 128 Puntos	Pared inferior	22	22	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS DN470B IP44 1 xLED30S/840 C (1.000)	3168	3200	29.0
Total:			38016	38400	348.0

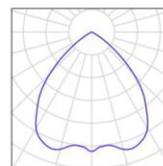
Valor de eficiencia energética: $3.13 \text{ W/m}^2 = 1.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 111.18 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario arbitro / Lista de luminarias

12 Pieza PHILIPS DN470B IP44 1 xLED30S/840 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3168 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3200 lm
Potencia de las luminarias: 29.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 98 100 100 99
Lámpara: 1 x LED30S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario arbitro / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 38016 lm
Potencia total: 348.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

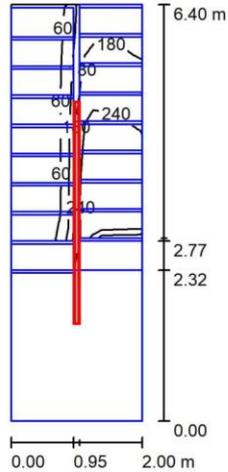
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	233	40	273	/	/
Suelo	207	43	250	20	16
Techo	0.00	50	50	70	11
Pared 1	62	46	107	50	17
Pared 2	74	46	120	50	19
Pared 3	57	45	102	50	16
Pared 4	64	45	109	50	17

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.519 (1:2)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.348 (1:3)	Pared izq	22	22	
	Pared inferior	22	22	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $3.13 \text{ W/m}^2 = 1.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 111.18 m²)

Escalera / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	142	18	298	0.129
Suelo	20	14	3.23	113	0.238
Techo	70	156	83	225	0.535
Paredes (4)	50	176	3.51	818	/

Plano útil:
 Altura: 2.000 m
 Trama: 32 x 16 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O (1.000)	15000	15000	108.0
Total:			15000	Total: 15000	108.0

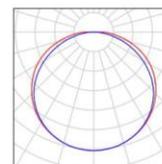
Valor de eficiencia energética: $8.44 \text{ W/m}^2 = 5.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.80 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Lista de luminarias

1 Pieza PHILIPS LL120X 1xLED150S/865 O
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 15000 lm
Potencia de las luminarias: 108.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 73 92 100 100
Lámpara: 1 x LED150S/865/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15000 lm
Potencia total: 108.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad luminica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	87	55	142	/	/
Plano util escalera 1				/	/
Plano util escalera 2	279	143	422	/	/
Plano util escalera 3	117	57	175	/	/
Suelo	4.17	9.42	14	20	0.87
Techo	0.03	156	156	70	35
Pared 1	64	75	139	50	22
Pared 2	113	84	196	50	31
Pared 3	57	64	121	50	19
Pared 4	104	81	185	50	29

Simetrías en el plano útil

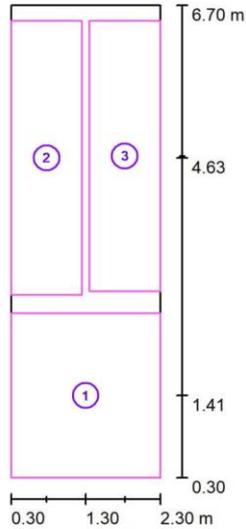
E_{min} / E_m : 0.129 (1:8)

E_{min} / E_{max} : 0.061 (1:16)

Valor de eficiencia energética: $8.44 \text{ W/m}^2 = 5.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.80 m^2)



Escalera / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 73

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Plano util escalera 1	perpendicular	x					
2	Plano util escalera 2	perpendicular	32 x 8	422	281	528	0.666	0.532
3	Plano util escalera 3	perpendicular	8 x 32	175	89	306	0.508	0.290

Resumen de los resultados

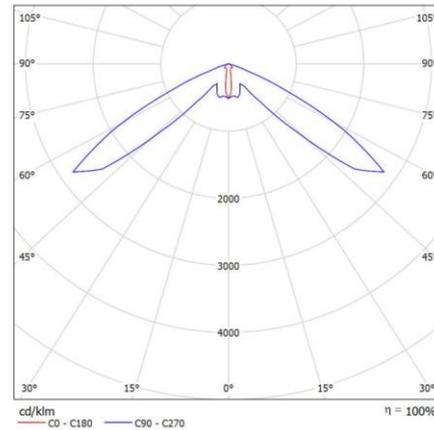
Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	3	299	89	528	0.30	0.17



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103

- LED safety luminaire with high protection class (IP 65) for indoor and outdoor use
- Robust construction from aluminium diecast and high impact resistant cover made of polycarbonate
- Numerous knock-outs for cable entries and double terminal for through-wiring (outdoor wall only one cable entry)
- High spacing by double optics technology and highly efficient HighPower LEDs
- Minimum service requirement due to high service life of the LEDs (50,000 hours)
- Shortened inspection effort due to CEWA GUARD technology
- Automatic function monitoring of up to 20 luminaires per circuit
- Reduced installation expenditures by STAR technology
- Freely programmable mixed operation of the switching modes per luminaire in one circuit

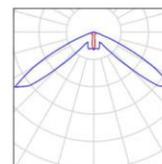
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

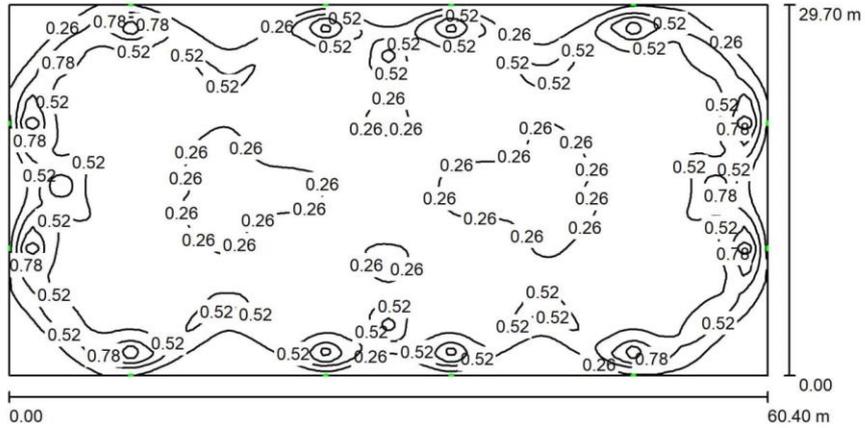
Cancha / Lista de luminarias

12 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cancha / Escena de luz 3 / Resumen



Altura del local: 20.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:432

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	0.38	0.03	1.30	0.068
Suelo	52	0.32	0.03	0.77	0.101
Techo	70	0.07	0.03	0.11	0.385
Paredes (4)	50	0.40	0.04	26	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
			Total: 2664	Total: 2664	60.0

Valor de eficiencia energética: $0.03 \text{ W/m}^2 = 8.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1793.64 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cancha / Escena de luz 3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2664 lm
Potencia total: 60.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	0.38	0.00	0.38	/	/
Suelo	0.32	0.00	0.32	52	0.05
Techo	0.07	0.00	0.07	70	0.02
Pared 1	0.48	0.00	0.48	50	0.08
Pared 2	0.36	0.00	0.36	50	0.06
Pared 3	0.48	0.00	0.48	50	0.08
Pared 4	0.36	0.00	0.36	50	0.06

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.068 (1:15)
E_{min} / E_{max}: 0.020 (1:51)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética: 0.03 W/m² = 8.89 W/m²/100 lx (Base: 1793.64 m²)

Proyecto 1



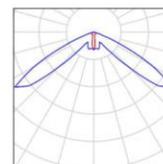
DIALux

05.07.2020

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dirección / Lista de luminarias

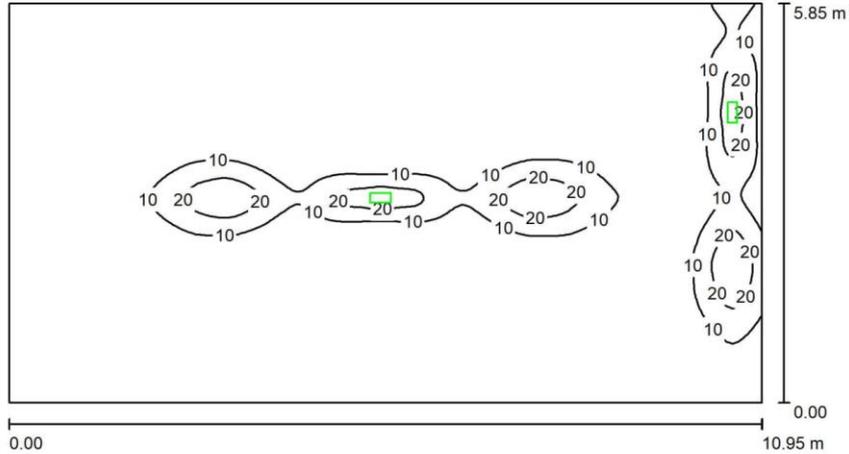
2 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dirección / Emergencia dirección / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:79

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.99	0.05	31	0.014
Suelo	20	3.37	0.12	16	0.036
Techo	70	0.07	0.00	39	0.002
Paredes (4)	50	1.43	0.01	98	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
			Total: 444	Total: 444	10.0

Valor de eficiencia energética: $0.16 \text{ W/m}^2 = 3.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 64.06 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dirección / Emergencia dirección / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 444 lm
Potencia total: 10.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	3.99	0.00	3.99	/	/
Suelo	3.37	0.00	3.37	20	0.21
Techo	0.07	0.00	0.07	70	0.02
Pared 1	0.63	0.00	0.63	50	0.10
Pared 2	2.84	0.00	2.84	50	0.45
Pared 3	1.98	0.00	1.98	50	0.32
Pared 4	0.45	0.00	0.45	50	0.07

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.014 (1:73)
E_{min} / E_{max}: 0.002 (1:563)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

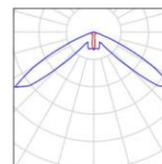
Valor de eficiencia energética: 0.16 W/m² = 3.91 W/m²/100 lx (Base: 64.06 m²)



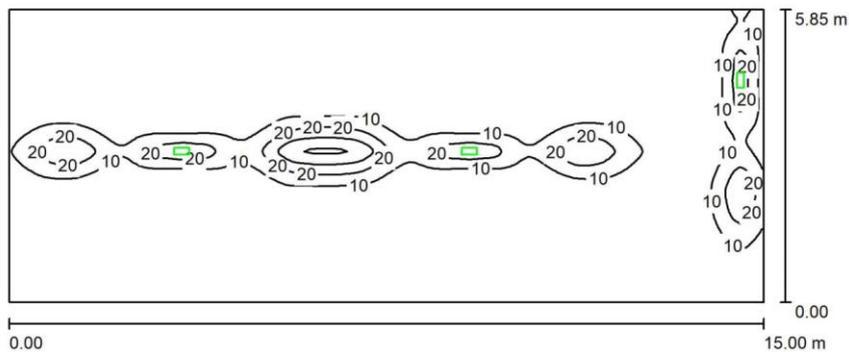
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cantina / Lista de luminarias

3 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).



Cantina / Emergencia cantina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:108

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.73	0.15	42	0.031
Suelo	20	4.04	0.29	26	0.071
Techo	70	0.08	0.00	36	0.005
Paredes (4)	50	1.46	0.02	123	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
Total:			666	666	15.0

Valor de eficiencia energética: $0.17 \text{ W/m}^2 = 3.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 87.75 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cantina / Emergencia cantina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 666 lm
Potencia total: 15.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	4.73	0.00	4.73	/	/
Suelo	4.04	0.00	4.04	20	0.26
Techo	0.08	0.00	0.08	70	0.02
Pared 1	0.55	0.00	0.55	50	0.09
Pared 2	2.62	0.00	2.62	50	0.42
Pared 3	1.67	0.00	1.67	50	0.27
Pared 4	2.11	0.00	2.11	50	0.34

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.031 (1:32)
E_{min} / E_{max}: 0.004 (1:281)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética: 0.17 W/m² = 3.61 W/m²/100 lx (Base: 87.75 m²)

Proyecto 1



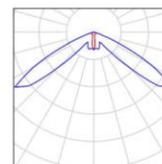
DIALux

05.07.2020

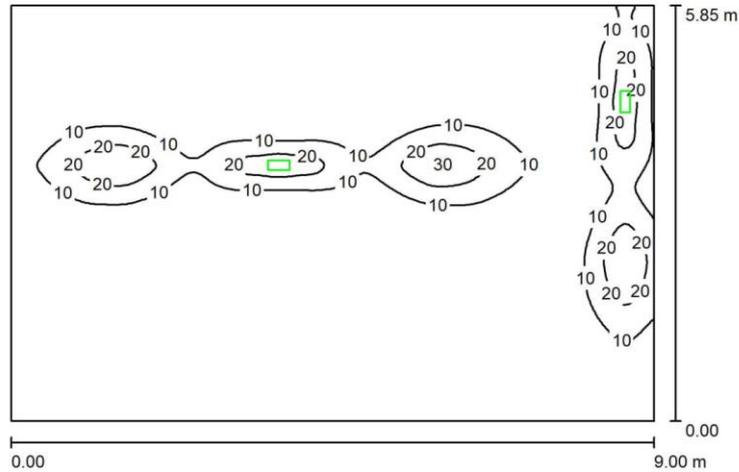
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

baño superior x2 / Lista de luminarias

2 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).



baño superior x2 / Emergencia baño / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:76

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.65	0.08	31	0.016
Suelo	20	3.68	0.17	16	0.047
Techo	70	0.08	0.00	36	0.004
Paredes (4)	50	1.89	0.01	135	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
Total:			444	444	10.0

Valor de eficiencia energética: $0.19 \text{ W/m}^2 = 4.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.65 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

baño superior x2 / Emergencia baño / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 444 lm
Potencia total: 10.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	4.65	0.00	4.65	/	/
Suelo	3.68	0.00	3.68	20	0.23
Techo	0.08	0.00	0.08	70	0.02
Pared 1	0.58	0.00	0.58	50	0.09
Pared 2	2.98	0.00	2.98	50	0.47
Pared 3	2.63	0.00	2.63	50	0.42
Pared 4	1.67	0.00	1.67	50	0.27

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.016 (1:61)
E_{min} / E_{max}: 0.002 (1:405)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

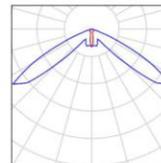
Valor de eficiencia energética: 0.19 W/m² = 4.08 W/m²/100 lx (Base: 52.65 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

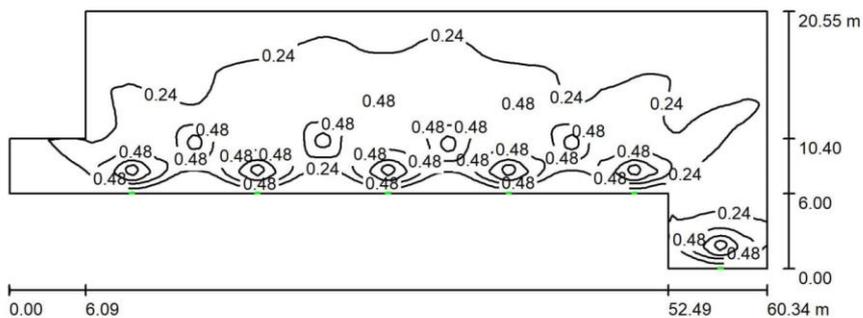
Pasillo y grada / Lista de luminarias

6 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo y grada / Escena de luz 2 / Resumen



Altura del local: 10.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:432

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	0.29	0.00	1.20	0.004
Suelo	20	0.23	0.00	0.64	0.007
Techo	70	0.10	0.00	0.19	0.035
Paredes (9)	50	0.49	0.00	37	/

Plano útil: Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
 Altura: 0.850 m Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción
 Trama: 128 x 128 Puntos de las luces reflejadas.
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
Total:			1332	1332	30.0

Valor de eficiencia energética: $0.03 \text{ W/m}^2 = 11.80 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Base: 863.40 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo y grada / Escena de luz 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1332 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	0.29	0.00	0.29	/	/
Suelo	0.23	0.00	0.23	20	0.01
Techo	0.10	0.00	0.10	70	0.02
Pared 1	0.00	0.00	0.00	50	0.00
Pared 2	0.05	0.00	0.05	50	0.01
Pared 3	0.97	0.00	0.97	50	0.16
Pared 4	0.03	0.00	0.03	50	0.00
Pared 5	0.70	0.00	0.70	50	0.11
Pared 6	0.82	0.00	0.82	50	0.13
Pared 7	0.68	0.00	0.68	50	0.11
Pared 8	0.81	0.00	0.81	50	0.13
Pared 9	0.10	0.00	0.10	50	0.02

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.004 (1:246)
E_{min} / E_{max}: 0.001 (1:1003)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

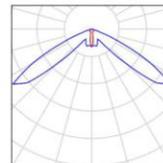
Valor de eficiencia energética: 0.03 W/m² = 11.80 W/m²/100 lx (Base: 863.40 m²)



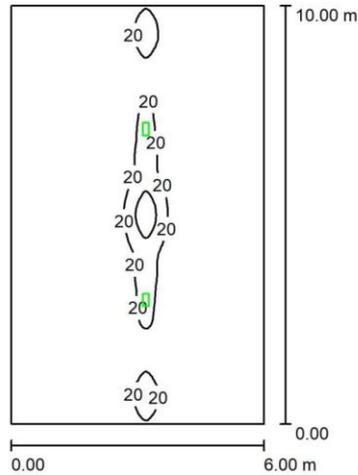
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Taquilla / Lista de luminarias

2 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).



Taquilla / Emergencia taquilla / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.04	0.17	56	0.034
Suelo	20	3.96	0.32	25	0.080
Techo	70	0.08	0.00	38	0.008
Paredes (4)	50	1.26	0.03	30	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
Total:			444	444	10.0

Valor de eficiencia energética: $0.17 \text{ W/m}^2 = 3.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Taquilla / Emergencia taquilla / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 444 lm
Potencia total: 10.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	5.04	0.00	5.04	/	/
Suelo	3.96	0.00	3.96	20	0.25
Techo	0.08	0.00	0.08	70	0.02
Pared 1	2.75	0.00	2.75	50	0.44
Pared 2	0.42	0.00	0.42	50	0.07
Pared 3	2.77	0.00	2.77	50	0.44
Pared 4	0.32	0.00	0.32	50	0.05

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.034 (1:30)
E_{min} / E_{max}: 0.003 (1:329)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

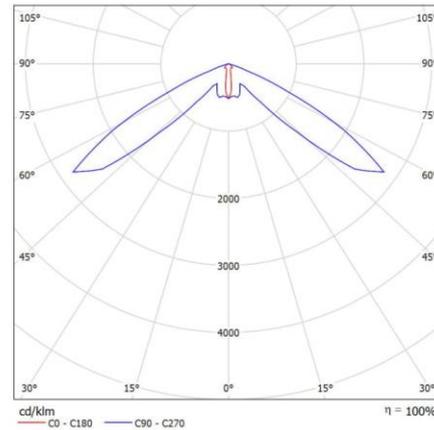
Valor de eficiencia energética: 0.17 W/m² = 3.31 W/m²/100 lx (Base: 60.00 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103

- LED safety luminaire with high protection class (IP 65) for indoor and outdoor use
- Robust construction from aluminium diecast and high impact resistant cover made of polycarbonate
- Numerous knock-outs for cable entries and double terminal for through-wiring (outdoor wall only one cable entry)
- High spacing by double optics technology and highly efficient HighPower LEDs
- Minimum service requirement due to high service life of the LEDs (50,000 hours)
- Shortened inspection effort due to CEWA GUARD technology
- Automatic function monitoring of up to 20 luminaires per circuit
- Reduced installation expenditures by STAR technology
- Freely programmable mixed operation of the switching modes per luminaire in one circuit

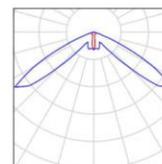
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

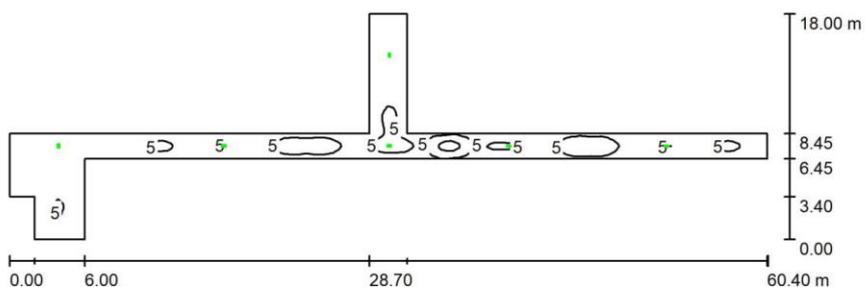
Pasillo / Lista de luminarias

6 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo / Emergencia pasillo / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:432

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.14	0.19	13	0.059
Suelo	20	2.71	0.18	8.75	0.065
Techo	70	0.08	0.00	38	0.001
Paredes (12)	50	0.72	0.00	221	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
Total:			1332	Total: 1332	30.0

Valor de eficiencia energética: $0.17 \text{ W/m}^2 = 5.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 181.37 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo / Emergencia pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1332 lm
Potencia total: 30.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	3.14	0.00	3.14	/	/
Suelo	2.71	0.00	2.71	20	0.17
Techo	0.08	0.00	0.08	70	0.02
Pared 1	0.23	0.00	0.23	50	0.04
Pared 2	0.17	0.00	0.17	50	0.03
Pared 3	0.82	0.00	0.82	50	0.13
Pared 4	0.23	0.00	0.23	50	0.04
Pared 5	0.66	0.00	0.66	50	0.11
Pared 6	0.82	0.00	0.82	50	0.13
Pared 7	0.68	0.00	0.68	50	0.11
Pared 8	0.60	0.00	0.60	50	0.10
Pared 9	3.57	0.00	3.57	50	0.57
Pared 10	0.56	0.00	0.56	50	0.09
Pared 11	0.94	0.00	0.94	50	0.15
Pared 12	0.18	0.00	0.18	50	0.03

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.059 (1:17)
E_{min} / E_{max}: 0.014 (1:71)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

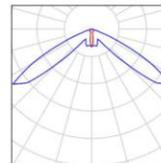
Valor de eficiencia energética: 0.17 W/m² = 5.26 W/m²/100 lx (Base: 181.37 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario x4 / Lista de luminarias

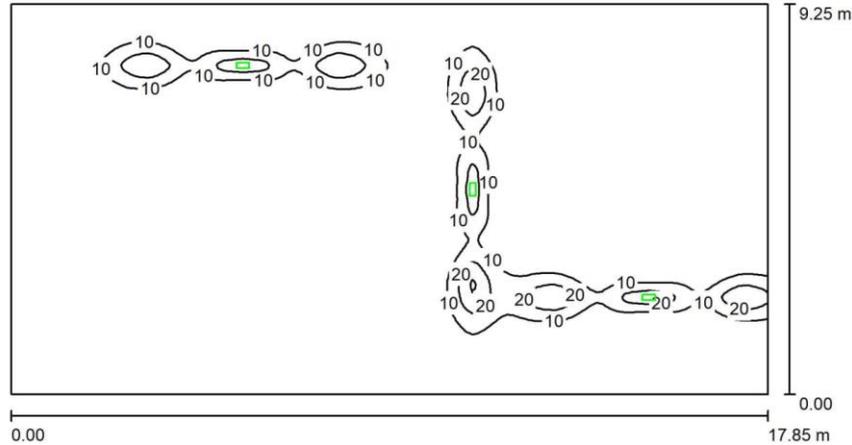
3 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario x4 / Emergencia vestuario / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:128

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.90	0.01	32	0.003
Suelo	20	2.52	0.02	21	0.006
Techo	70	0.04	0.00	35	0.002
Paredes (4)	50	0.73	0.01	33	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
Total:			666	666	15.0

Valor de eficiencia energética: $0.09 \text{ W/m}^2 = 3.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 165.11 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario x4 / Emergencia vestuario / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 666 lm
Potencia total: 15.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	2.90	0.00	2.90	/	/
Suelo	2.52	0.00	2.52	20	0.16
Techo	0.04	0.00	0.04	70	0.01
Pared 1	0.43	0.00	0.43	50	0.07
Pared 2	1.86	0.00	1.86	50	0.30
Pared 3	0.70	0.00	0.70	50	0.11
Pared 4	0.27	0.00	0.27	50	0.04

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.003 (1:390)
E_{min} / E_{max}: 0.000 (1:4361)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

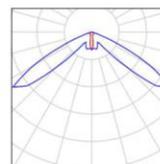
Valor de eficiencia energética: 0.09 W/m² = 3.13 W/m²/100 lx (Base: 165.11 m²)



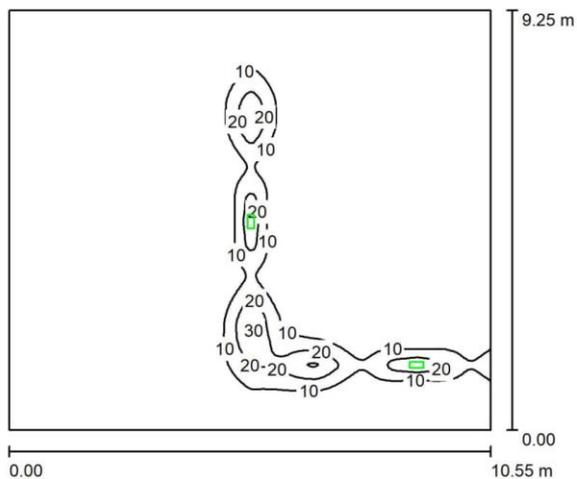
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño x2 / Lista de luminarias

2 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).



Baño x2 / Escena de luz 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:119

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.91	0.02	32	0.007
Suelo	20	2.51	0.05	28	0.019
Techo	70	0.05	0.00	37	0.004
Paredes (4)	50	0.98	0.01	95	/

Plano útil: Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
 Altura: 0.850 m Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción
 Trama: 128 x 128 Puntos de las luces reflejadas.
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
Total:			444	444	10.0

Valor de eficiencia energética: $0.10 \text{ W/m}^2 = 3.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 97.59 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño x2 / Escena de luz 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 444 lm
Potencia total: 10.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	2.91	0.00	2.91	/	/
Suelo	2.51	0.00	2.51	20	0.16
Techo	0.05	0.00	0.05	70	0.01
Pared 1	0.96	0.00	0.96	50	0.15
Pared 2	2.45	0.00	2.45	50	0.39
Pared 3	0.50	0.00	0.50	50	0.08
Pared 4	0.09	0.00	0.09	50	0.01

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.007 (1:148)
E_{min} / E_{max}: 0.001 (1:1620)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

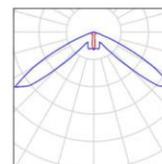
Valor de eficiencia energética: 0.10 W/m² = 3.52 W/m²/100 lx (Base: 97.59 m²)



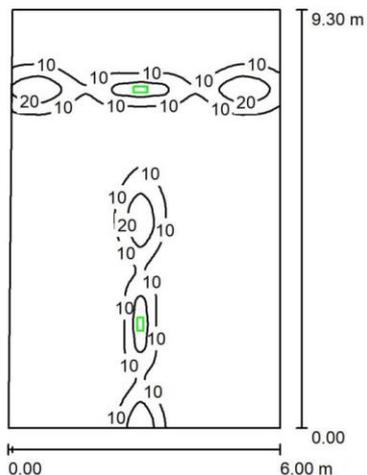
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto materiales / Lista de luminarias

2 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).



Cuarto materiales / Emergencia materiales / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:120

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.78	0.21	31	0.044
Suelo	20	3.35	0.31	16	0.094
Techo	70	0.08	0.00	38	0.009
Paredes (4)	50	1.93	0.03	48	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
Total:			444	444	10.0

Valor de eficiencia energética: $0.18 \text{ W/m}^2 = 3.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 55.36 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto materiales / Emergencia materiales / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 444 lm
Potencia total: 10.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	4.78	0.00	4.78	/	/
Suelo	3.35	0.00	3.35	20	0.21
Techo	0.08	0.00	0.08	70	0.02
Pared 1	3.32	0.00	3.32	50	0.53
Pared 2	1.75	0.00	1.75	50	0.28
Pared 3	0.76	0.00	0.76	50	0.12
Pared 4	1.97	0.00	1.97	50	0.31

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.044 (1:23)
E_{min} / E_{max}: 0.007 (1:145)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

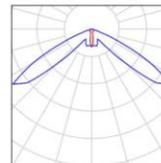
Valor de eficiencia energética: 0.18 W/m² = 3.78 W/m²/100 lx (Base: 55.36 m²)



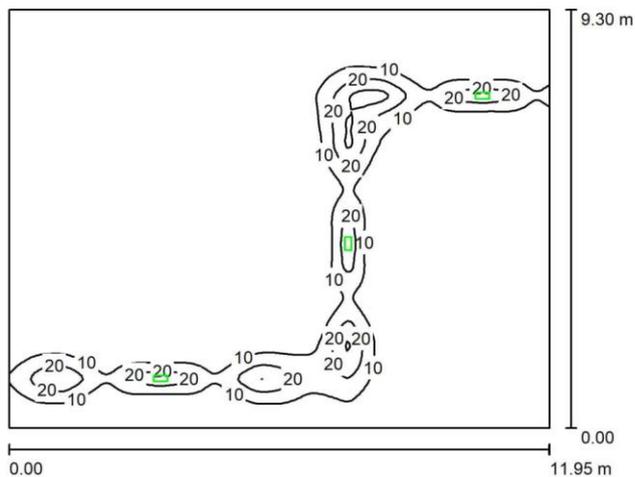
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario arbitro / Lista de luminarias

3 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).



Vestuario arbitro / Escena de luz 2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:120

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.85	0.02	34	0.004
Suelo	20	3.25	0.04	28	0.013
Techo	70	0.06	0.00	38	0.002
Paredes (4)	50	1.38	0.01	113	/

Plano útil:

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

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
			Total: 666	Total: 666	15.0

Valor de eficiencia energética: 0.13 W/m² = 3.51 W/m²/100 lx (Base: 111.18 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario arbitro / Escena de luz 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 666 lm
Potencia total: 15.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	3.85	0.00	3.85	/	/
Suelo	3.25	0.00	3.25	20	0.21
Techo	0.06	0.00	0.06	70	0.01
Pared 1	1.31	0.00	1.31	50	0.21
Pared 2	2.59	0.00	2.59	50	0.41
Pared 3	0.56	0.00	0.56	50	0.09
Pared 4	1.33	0.00	1.33	50	0.21

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.004 (1:238)
E_{min} / E_{max}: 0.000 (1:2128)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

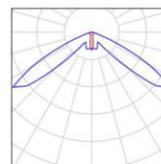
Valor de eficiencia energética: 0.13 W/m² = 3.51 W/m²/100 lx (Base: 111.18 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Lista de luminarias

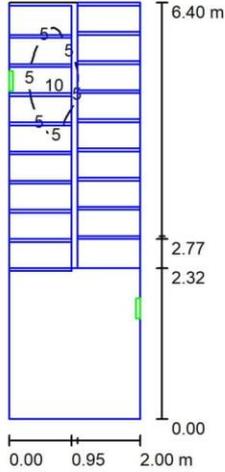
2 Pieza CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S
N° de artículo: 120-052-026
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 222 lm, 5.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 81 98 99 103
Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	2.72	0.26	11	0.094
Suelo	20	0.26	0.09	0.69	0.340
Techo	70	0.81	0.17	2.40	0.204
Paredes (4)	50	3.39	0.03	168	/

Plano útil:

Altura: 2.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	CEAG 120-052-026 Atlantic LED R CG-S (1.000)	222	222	5.0
			Total: 444	Total: 444	10.0

Valor de eficiencia energética: $0.78 \text{ W/m}^2 = 28.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 12.80 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 444 lm
Potencia total: 10.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad luminica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	2.72	0.00	2.72	/	/
Plano util escalera 1				/	/
Plano util escalera 2	1.24	0.00	1.24	/	/
Plano util escalera 3	2.25	0.00	2.25	/	/
Suelo	0.26	0.00	0.26	20	0.02
Techo	0.81	0.00	0.81	70	0.18
Pared 1	4.67	0.00	4.67	50	0.74
Pared 2	2.82	0.00	2.82	50	0.45
Pared 3	5.50	0.00	5.50	50	0.88
Pared 4	2.90	0.00	2.90	50	0.46

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.094 (1:11)
E_{min} / E_{max}: 0.024 (1:41)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética: 0.78 W/m² = 28.71 W/m²/100 lx (Base: 12.80 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 2 / Tabla (E, perpendicular)



0.923	<u>0.21</u>	0.22	0.23	0.24	0.26	0.27	0.28	0.30	0.32	0.33
0.863	0.23	0.24	0.26	0.27	0.29	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38
0.804	0.26	0.28	0.29	0.30	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47
0.744	0.29	0.32	0.34	0.37	0.40	0.43	0.47	0.50	0.53	0.56
0.685	0.36	0.39	0.42	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.62	0.65
0.625	0.44	0.47	0.50	0.54	0.57	0.60	0.63	0.67	0.70	0.73
0.566	0.52	0.55	0.58	0.61	0.65	0.68	0.71	0.74	0.78	0.81
0.506	0.59	0.62	0.65	0.69	0.72	0.75	0.79	0.82	0.85	0.90
0.446	0.66	0.69	0.72	0.76	0.79	0.83	0.88	0.94	1.01	1.10
0.387	0.72	0.76	0.79	0.84	0.91	0.99	1.08	1.17	1.26	1.35
0.327	0.80	0.87	0.94	1.03	1.13	1.23	1.33	1.42	1.51	1.59
0.268	0.98	1.08	1.18	1.28	1.38	1.48	1.57	1.66	1.75	1.83
0.208	1.22	1.32	1.42	1.52	1.62	1.71	1.80	1.89	1.97	2.05
0.149	1.45	1.55	1.65	1.75	1.84	1.94	2.03	2.11	2.19	2.25
0.089	1.66	1.76	1.86	1.96	2.06	2.15	2.24	2.32	2.40	2.48
0.030	1.87	1.97	2.07	2.17	2.26	2.35	2.45	2.55	2.65	2.76
m	0.032	0.097	0.161	0.226	0.290	0.355	0.420	0.484	0.549	0.613

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1.24	0.21	3.04	0.173	0.070



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 2 / Tabla (E, perpendicular)



0.923	0.35	0.37	0.39	0.41	0.44	0.47	0.50	0.52	0.54	0.56
0.863	0.41	0.44	0.47	0.50	0.53	0.56	0.58	0.61	0.63	0.64
0.804	0.50	0.53	0.56	0.59	0.62	0.65	0.67	0.69	0.70	0.71
0.744	0.59	0.62	0.65	0.68	0.71	0.73	0.75	0.77	0.78	0.78
0.685	0.68	0.71	0.74	0.76	0.79	0.81	0.83	0.84	0.85	0.86
0.625	0.76	0.79	0.82	0.84	0.87	0.89	0.92	0.95	0.97	0.98
0.566	0.84	0.87	0.91	0.95	1.01	1.06	1.10	1.13	1.13	1.11
0.506	0.96	1.02	1.09	1.17	1.23	1.27	1.30	1.31	1.29	1.24
0.446	1.19	1.27	1.34	1.40	1.45	1.48	1.49	1.47	1.44	1.37
0.387	1.43	1.51	1.57	1.62	1.65	1.67	1.66	1.63	1.57	1.48
0.327	1.67	1.74	1.79	1.83	1.85	1.85	1.83	1.78	1.71	1.61
0.268	1.89	1.95	2.00	2.03	2.04	2.03	2.01	1.96	1.89	1.78
0.208	2.11	2.16	2.20	2.23	2.24	2.25	2.23	2.19	2.10	1.96
0.149	2.31	2.37	2.43	2.47	2.50	2.51	2.48	2.42	2.30	2.14
0.089	2.56	2.64	2.71	2.75	2.78	2.77	2.72	2.63	2.49	2.30
0.030	2.85	2.93	2.99	3.03	<u>3.04</u>	3.01	2.94	2.83	2.67	2.45
m	0.678	0.742	0.807	0.871	0.936	1.000	1.065	1.129	1.194	1.259

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1.24	0.21	3.04	0.173	0.070



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 2 / Tabla (E, perpendicular)



0.923	0.58	0.61	0.63	0.66	0.69	0.72	0.75	0.77	0.79	0.81
0.863	0.66	0.68	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.84	0.87	0.89
0.804	0.72	0.74	0.77	0.80	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	0.99
0.744	0.79	0.81	0.84	0.88	0.91	0.96	1.00	1.03	1.07	1.09
0.685	0.87	0.89	0.93	0.98	1.02	1.07	1.11	1.14	1.17	1.19
0.625	0.98	1.00	1.04	1.09	1.13	1.17	1.21	1.24	1.27	1.29
0.566	1.10	1.10	1.14	1.18	1.23	1.27	1.30	1.33	1.36	1.38
0.506	1.20	1.20	1.23	1.28	1.32	1.36	1.39	1.43	1.47	1.50
0.446	1.31	1.29	1.32	1.37	1.42	1.47	1.52	1.57	1.61	1.63
0.387	1.40	1.38	1.42	1.49	1.55	1.61	1.67	1.71	1.75	1.76
0.327	1.53	1.51	1.57	1.64	1.71	1.76	1.81	1.85	1.87	1.88
0.268	1.69	1.67	1.72	1.79	1.85	1.90	1.94	1.97	1.99	1.99
0.208	1.85	1.81	1.86	1.92	1.98	2.03	2.07	2.09	2.11	2.11
0.149	2.00	1.95	1.99	2.05	2.10	2.15	2.19	2.22	2.23	2.23
0.089	2.14	2.07	2.11	2.17	2.23	2.28	2.32	2.36	2.37	2.36
0.030	2.27	2.19	2.24	2.31	2.37	2.43	2.48	2.50	2.50	2.48
m	1.323	1.388	1.452	1.517	1.581	1.646	1.710	1.775	1.839	1.904

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1.24	0.21	3.04	0.173	0.070



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 2 / Tabla (E, perpendicular)



0.923	0.83	0.85	0.86	0.86	0.86	0.86	0.85	0.85	0.87	0.90
0.863	0.91	0.93	0.94	0.95	0.95	0.94	0.92	0.92	0.94	0.97
0.804	1.01	1.03	1.04	1.04	1.04	1.02	0.99	0.98	1.00	1.03
0.744	1.12	1.13	1.14	1.13	1.11	1.09	1.05	1.04	1.05	1.09
0.685	1.21	1.22	1.22	1.21	1.19	1.15	1.11	1.08	1.10	1.13
0.625	1.30	1.31	1.30	1.29	1.26	1.21	1.15	1.12	1.13	1.16
0.566	1.40	1.40	1.40	1.38	1.34	1.28	1.20	1.15	1.16	1.19
0.506	1.52	1.52	1.51	1.48	1.42	1.34	1.24	1.18	1.18	1.22
0.446	1.65	1.64	1.62	1.57	1.49	1.39	1.28	1.20	1.20	1.23
0.387	1.77	1.75	1.71	1.65	1.56	1.44	1.30	1.22	1.21	1.23
0.327	1.88	1.85	1.80	1.72	1.62	1.48	1.32	1.22	1.20	1.23
0.268	1.98	1.94	1.89	1.80	1.68	1.52	1.34	1.22	1.20	1.21
0.208	2.09	2.05	1.98	1.88	1.74	1.56	1.36	1.22	1.19	1.20
0.149	2.21	2.16	2.08	1.96	1.80	1.59	1.37	1.22	1.18	1.19
0.089	2.33	2.26	2.16	2.02	1.84	1.62	1.37	1.21	1.16	1.17
0.030	2.43	2.35	2.24	2.08	1.88	1.63	1.38	1.20	1.14	1.15
m	1.969	2.033	2.098	2.162	2.227	2.291	2.356	2.420	2.485	2.549

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1.24	0.21	3.04	0.173	0.070



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 2 / Tabla (E, perpendicular)



0.923	0.93	0.96	0.98	1.00	1.02	1.04	1.06	1.07	1.07	1.07
0.863	1.00	1.03	1.05	1.08	1.10	1.12	1.13	1.15	1.15	1.15
0.804	1.06	1.09	1.12	1.14	1.17	1.19	1.20	1.22	1.22	1.22
0.744	1.12	1.15	1.17	1.20	1.22	1.24	1.26	1.28	1.29	1.28
0.685	1.16	1.19	1.22	1.25	1.27	1.29	1.32	1.33	1.34	1.34
0.625	1.20	1.23	1.26	1.29	1.31	1.34	1.36	1.38	1.39	1.38
0.566	1.23	1.26	1.29	1.32	1.35	1.37	1.39	1.41	1.41	1.40
0.506	1.25	1.28	1.31	1.34	1.36	1.38	1.39	1.39	1.38	1.36
0.446	1.26	1.29	1.31	1.33	1.34	1.35	1.36	1.36	1.35	1.33
0.387	1.26	1.28	1.30	1.31	1.32	1.33	1.33	1.32	1.31	1.29
0.327	1.25	1.26	1.28	1.29	1.30	1.30	1.29	1.29	1.27	1.26
0.268	1.23	1.25	1.26	1.27	1.27	1.27	1.26	1.25	1.23	1.21
0.208	1.22	1.23	1.24	1.24	1.24	1.23	1.22	1.20	1.18	1.16
0.149	1.20	1.21	1.21	1.21	1.21	1.19	1.18	1.15	1.13	1.11
0.089	1.18	1.18	1.18	1.18	1.17	1.15	1.13	1.11	1.08	1.07
0.030	1.16	1.16	1.15	1.15	1.13	1.11	1.09	1.06	1.04	1.02
m	2.614	2.678	2.743	2.808	2.872	2.937	3.001	3.066	3.130	3.195

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1.24	0.21	3.04	0.173	0.070



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 2 / Tabla (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.300 m, 2.778 m, 2.395 m)

0.923	1.07	1.05	1.04	1.01	0.98	0.95	0.90	0.86	0.84	0.82
0.863	1.14	1.13	1.10	1.07	1.04	1.00	0.95	0.91	0.88	0.85
0.804	1.21	1.19	1.16	1.13	1.09	1.04	0.99	0.94	0.91	0.88
0.744	1.27	1.24	1.21	1.17	1.13	1.08	1.02	0.97	0.93	0.91
0.685	1.32	1.29	1.25	1.21	1.16	1.11	1.05	0.99	0.95	0.92
0.625	1.36	1.33	1.29	1.24	1.19	1.13	1.07	1.01	0.97	0.94
0.566	1.36	1.33	1.28	1.24	1.19	1.13	1.08	1.02	0.98	0.96
0.506	1.33	1.30	1.26	1.22	1.18	1.13	1.08	1.03	0.99	0.97
0.446	1.30	1.27	1.24	1.20	1.16	1.12	1.08	1.03	1.00	0.98
0.387	1.27	1.24	1.21	1.18	1.15	1.11	1.07	1.03	1.00	0.98
0.327	1.24	1.21	1.19	1.16	1.13	1.10	1.06	1.03	1.00	0.98
0.268	1.19	1.17	1.15	1.13	1.10	1.08	1.05	1.02	1.00	0.98
0.208	1.15	1.13	1.11	1.09	1.07	1.05	1.03	1.01	0.99	0.98
0.149	1.10	1.09	1.08	1.06	1.05	1.03	1.01	1.00	0.98	0.97
0.089	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	0.99	0.98	0.97	0.97
0.030	1.02	1.01	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.95
m	3.259	3.324	3.388	3.453	3.517	3.582	3.647	3.711	3.776	3.840

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1.24	0.21	3.04	0.173	0.070



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 2 / Tabla (E, perpendicular)



0.923	0.80	0.79	0.77	0.75
0.863	0.84	0.82	0.80	0.78
0.804	0.87	0.85	0.83	0.81
0.744	0.89	0.87	0.85	0.83
0.685	0.91	0.89	0.87	0.84
0.625	0.92	0.90	0.88	0.86
0.566	0.94	0.92	0.90	0.87
0.506	0.95	0.93	0.91	0.88
0.446	0.96	0.94	0.92	0.89
0.387	0.96	0.94	0.92	0.90
0.327	0.97	0.95	0.93	0.91
0.268	0.97	0.96	0.94	0.92
0.208	0.97	0.96	0.94	0.93
0.149	0.97	0.96	0.95	0.93
0.089	0.96	0.96	0.95	0.94
0.030	0.95	0.94	0.94	0.93
m	3.905	3.969	4.034	4.098

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 64 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1.24	0.21	3.04	0.173	0.070



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 3 / Tabla (E, perpendicular)



■ sección actual
□ otras secciones

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:



(1.348 m, 2.823 m, 2.195 m)

4.052	<u>0.41</u>	<u>0.41</u>	0.45	0.45	0.47	0.47	0.49	0.49	0.50	0.50
3.988	<u>0.41</u>	<u>0.41</u>	0.45	0.45	0.47	0.47	0.49	0.49	0.50	0.50
3.924	0.46	0.46	0.50	0.50	0.53	0.53	0.54	0.54	0.56	0.56
3.860	0.46	0.46	0.50	0.50	0.53	0.53	0.54	0.54	0.56	0.56
m	0.030	0.089	0.149	0.208	0.268	0.327	0.387	0.446	0.506	0.565

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 16 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.25	0.41	9.12	0.180	0.044



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 3 / Tabla (E, perpendicular)



■ sección actual
□ otras secciones

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:



(1.348 m, 2.823 m, 2.195 m)

4.052	0.51	0.51	0.52	0.52	0.53	0.53
3.988	0.51	0.51	0.52	0.52	0.53	0.53
3.924	0.56	0.56	0.58	0.58	0.59	0.59
3.860	0.56	0.56	0.58	0.58	0.59	0.59
m	0.625	0.684	0.744	0.803	0.863	0.922

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 16 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.25	0.41	9.12	0.180	0.044



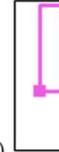
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 3 / Tabla (E, perpendicular)



■ sección actual
□ otras secciones

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:



(1.348 m, 2.823 m, 2.195 m)

3.796	0.53	0.53	0.56	0.56	0.58	0.58	0.60	0.60	0.61	0.61
3.733	0.53	0.53	0.56	0.56	0.58	0.58	0.60	0.60	0.61	0.61
3.669	0.60	0.60	0.63	0.63	0.65	0.65	0.67	0.67	0.68	0.68
3.605	0.60	0.60	0.63	0.63	0.65	0.65	0.67	0.67	0.68	0.68
3.541	0.68	0.68	0.72	0.72	0.74	0.74	0.76	0.76	0.79	0.79
3.477	0.68	0.68	0.72	0.72	0.74	0.74	0.76	0.76	0.79	0.79
3.414	0.78	0.78	0.83	0.83	0.86	0.86	0.89	0.89	0.93	0.93
3.350	0.78	0.78	0.83	0.83	0.86	0.86	0.89	0.89	0.93	0.93
3.286	0.91	0.91	0.97	0.97	1.01	1.01	1.05	1.05	1.10	1.10
3.222	0.91	0.91	0.97	0.97	1.01	1.01	1.05	1.05	1.10	1.10
3.158	1.06	1.06	1.13	1.13	1.17	1.17	1.24	1.24	1.29	1.29
3.095	1.06	1.06	1.13	1.13	1.17	1.17	1.24	1.24	1.29	1.29
3.031	1.22	1.22	1.29	1.29	1.34	1.34	1.42	1.42	1.46	1.46
2.967	1.22	1.22	1.29	1.29	1.34	1.34	1.42	1.42	1.46	1.46
2.903	1.35	1.35	1.41	1.41	1.47	1.47	1.56	1.56	1.57	1.57
2.839	1.35	1.35	1.41	1.41	1.47	1.47	1.56	1.56	1.57	1.57
2.776	1.40	1.42	1.48	1.48	1.56	1.56	1.63	1.63	1.61	1.61
2.712	1.42	1.44	1.48	1.48	1.56	1.56	1.63	1.63	1.61	1.61
2.648	1.46	1.48	1.52	1.52	1.60	1.61	1.67	1.67	1.62	1.62
2.584	1.47	1.49	1.52	1.52	1.60	1.62	1.67	1.67	1.62	1.62
m	0.030	0.089	0.149	0.208	0.268	0.327	0.387	0.446	0.506	0.565

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 16 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.25	0.41	9.12	0.180	0.044



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 3 / Tabla (E, perpendicular)



■ sección actual
□ otras secciones

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:



(1.348 m, 2.823 m, 2.195 m)

3.796	0.63	0.63	0.65	0.65	0.66	0.66
3.733	0.63	0.63	0.65	0.65	0.66	0.66
3.669	0.71	0.71	0.73	0.73	0.73	0.73
3.605	0.71	0.71	0.73	0.73	0.73	0.73
3.541	0.83	0.83	0.84	0.84	0.82	0.82
3.477	0.83	0.83	0.84	0.84	0.82	0.82
3.414	0.97	0.97	0.96	0.96	0.94	0.94
3.350	0.97	0.97	0.96	0.96	0.94	0.94
3.286	1.13	1.13	1.10	1.10	1.07	1.07
3.222	1.13	1.13	1.10	1.10	1.07	1.07
3.158	1.29	1.29	1.25	1.25	1.19	1.19
3.095	1.29	1.29	1.25	1.25	1.19	1.19
3.031	1.44	1.44	1.39	1.39	1.28	1.28
2.967	1.44	1.44	1.39	1.39	1.28	1.28
2.903	1.53	1.53	1.46	1.46	1.29	1.29
2.839	1.53	1.53	1.46	1.46	1.29	1.29
2.776	1.56	1.56	1.45	1.45	1.28	1.28
2.712	1.56	1.56	1.45	1.45	1.28	1.28
2.648	1.56	1.56	1.42	1.42	1.28	1.28
2.584	1.56	1.56	1.42	1.42	1.28	1.28
m	0.625	0.684	0.744	0.803	0.863	0.922

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

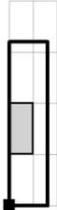
Trama: 16 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.25	0.41	9.12	0.180	0.044



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 3 / Tabla (E, perpendicular)



■ sección actual
□ otras secciones

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:



(1.348 m, 2.823 m, 2.195 m)

2.520	1.51	1.53	1.58	1.58	1.66	1.66	1.69	1.69	1.63	1.63
2.457	1.54	1.56	1.58	1.58	1.67	1.67	1.69	1.69	1.63	1.63
2.393	1.64	1.65	1.70	1.70	1.75	1.75	1.74	1.74	1.66	1.66
2.329	1.67	1.68	1.70	1.70	1.76	1.76	1.74	1.74	1.66	1.66
2.265	1.78	1.79	1.82	1.82	1.83	1.83	1.79	1.79	1.68	1.68
2.201	1.79	1.80	1.82	1.82	1.83	1.83	1.79	1.79	1.68	1.68
2.138	1.87	1.89	1.92	1.92	1.89	1.89	1.81	1.81	1.69	1.69
2.074	1.94	1.95	1.93	1.93	1.89	1.89	1.81	1.81	1.69	1.69
2.010	2.05	2.05	2.06	2.05	1.97	1.97	1.85	1.85	1.71	1.71
1.946	2.18	2.17	2.09	2.08	1.97	1.97	1.85	1.85	1.71	1.71
1.882	2.32	2.28	2.24	2.24	2.07	2.07	1.90	1.90	1.74	1.74
1.818	2.43	2.38	2.24	2.24	2.07	2.07	1.90	1.90	1.74	1.74
1.755	2.54	2.47	2.39	2.33	2.18	2.11	1.95	1.90	1.76	1.75
1.691	2.63	2.55	2.42	2.36	2.20	2.13	1.97	1.91	1.76	1.75
1.627	2.69	2.61	2.51	2.40	2.27	2.16	2.03	1.93	1.82	1.78
1.563	2.69	2.63	2.53	2.44	2.32	2.21	2.07	1.98	1.84	1.79
1.499	2.67	2.64	2.55	2.47	2.34	2.32	2.13	2.11	1.94	1.94
1.436	2.63	2.61	2.54	2.48	2.34	2.33	2.14	2.12	1.94	1.94
1.372	2.57	2.58	2.51	2.47	2.36	2.36	2.20	2.20	2.04	2.04
1.308	2.50	2.53	2.49	2.46	2.36	2.36	2.20	2.20	2.04	2.04
m	0.030	0.089	0.149	0.208	0.268	0.327	0.387	0.446	0.506	0.565

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

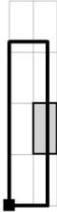
Trama: 16 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.25	0.41	9.12	0.180	0.044



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 3 / Tabla (E, perpendicular)



■ sección actual
□ otras secciones

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:



(1.348 m, 2.823 m, 2.195 m)

2.520	1.55	1.55	1.42	1.42	1.29	1.29
2.457	1.55	1.55	1.42	1.42	1.29	1.29
2.393	1.56	1.56	1.43	1.43	1.31	1.31
2.329	1.56	1.56	1.43	1.43	1.31	1.31
2.265	1.57	1.57	1.44	1.44	1.32	1.32
2.201	1.57	1.57	1.44	1.44	1.32	1.32
2.138	1.57	1.57	1.44	1.44	1.32	1.32
2.074	1.57	1.57	1.44	1.44	1.32	1.32
2.010	1.58	1.58	1.45	1.45	1.34	1.34
1.946	1.58	1.58	1.45	1.45	1.34	1.34
1.882	1.60	1.60	1.47	1.47	1.35	1.35
1.818	1.60	1.60	1.47	1.47	1.35	1.35
1.755	1.61	1.61	1.47	1.47	1.35	1.35
1.691	1.61	1.61	1.47	1.47	1.35	1.35
1.627	1.65	1.65	1.51	1.51	1.37	1.37
1.563	1.65	1.65	1.51	1.51	1.37	1.37
1.499	1.77	1.77	1.61	1.61	1.46	1.46
1.436	1.77	1.77	1.61	1.61	1.46	1.46
1.372	1.87	1.87	1.70	1.70	1.54	1.54
1.308	1.87	1.87	1.70	1.70	1.54	1.54
m	0.625	0.684	0.744	0.803	0.863	0.922

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 16 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.25	0.41	9.12	0.180	0.044



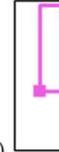
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 3 / Tabla (E, perpendicular)



■ sección actual
□ otras secciones

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:



(1.348 m, 2.823 m, 2.195 m)

1.244	2.42	2.47	2.44	2.41	2.34	2.33	2.23	2.20	2.10	2.07
1.180	2.34	2.39	2.39	2.37	2.32	2.31	2.22	2.19	2.09	2.07
1.117	2.32	2.39	2.40	2.41	2.39	2.38	2.34	2.30	2.24	2.19
1.053	2.41	2.52	2.58	2.64	2.67	2.70	2.71	2.70	2.65	2.60
0.989	2.60	2.77	2.89	3.02	3.12	3.22	3.29	3.32	3.29	3.24
0.925	2.76	2.98	3.17	3.35	3.53	3.70	3.84	3.93	3.94	3.90
0.861	2.84	3.12	3.35	3.58	3.80	4.05	4.25	4.41	4.47	4.45
0.798	2.85	3.16	3.44	3.70	3.96	4.25	4.51	4.73	4.86	4.89
0.734	2.83	3.16	3.47	3.77	4.04	4.36	4.66	4.93	5.13	5.23
0.670	2.77	3.09	3.43	3.76	4.04	4.37	4.70	5.02	5.28	5.44
0.606	2.71	3.01	3.36	3.71	4.00	4.33	4.68	5.03	5.33	5.57
0.542	2.62	2.90	3.23	3.60	3.91	4.24	4.58	4.96	5.29	5.58
0.479	2.55	2.80	3.09	3.48	3.81	4.13	4.45	4.83	5.19	5.51
0.415	2.44	2.67	2.93	3.31	3.65	3.98	4.29	4.66	5.03	5.38
0.351	2.38	2.63	2.85	3.21	3.58	3.93	4.23	4.60	4.97	5.34
0.287	2.39	2.69	2.93	3.29	3.71	4.12	4.46	4.84	5.21	5.61
0.223	2.47	2.84	3.13	3.52	3.98	4.48	4.90	5.32	5.72	6.14
0.160	2.49	2.94	3.31	3.73	4.22	4.81	5.32	5.81	6.25	6.70
0.096	2.47	2.98	3.41	3.86	4.36	5.00	5.58	6.15	6.63	7.11
0.032	2.35	2.92	3.40	3.89	4.38	5.03	5.68	6.30	6.85	7.37
m	0.030	0.089	0.149	0.208	0.268	0.327	0.387	0.446	0.506	0.565

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 16 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.25	0.41	9.12	0.180	0.044



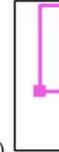
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escalera / Emergencia escalera / Plano util escalera 3 / Tabla (E, perpendicular)



■ sección actual
□ otras secciones

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:



(1.348 m, 2.823 m, 2.195 m)

1.244	1.94	1.91	1.77	1.74	1.61	1.58
1.180	1.94	1.92	1.78	1.75	1.61	1.59
1.117	2.12	2.05	1.95	1.86	1.76	1.68
1.053	2.53	2.46	2.34	2.22	2.08	1.96
0.989	3.18	3.09	2.96	2.79	2.60	2.43
0.925	3.83	3.76	3.62	3.43	3.18	2.95
0.861	4.39	4.33	4.20	4.02	3.75	3.47
0.798	4.84	4.78	4.69	4.53	4.27	3.96
0.734	5.21	5.15	5.08	4.96	4.74	4.44
0.670	5.48	5.44	5.37	5.30	5.12	4.86
0.606	5.67	5.67	5.60	5.54	5.42	5.21
0.542	5.75	5.81	5.77	5.71	5.63	5.49
0.479	5.75	5.88	5.88	5.83	5.76	5.68
0.415	5.67	5.87	5.93	5.90	5.84	5.78
0.351	5.65	5.92	6.05	6.07	6.00	5.94
0.287	5.95	6.26	6.45	6.52	6.45	6.35
0.223	6.51	6.85	7.11	7.24	7.19	7.04
0.160	7.09	7.46	7.77	7.98	7.99	7.84
0.096	7.53	7.92	8.25	8.55	8.63	8.55
0.032	7.81	8.23	8.58	8.91	9.11	<u>9.12</u>
m	0.625	0.684	0.744	0.803	0.863	0.922

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 16 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.25	0.41	9.12	0.180	0.044

IV. Pliego de condiciones.

1. Pliego de condiciones.....	4
1.1. Objeto.	4
1.2. Condiciones facultativas.....	4
1.3. Verificación de los documentos del proyecto.	5
1.4. Plan de seguridad y salud.....	5
1.5 Trabajos defectuosos.....	5
1.6. Seguro de las obras.....	6
1.7. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.....	7
1.8. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.	7
1.9. Prórroga por causa de fuerza mayor.	7
1.10.Plazo de garantía.	7
1.11. Condiciones técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas.	8
1.11.1. Condiciones generales.....	8
1.11.2. Canalizaciones eléctricas.	8
1.11.3. Accesibilidad a las instalaciones.	13
1.11.4.Conductores.	14
1.11.5. Mecanismos y tomas de corriente.....	16
1.11.6. Aparamenta de mando y protección.	17
1.11.7. Receptores de alumbrado.	21
1.11.8. Puesta a tierra.	22
1.11.9. Seguridad.	23
1.11.10. Limpieza.....	23
1.11.11. Mantenimiento.	23

1. Pliego de condiciones.

1.1. Objeto.

El presente documento tiene como objeto regular la instalación de las obras derivadas de la instalación eléctrica de baja tensión de la instalación fotovoltaica de un pabellón deportivo en la isla de Tenerife, estableciendo las especificaciones técnicas de los materiales, las condiciones de instalación o montaje, las condiciones de la propiedad, el contratista, la dirección Facultativa, etc.

1.2. Condiciones facultativas.

Técnico director de obra

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- 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 trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

Constructor o instalador

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- 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.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- 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.
- 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.

1.3. Verificación de los documentos del proyecto.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador 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.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

1.4. Plan de seguridad y salud.

El Constructor o Instalador, 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.

1.5 Trabajos defectuosos.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el 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 gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

1.6. 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 abonado 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; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

1.7. 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 y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

1.8. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de 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 o Instalador 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.

1.9. Prórroga 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.

1.10. 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.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

1.11. Condiciones técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas.

1.11.1. Condiciones generales.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

1.11.2. Canalizaciones eléctricas.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

Conductores aislados bajos tubos protectores.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.

- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

- Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

1. CARACTERÍSTICAS	2. CÓDIGO	3. GRADO
4. Resistencia a la compresión	5. 2	6. Ligera
7. Resistencia al impacto	8. 2	9. Ligera
10. Temperatura mínima de instalación y servicio	11. 2	12. -5°C
13. Temperatura máxima de instalación y servicio	14. 1	15. +60°C
16. Resistencia al curvado	17. 1-2-3-4	18. Cualquiera de las especificadas
19. Propiedades eléctricas	20. 0	21. No declaradas
22. Resistencia a la penetración de objetos sólidos	23. 4	24. Contra objetos $D \geq 1$ mm
25. Resistencia a la penetración del agua	26. 2	27. Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema

		de tubos está inclinado 15°
28. Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	29. 2	30. Protección interior y exterior media y compuestos
31. Resistencia a la tracción	32. 0	33. No declarada
34. Resistencia a la propagación de la llama	35. 1	36. No propagador
37. Resistencia a las cargas suspendidas	38. 0	39. No declarada

- Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

40. CARACTERÍSTICAS	41. CÓDIGO	42. GRADO
43. Resistencia a la compresión	44. NA	45. 250 N / 450 N / 750 N
46. Resistencia al impacto	47. NA	48. Ligera / Normal / Normal
49. Temperatura mínima de instalación y servicio	50. NA	51. NA
52. Temperatura máxima de instalación y servicio	53. NA	54. NA
55. Resistencia al curvado	56. 1-2-3-4	57. Cualquiera de las especificadas
58. Propiedades eléctricas	59. 0	60. No declaradas
61. Resistencia a la penetración de objetos sólidos	62. 4	63. Contra objetos $D \geq 1$ mm
64. Resistencia a la penetración del agua	65. 3	66. Contra el agua en forma de lluvia
67. Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	68. 2	69. Protección interior y exterior media y compuestos
70. Resistencia a la tracción	71. 0	72. No declarada
73. Resistencia a la propagación de la llama	74. 0	75. No declarada
76. Resistencia a las cargas suspendidas	77. 0	78. No declarada

- NA: No aplicable.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Conductores aislados enterrados.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

79. CARACTERÍSTICAS	80. GRADO	
	81. Dimensión del lado	83. Dimensión del lado
	82. mayor < 16 mm	84. mayor > 16 mm
85. Resistencia al impacto	86. Muy ligera	87. Media
88. Temperatura mínima de instalación y servicio	89. + 15 °C	90. - 5°C
91. Temperatura máxima de instalación y servicio	92. + 60 °C	93. + 60 °C
94. Propiedades eléctricas	95. Aislante	96. Continuidad eléctrica/aislante
97. Resistencia a la penetración de objetos sólidos	98. 4. No inferior a 2	99. 4. No inferior a 2
100. Resistencia a la penetración del agua	101. No declarada	102. No declarada
103. Resistencia a la propagación de la llama	104. No propagador	105. No propagador

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas

a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.

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

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

1.11.3. Accesibilidad a las instalaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

1.11.4. Conductores.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indicará en Memoria, Planos y Mediciones.

Materiales

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidróclorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C.

Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

Dimensionado

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento

Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC- BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de estos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

106. Tensión nominal 107. instalación	108. Tensión ensayo 109. corriente continua (V)	110. Resistencia de 111. aislamiento (MΩ)
112. MBTS o MBTP	113. 250	114. $\geq 0,25$
115. ≤ 500 V	116. 500	117. $\geq 0,50$
118. > 500 V	119. 1000	120. $\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

1.11.5. Mecanismos y tomas de corriente.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

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

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

1.11.6. Aparamenta de mando y protección.

Cuadros eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

Interruptores automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

Fusibles

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

Interruptores diferenciales

1º) La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas: Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- Bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- O bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- O bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º) La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 o 24V).

Seccionadores

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaz de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

1.11.7. Receptores de alumbrado.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE- EN 50.107.

1.11.8. Puesta a tierra.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

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

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

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

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

1.11.9. 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.

1.11.10. 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.

1.11.11. Mantenimiento.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

V. ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD.

1.Estudio básico de seguridad y salud	4
1.1. Definición.....	4
1.2. Identificación y valoración de riesgos.	4
1.3. Riesgos generales.	4
1.4. Riesgos Específicos.	5
1.5. Equipos de protección individual(EPI).....	5
1.6. Sistemas de protección colectiva.	6
1.7. Protección de personas en instalaciones eléctricas.	7
1.8. Banqueta y/o alfombra aislante.....	8
1.9. Verificadores de ausencia de tensión.	8
1.11. Redes de seguridad.....	9
1.12. Instalaciones del personal.....	9
1.13. Normas de actuación preventiva.....	9

1. Estudio básico de seguridad y salud

1.1. Definición.

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, premontaje, transporte, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para la conducción de energía eléctrica de baja tensión, destinada a cubrir las necesidades de este fluido cuando la construcción esté en servicio.

1.2. Identificación y valoración de riesgos.

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de " Riesgos de accidente y enfermedad profesional ", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

1.3. Riesgos generales.

Los riesgos generales son aquellos que pueden darse en cualquiera de las actividades de ejecución de la obra y afectar a toda persona que trabaje en dichas actividades. Los riesgos previstos son:

- Caída de objetos o componentes de la instalación sobre personas.
- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Sobreesfuerzos y lesiones musculares.
- Golpes y cortes por el manejo de herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Exposición a descargas eléctricas.
- Polvo, ruido, etc...

1.4. Riesgos Específicos.

Los riesgos específicos son los que existen en cada una de las actividades que forman el proceso de ejecución de la obra y, que además de los riesgos generales, solo afectan al personal encargado de cada una de estas actividades.

- **Transporte de materiales**
 - Sobreesfuerzos y lesiones musculares.
 - Riesgos de golpes con materiales.
 - Caída de objetos a la misma o distinta altura.
 - Daños en instalaciones cercanas a las descargas de materiales.
 - Choques y vuelcos entre maquinaria de transporte.
- **Montaje de equipo**
 - Caída de objetos sobre el personal encargado del montaje.
 - Caídas a diferente nivel del personal encargado del montaje.
 - Cortes y heridas debida a la manipulación de herramientas cortantes.
 - Riesgo de descargas eléctricas directas o indirectas en la conexión de equipos
 - Caídas de los soportes de módulos durante su montaje.

1.5. Equipos de protección individual(EPI).

- Casco homologado clase E-AT con barbiquejo.
- Pantalla facial de policarbonato con atalaje de material aislante.
- Protectores anti-ruido clase C.
- Gafas antipacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco.
- Gafas tipo cazoleta.
- Guantes "tipo americano", de piel flor y lona, uso general.
- Guantes de precisión (taponero) con manguitos largos, en piel curtida al cromo.
- Guantes dieléctricos homologados clase II (1000 V).
- Botas de seguridad dieléctrica, con refuerzo en puntera de "Akulón".
- Botas de seguridad sin refuerzos para trabajos en tensión.
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés clase C y dispositivo de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

Dado que los electricistas están sujetos al riesgo de contacto eléctrico su ropa de trabajo no debe tener ningún elemento metálico, ni utilizará anillos, relojes o pulseras.

1.6. Sistemas de protección colectiva. Señalización de seguridad

Se establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos, formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

- **Señales de prohibición**
 - Forma: Circulo
 - Color de seguridad: Rojo
 - Color de contraste: Blanco
 - Color de Símbolo: Negro

- **Señales de indicación de peligro**
 - Forma: Triángulo equilátero
 - Color de seguridad: Amarillo
 - Color de contraste: Negro
 - Color de símbolo: Negro

- **Señales de información de seguridad**
 - Forma: Rectangular
 - Color de seguridad: Verde
 - Color de contraste: Blanco
 - Color de símbolo: Blanco

- **Señales de obligación**
 - Forma: Circulo
 - Color de seguridad: Azul
 - Color de contraste: Blanco
 - Color de símbolo: Blanco

- **Señales de información**
 - Forma: Rectangular
 - Color de seguridad: Azul
 - Color de contraste: Blanco
 - Color de símbolo: Blanco

- **Señalización y localización equipos contra incendios**

- Forma: Rectangular
- Color de seguridad: Rojo
- Color de contraste: Blanco
- Color de símbolo: Blanco

Dimensiones

Las dimensiones de las señales serán las siguientes: La superficie de la señal, S (m^2), ha de ser tal que $S > L^2/2000$, siendo L la distancia máxima en (m) de observación prevista para una señal (formula aplicable para $L < 50$ m).

En general se adoptarán los valores normalizados por UNE 1-011-75, serie A.

Las señales de seguridad pueden ser complementadas por señales auxiliares que contienen un texto proporcionando información complementaria. Se utiliza conjuntamente con la seguridad. Son de forma rectangular, con la misma dimensión máxima de la señal que acompañan, y colocadas debajo de ellas.

Este tipo de señales se encuentra en el mercado en diferentes soportes (plásticos, aluminio, etc.) y en distintas calidades y tipos de acabado (reflectante, fotoluminiscente, etc.).

1.7. Protección de personas en instalaciones eléctricas.

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión avalada por instalador homologado.

Cables adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconectados con uniones antihumedad y antichoque.

Fusibles blindados y calibrados según la carga máxima por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno o de obra con un valor máximo de la resistencia de 78 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente. Las tomas de corriente estarán provistas de neutro con enclavamiento y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados, interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100(\text{m})$.

En tajos en condiciones de humedad muy elevadas es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

1.8. Banqueta y/o alfombra aislante.

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión.

Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

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

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas.

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

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

1.9. Verificadores de ausencia de tensión.

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propios de este material. Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado.

Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente. Para la utilización de estos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes.

El empleo de la banqueta aislante es recomendable siempre que sea posible.

1.11. Redes de seguridad.

Paños de dimensiones ajustadas al hueco a proteger, de poliamida de alta tenacidad, con luz de malla 7,5 x 7,5 cm, diámetro de hilo 4 mm y cuerda de recercado perimetral de 12 mm de diámetro, de conformidad a norma UNE 81.650-80.

1.12. Instalaciones del personal.

Respecto a las instalaciones del personal, se debe estudiar la posibilidad de poder incluir en las mismas al personal de contratistas con inferior número de trabajadores, de forma que todo el personal que participe en la obra pueda disfrutar de estos servicios, descontando esta prestación del presupuesto de seguridad del contratista 6 mediante cualquier otra fórmula económica de tal forma que no vaya en detrimento de ninguna de las partes.

En aquellas obras que se ocupe a 20 o más trabajadores durante al menos 15 días, se debe disponer de las instalaciones del personal que se definen y describen a continuación:

- Botiquín de primeras curas

Botiquín de bolsillo o portátil para centros de trabajo de menos de 10 trabajadores.

Para mayor número de productores el botiquín será de armario. En aquellos centros de trabajo de 50 trabajadores o más, no dependiente de empresa con servicios médicos, deberá disponer de un local dotado para la asistencia sanitaria de urgencia.

Deberá tener a la vista direcciones y teléfonos de los centros de asistencia más próximos, ambulancias y bombero.

Deberán contener alcohol, agua oxigenada, pomada antiséptica, gasas, vendas de diferentes tamaños, esparadrapos, tiritas mercurcromo, venda elástica, analgésicos, bicarbonato, pomada para picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras, pinzas y ducha portátil para ojos.

1.13. Normas de actuación preventiva.

Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el método constructivo empleado y los circuitos de circulación que afectan a la obra.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente. En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de

caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

En los trabajos sobre una instalación de B.T. y previamente al inicio de los mismos, en el lugar de corte, se realizarán las operaciones siguientes:

- Abrir los circuitos, con la finalidad de aislar todas las fuentes de tensión que puedan alimentar la instalación en la que debe trabajarse. Esta apertura debe efectuarse en cada uno de los conductores, comprendiendo el neutro, y en los conductores de alumbrado público si los hubiese, mediante elementos de corte omnipolar, o en su defecto, abriendo primero las fases y en último lugar el neutro. Si la instalación está en funcionamiento imposibilitando la sección o separación del neutro, o bien si éste está en bucle, se realizará el trabajo como si se tratara de un trabajo en tensión (apantallado, aislamiento, enclavamiento, etc.).
- Bloquear si es posible, y en posición de apertura, los aparatos de corte. En cualquier caso, colocar en el mando de estos aparatos una señalización de "prohibición de maniobrar con él".
- Verificación de la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, incluido el neutro y los de alumbrado público si los hubiese, en una zona lo más próxima posible al punto de corte, así como en las masas metálicas próximas (p.e. palomillas, vientos, cajas, etc.).

VI. PLANOS.

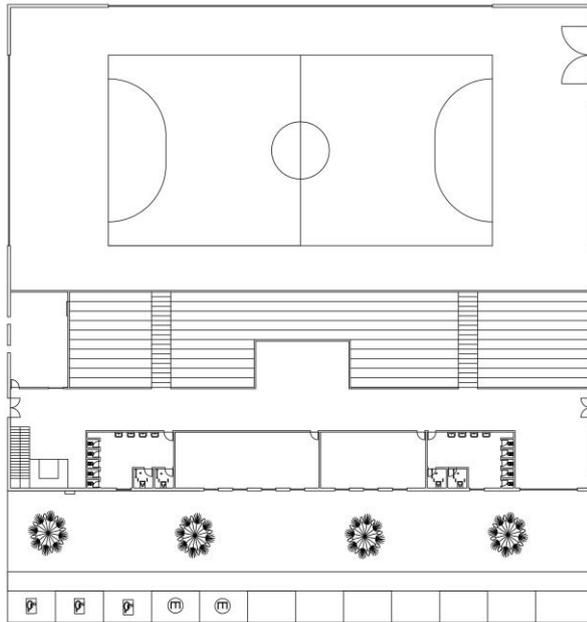
1. Planos.	4
1.1. Emplazamiento.	4
1.2. Distribución.	5
1.3. Instalación de módulos fotovoltaicos.	6
1.4. Esquema unifilar.	7

1. Planos.

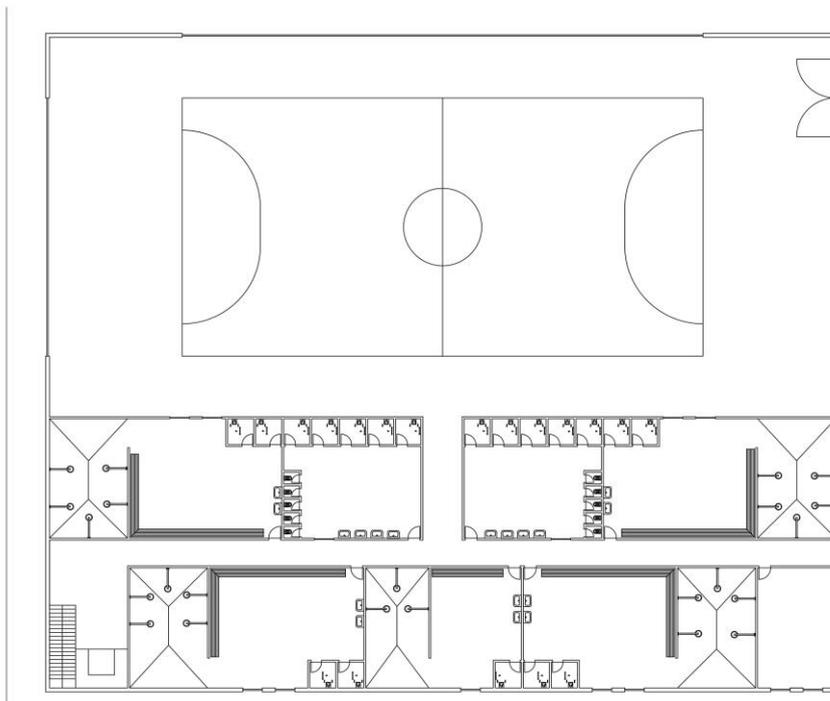
1.1. Emplazamiento.



1.2. Distribución.

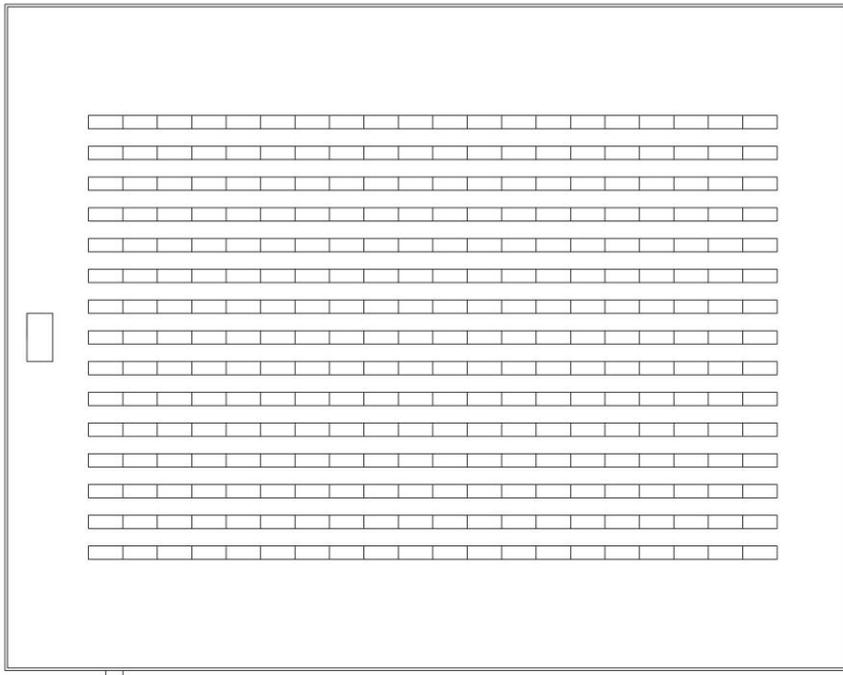


Instalación Pabellón		
Fecha	Julio-2020	
Autor	Sergio López	
Norma	UNE-EN-DIN	
Escala	Planta superior	N.P. 3
1:280		



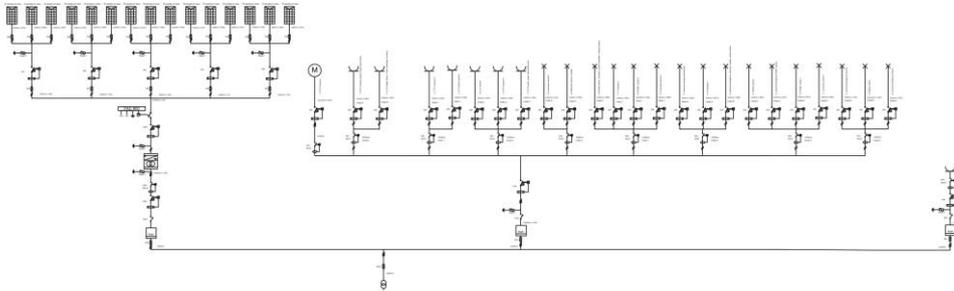
Instalación Pabellón		
Fecha	Julio-2020	
Autor	Sergio López	
Norma	UNE-EN-DIN	
Escala	Planta inferior	N.P. 4
1:210		

1.3. Instalación de módulos fotovoltaicos.

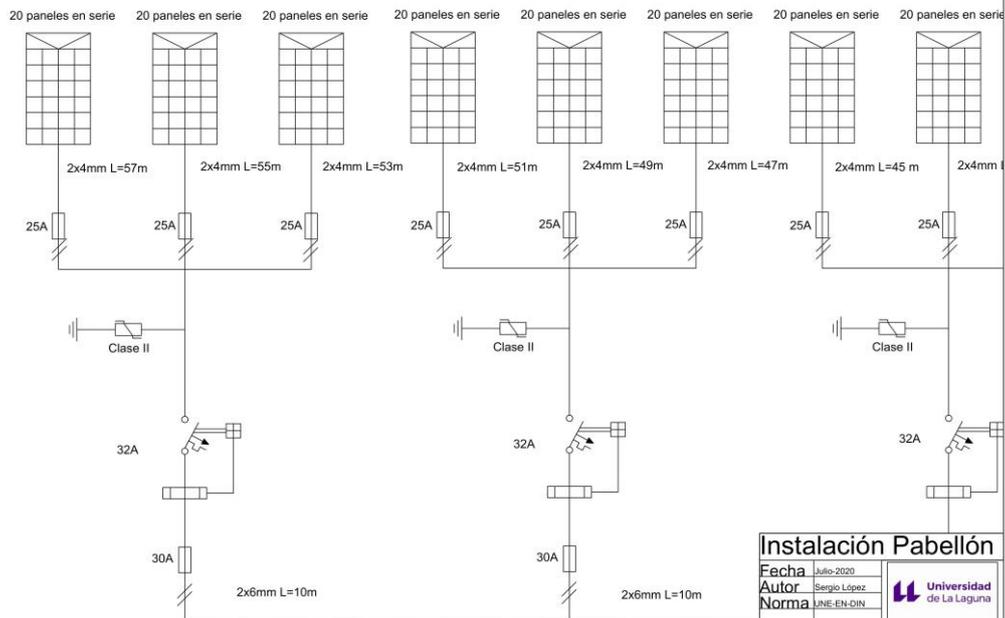


Instalación Pabellón		
Fecha	Julio-2020	
Autor	Sergio López	
Norma	UNE-EN-DIN	
Escala	Modulos solares	N.P.
1:140		2

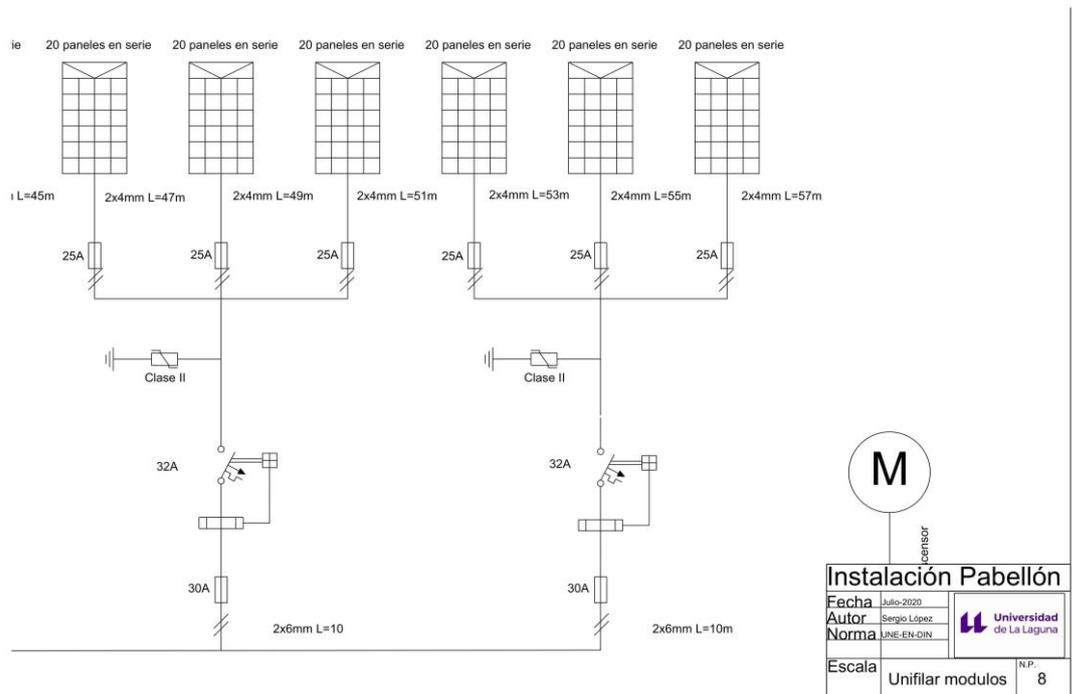
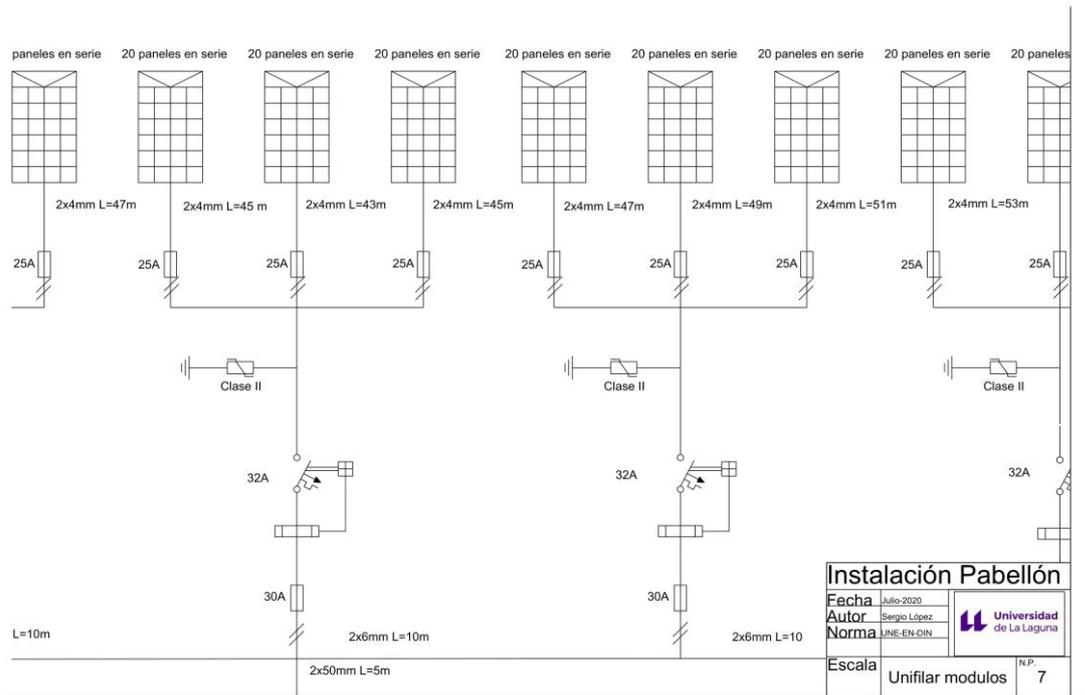
1.4. Esquema unifilar.

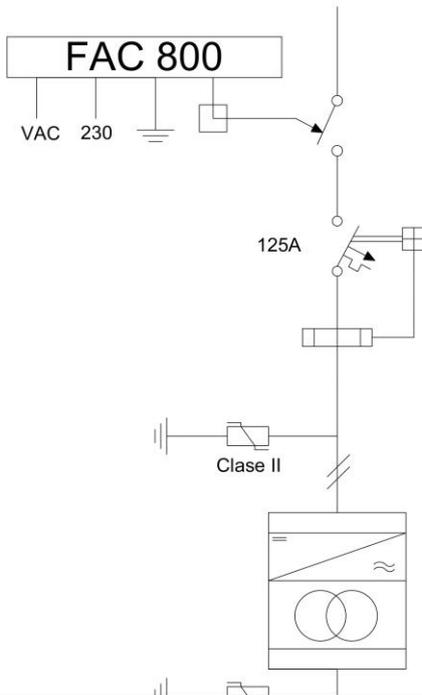


Instalación Pabellón		
Fecha	Julio-2020	 Universidad de La Laguna
Autor	Sergio López	
Norma	UNE-EN-DIN	
Escala	Plano unifilar	N.P. 5

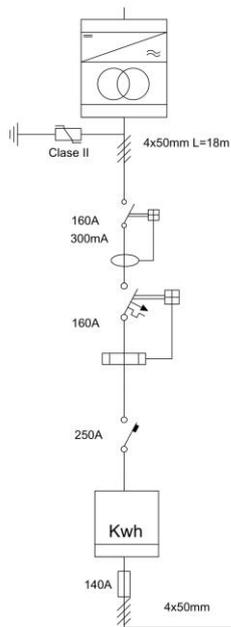


Instalación Pabellón		
Fecha	Julio-2020	 Universidad de La Laguna
Autor	Sergio López	
Norma	UNE-EN-DIN	
Escala	Unifilar módulos	N.P. 6

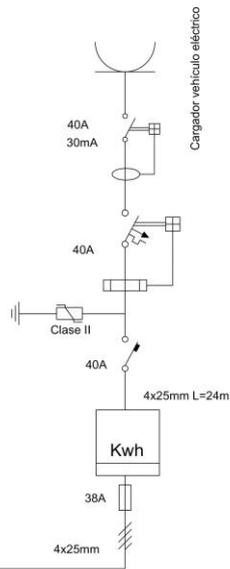




Instalación Pabellón		
Fecha	Julio-2020	 Universidad de La Laguna
Autor	Sergio López	
Norma	UNE-EN-DIN	
Escala	Unifilar modulos	N.P. 9

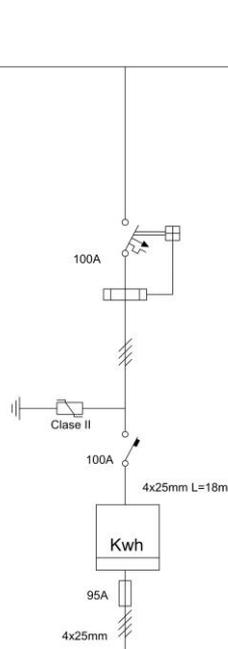


Instalación Pabellón		
Fecha	Julio-2020	 Universidad de La Laguna
Autor	Sergio López	
Norma	UNE-EN-DIN	
Escala	Unifilar modulos	N.P. 10



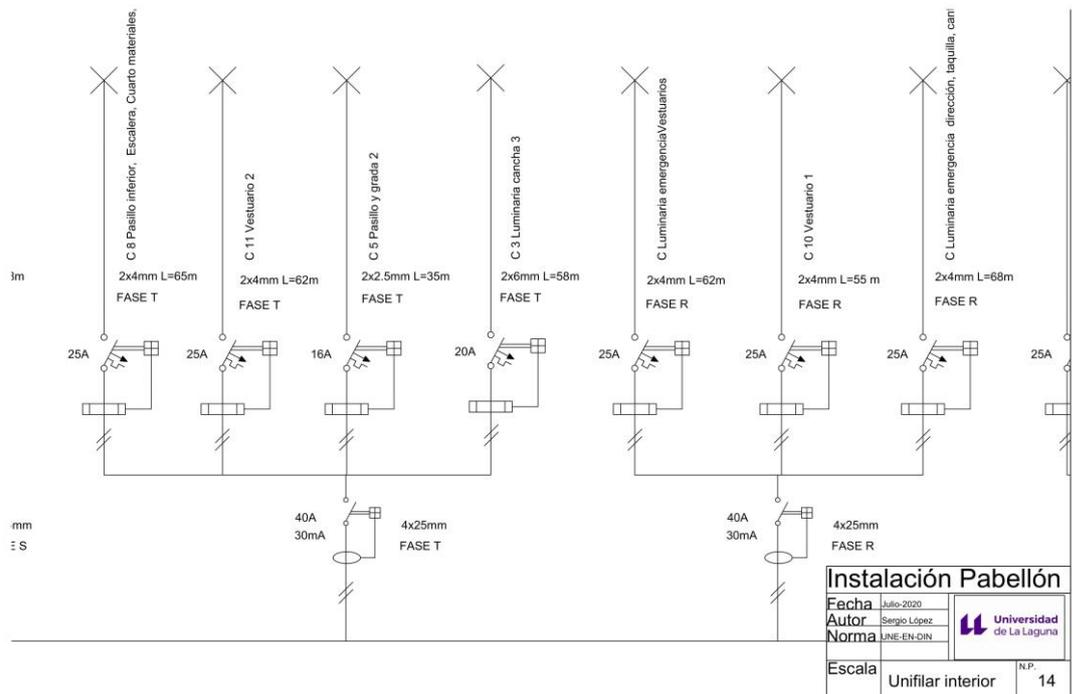
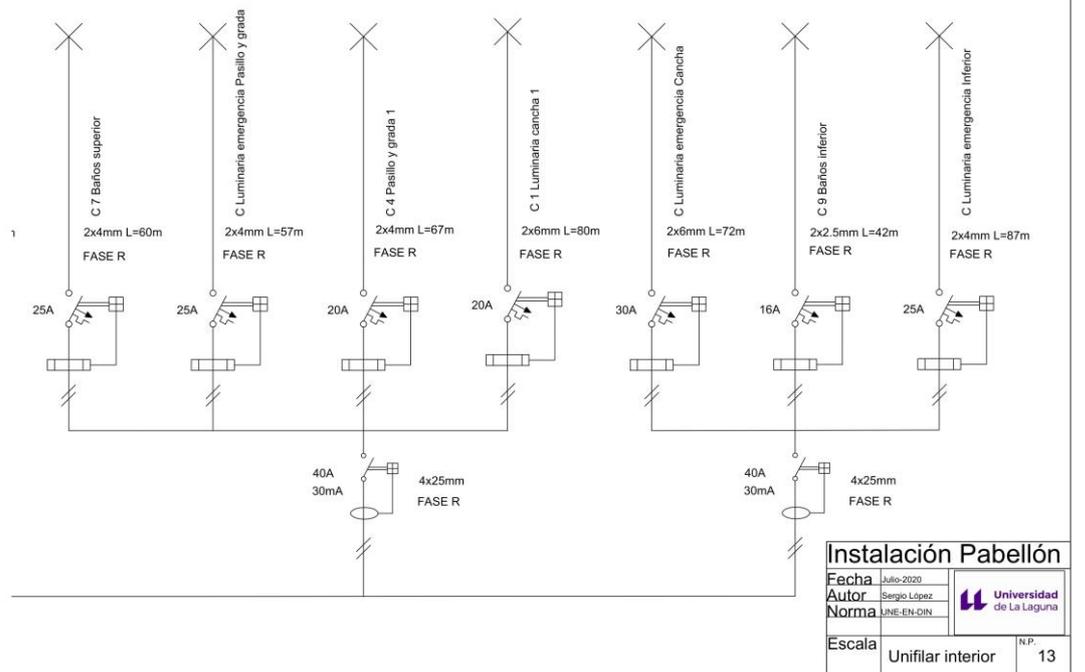
Instalación Pabellón

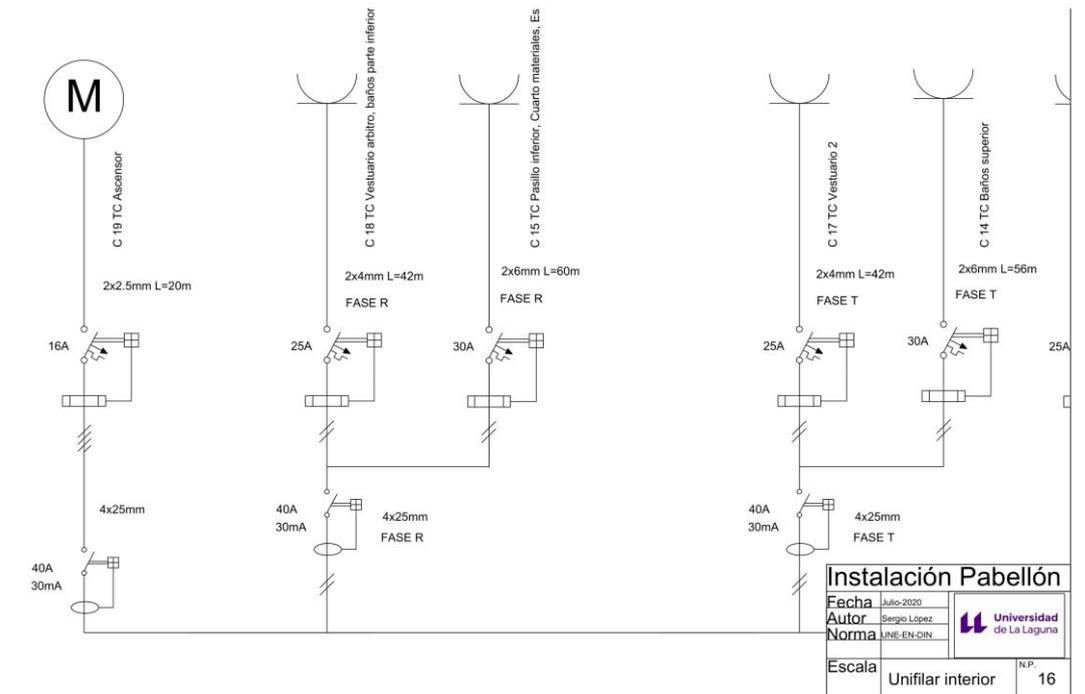
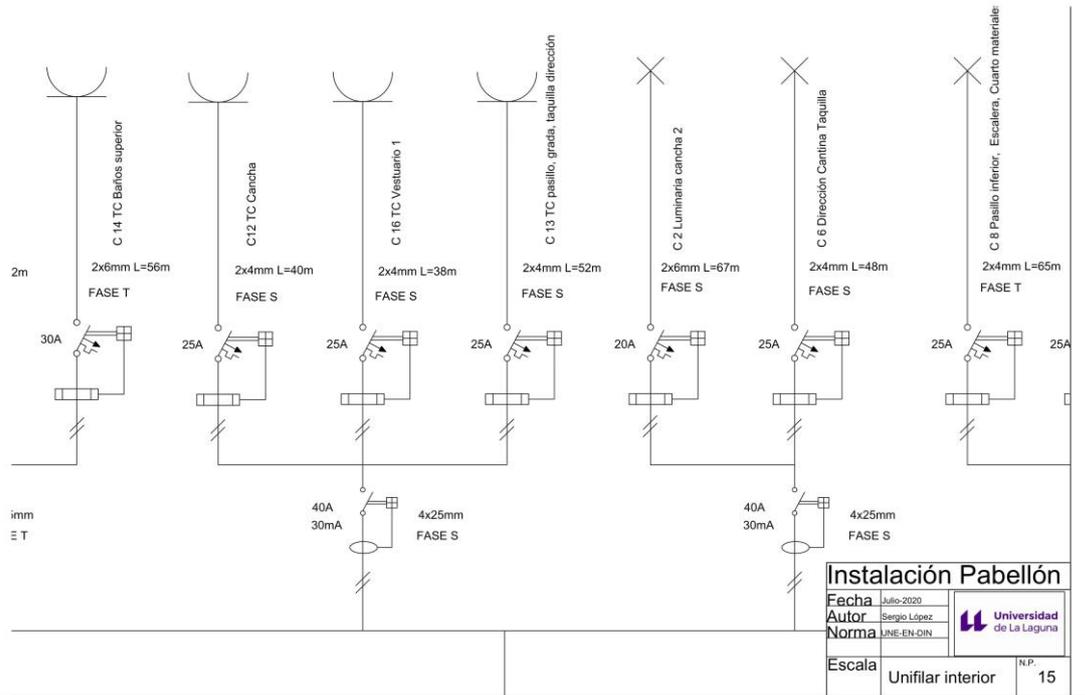
Fecha	Julio-2020	 Universidad de La Laguna
Autor	Sergio López	
Norma	UNE-EN-DIN	
Escala	Unifilar vehículo	N.P. 11

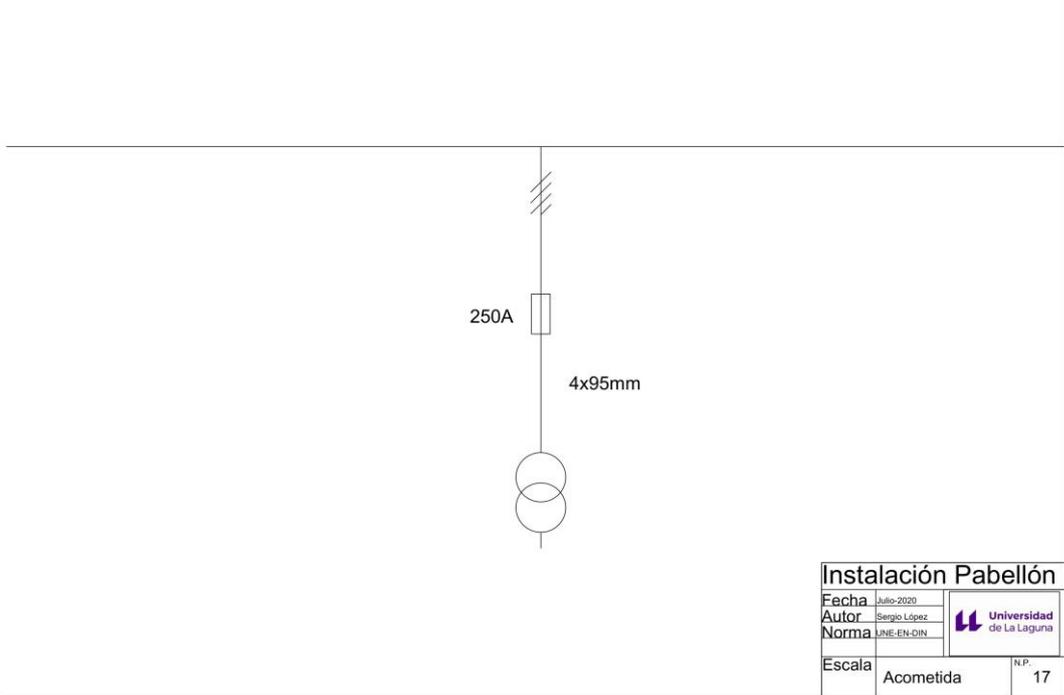


Instalación Pabellón

Fecha	Julio-2020	 Universidad de La Laguna
Autor	Sergio López	
Norma	UNE-EN-DIN	
Escala	Unifilar interior	N.P. 12







Instalación Pabellón		
Fecha	Julio-2020	 Universidad de La Laguna
Autor	Sergio López	
Norma	UNE-EN-DIN	
Escala	Acometida	N.P. 17

VII. Presupuesto.

1.Presupuesto.

Presupuesto parcial nº 1 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<i>1.1.- Acero</i>					
<i>1.1.1.- Estructuras soporte cubierta plana 4 modulos solares horizontales</i>					
1.1.1.1		Estructura			
			Total:	75,000	411,58
					<u>30.868,50</u>
		<i>Total subcapítulo 1.1.1.- Estructuras soporte cubierta plana 4 modulos solares horizontales:</i>			<u>30.868,50</u>
				<i>Total subcapitulo 1.1.- Acero:</i>	<u>30.868,50</u>
		Total presupuesto parcial nº 1 Estructuras :			30.868,50

Presupuesto parcial nº 2 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1.- Eléctricas						
2.1.1.- Canalizaciones						
2.1.1.1	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.				
			Total m:	70,000	0,91	63,70
2.1.1.2	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.				
			Total m:	408,000	1,03	420,24
2.1.1.3	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.				
			Total m:	907,000	0,94	852,58
2.1.1.4	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.				
			Total m:	855,000	8,97	7.669,35
2.1.1.5	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.				
			Total m:	23,000	1,41	32,43
2.1.1.6	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.				
			Total m:	24,000	5,12	122,88
2.1.1.7	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.				
			Total m:	18,000	7,78	140,04
			Total subcapítulo 2.1.1.- Canalizaciones:		9.301,22	
2.1.2.- Cables						
2.1.2.1	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).				
			Total m:	100,000	1,07	107,00
2.1.2.2	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).				
			Total m:	830,000	1,33	1.103,90
2.1.2.3	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).				
			Total m:	380,000	2,54	965,20
2.1.2.4	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).				
			Total m:	24,000	3,21	77,04

Presupuesto parcial nº 2 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.2.5	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
		Total m	18,000	5,87	105,66
2.1.2.6	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
		Total m	25,000	10,32	258,00
Total subcapítulo 2.1.2.- Cables:					2.616,80
2.1.3.- Cajas generales de protección					
2.1.3.1	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7.			
		Total Ud	1,000	351,64	351,64
2.1.3.2	Ud	Fusible 14 0A schneider			
		Total ud	3,000	25,84	77,52
2.1.3.3	Ud	Fusible 95A schneider			
		Total Ud	3,000	44,04	132,12
2.1.3.4	Ud	Fusible 38A schneider			
		Total Ud	3,000	20,91	62,73
2.1.3.5	Ud	Fusible 30A schneider			
		Total Ud	5,000	24,79	123,95
2.1.3.6	Ud	Fusible 25A schneider			
		Total Ud	15,000	24,79	371,85
2.1.3.7	Ud	Interruptor general de maniobra de corte 250A 4p schneider			
		Total Ud	2,000	681,52	1.363,04
2.1.3.8	Ud	Interruptor general de maniobra de corte 40A 4p schneider			
		Total Ud	1,000	59,32	59,32
2.1.3.9	Ud	Interruptor magnetotermico 40A 4p schneider			
		Total Ud	1,000	63,91	63,91
2.1.3.10	Ud	Interruptor magnetotermico 100A 4p schneider			
		Total Ud	1,000	81,67	81,67
2.1.3.11	Ud	Interruptor magnetotermico con diferencial 160A 4p legrand			
		Total Ud	1,000	2.242,56	2.242,56
2.1.3.12	Ud	Interrupto magnetotermico 125A 2p schneider			
		Total Ud	1,000	300,35	300,35
2.1.3.13	Ud	Interruptor magnetotermico 32A 2p schneider			
		Total Ud	5,000	37,29	186,45
2.1.3.14	Ud	Interruptor magnetotermico 30A 2p schneider			
		Total Ud	3,000	46,87	140,61
2.1.3.15	Ud	Interruptor magnetotermico 25A 2p schneider			
		Total Ud	14,000	35,56	497,84
2.1.3.16	Ud	Interruptor magnetotermico 20A 2p schneider			
		Total Ud	4,000	35,39	141,56

Presupuesto parcial nº 2 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.3.17	Ud	Interruptor magnetotermico 16A 2p schneider			
		Total Ud	2,000	35,21	70,42
2.1.3.18	Ud	Interruptor magnetotermico 16A 4p schneider			
		Total Ud	1,000	49,85	49,85
2.1.3.19	Ud	Interruptor diferencial 40A 4p schneider			
		Total Ud	1,000	314,16	314,16
2.1.3.20	Ud	Clase II 4p schneider			
		Total Ud	3,000	63,53	190,59
2.1.3.21	Ud	Clase II 2p 1000Vdc solartec			
		Total Ud	6,000	50,75	304,50
2.1.3.22	Ud	Sistema de vigilancia de aislamiento Proat FAC3 800			
		Total Ud	1,000	61,25	61,25
2.1.3.23	Ud	Interruptor diferencial 2 polos 40A 30mA Schneider			
		Total Ud	8,000	39,71	317,68
		Total subcapítulo 2.1.3.- Cajas generales de protección:			7.505,57
2.1.4.- Líneas generales de alimentación					
2.1.4.1	M	Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x95+2G50 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.			
		Total m	10,000	75,58	755,80
		Total subcapítulo 2.1.4.- Líneas generales de alimentación:			755,80
2.1.5.- Solar fotovoltaica					
2.1.5.1		Módulo solar fotovoltaico de células de silicio policristalino, potencia máxima (Wp) 330 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 38,15 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,65 A, tensión en circuito abierto (Voc) 46,85 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 9,05 A, eficiencia 16,9%, 72 células de 156x156 mm, vidrio exterior templado de 4 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1965x990x40 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 29 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico.			
		Total	300,000	223,44	67.032,00
2.1.5.2		Inversor trifásico, potencia máxima de entrada 110 kW, voltaje de entrada máximo 1500 Vcc, rango de voltaje de entrada de 675 a 1400 Vcc, potencia nominal de salida 90 kW, potencia máxima de salida 90 kVA, eficiencia máxima 98,64%, dimensiones 862x1108x405 mm, peso 120 kg. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.			
		Total	1,000	5.420,16	5.420,16
		Total subcapítulo 2.1.5.- Solar fotovoltaica:			72.452,16
2.1.6.- Recarga de vehículos eléctricos					
2.1.6.1	Ud	Estación de recarga de vehículos eléctricos para modo de carga 3 compuesta por caja de recarga de vehículo eléctrico, metálica, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, de 22 kW de potencia, con una toma tipo 2 de 32 A.			
		Total Ud	1,000	2.682,55	2.682,55
		Total subcapítulo 2.1.6.- Recarga de vehículos eléctricos:			2.682,55
		Total subcapítulo 2.1.- Eléctricas:			95.314,10
2.2.- Iluminación					
2.2.1.- Interior					
2.2.1.1	Ud	Iluminación Philips BY481P PSD MB 236 W			
		Total Ud	59,000	646,09	38.119,31

Presupuesto parcial nº 2 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.2.1.2	Ud	Iluminación philips LL120X O 108W			
			Total Ud	26,000	376,88
					9.798,88
2.2.1.3	Ud	Iluminación DN470B IP44 29W			
			Total Ud	132,000	156,92
					20.713,44
					<i>Total subcapítulo 2.2.1.- Interior:</i>
					<u>68.631,63</u>
					<i>Total subcapítulo 2.2.- Iluminación:</i>
					<u>68.631,63</u>
2.3.- Contra incendios					
2.3.1.- Alumbrado de emergencia					
2.3.1.1	Ud	Luminaria emergencia 120-052-026 Atlantic 5W			
			Total Ud	58,000	230,71
					13.381,18
					<i>Total subcapítulo 2.3.1.- Alumbrado de emergencia:</i>
					<u>13.381,18</u>
					<i>Total subcapítulo 2.3.- Contra incendios:</i>
					<u>13.381,18</u>
2.4.- Transporte					
2.4.1.- Ascensores					
2.4.1.1	Ud	Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas de frecuencia variable de 1 m/s de velocidad, 2 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel básico de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero inoxidable de 800x2000 mm.			
			Total Ud	1,000	15.017,64
					15.017,64
					<i>Total subcapítulo 2.4.1.- Ascensores:</i>
					<u>15.017,64</u>
					<i>Total subcapítulo 2.4.- Transporte:</i>
					<u>15.017,64</u>
			Total presupuesto parcial nº 2 Instalaciones :		192.344,55

Presupuesto de ejecución material

1 Estructuras	30.868,50
1.1.- Acero	30.868,50
1.1.1.- Estructuras soporte cubierta plana 4 modulos solares horizontales	30.868,50
2 Instalaciones	192.344,55
2.1.- Eléctricas	95.314,10
2.1.1.- Canalizaciones	9.301,22
2.1.2.- Cables	2.616,80
2.1.3.- Cajas generales de protección	7.505,57
2.1.4.- Líneas generales de alimentación	755,80
2.1.5.- Solar fotovoltaica	72.452,16
2.1.6.- Recarga de vehículos eléctricos	2.682,55
2.2.- Iluminación	68.631,63
2.2.1.- Interior	68.631,63
2.3.- Contra incendios	13.381,18
2.3.1.- Alumbrado de emergencia	13.381,18
2.4.- Transporte	15.017,64
2.4.1.- Ascensores	15.017,64
Total	223.213,05

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

Presupuesto final:

Presupuesto de ejecución material.....	223.213,05 Euros.
Gasto general (16%).....	35.714,08 Euros.
Beneficio industrial (6%).....	13.392,78 Euros.
IGIC (7%)	15.624,91 Euros.
PRESUPUESTO DE CONTRATA.....	287.944,82 Euros.

El presupuesto de contrata que se estima asciende a DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CENTIMIOS.

S/C de Tenerife, 9 de julio de 2020.

Fdo:

Ingeniero Técnico.