

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra



Grado en Ingeniería
en Tecnologías Industriales

Trabajo Fin de Grado

JUAN ERGUI DIAZ

JOSÉ VICENTE VALDENEBRO GARCÍA

Pamplona, 01/06/2023

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ÍNDICE

1	MEMORIA.....	7
1.1	OBJETO DEL PROYECTO.....	8
1.2	ALCANCE.....	8
1.3	SITUACIÓN.....	8
1.4	ANTECEDENTES.....	8
1.5	NORMATIVA VIGENTE.....	9
1.6	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....	10
1.7	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	11
1.8	RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN.....	11
1.8.1	Introducción.....	11
1.8.2	Alumbrado.....	12
1.8.3	Tomas de corriente.....	12
1.9	PREVISIÓN DE CARGAS Y POTENCIA A CONTRATAR.....	13
1.10	CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	14
1.11	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.....	15
1.11.1	Introducción.....	15
1.11.2	ACOMETIDA.....	15
1.11.3	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM).....	16
1.11.4	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.....	18
1.11.5	DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	18
1.12	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES INTERIORES.....	18
1.12.1	Introducción.....	18
1.12.2	Cuadro General de Distribución (CGD).....	18
1.12.3	Cuadros Secundarios (CS).....	19
1.12.4	Líneas Secundarias de Alimentación.....	20
1.13	CONDUCTORES.....	20
1.13.1	Introducción.....	20
1.13.2	Clasificación de los cables.....	21
1.13.3	Criterios de dimensionado de los cables.....	22
1.13.4	Selección de los conductores de la instalación.....	24
1.14	INSTALACIÓN DE TUBOS Y CANALES PROTECTORES.....	24
1.14.1	Introducción.....	24
1.14.2	Clasificación de las canalizaciones.....	25

1.14.3	Selección de las canalizaciones de la instalación.....	27
1.15	ALUMBRADO	27
1.15.1	Introducción	27
1.15.2	Clases de iluminación.....	28
1.15.3	Definición y clasificación de las luminarias	29
1.15.4	Luminarias escogidas en la instalación	32
1.15.5	Conceptos luminotécnicos importantes	34
1.15.6	Luminarias Interiores	35
1.15.7	Alumbrado de emergencia.....	36
1.16	PROTECCIONES	36
1.16.1	Introducción	36
1.16.2	Protección contra sobrintensidades:	37
1.16.3	Protección contra sobretensiones:	37
1.16.4	Protección contra contactos directos e indirectos:	39
1.16.5	Dispositivos de protección:	40
1.16.6	Interruptor Magnetotérmico:.....	42
1.16.7	Interruptor Diferencial:.....	45
1.16.8	Dispositivos elegidos para la instalación:.....	46
1.17	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	51
1.17.1	Introducción	51
1.17.2	Características y componentes de la instalación de puesta a tierra.....	51
1.17.3	Instalación de puesta a tierra seleccionada	53
1.18	COMPENASCIÓN DE ENERGÍA REACTIVA.....	53
1.18.1	Introducción	53
1.18.2	Métodos de compensación del factor de potencia:	54
1.18.3	Empleo de condensadores para la compensación de energía reactiva.....	54
1.18.4	Equipo de Compensación de energía reactiva seleccionado:	55
2	CÁLCULOS.....	57
2.1	CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN.....	58
2.2	CÁLCULOS DE LAS POTENCIAS DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.....	62
2.3	CÁLCULOS DE INTENSIDADES DE LÍNEA Y DISTRIBUCIÓN	66
2.3.1	Introducción	66
2.3.2	Receptores de alumbrado.....	66
2.3.3	Motores.....	67
2.3.4	Fuerza y Otros Usos	68

2.4	REQUISITOS DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	73
2.4.1	Introducción	73
2.4.2	Requisitos de protección ante sobretensiones o sobrecargas	73
2.4.3	Requisitos de protección ante cortocircuitos.....	74
2.5	CÁLCULOS DE CONDUCTORES Y CANALIZACIONES	75
2.5.1	Introducción	75
2.5.2	Cálculo criterio térmico.....	75
2.5.3	Cálculo criterio caída de tensión	79
2.5.3	Selección de las canalizaciones.....	84
2.6	CÁLCULOS DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO	84
2.7	CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	89
2.7.1	Introducción	89
2.7.2	Cálculo de la resistencia de tierra.....	89
2.7.3	Cálculo de la resistencia de la instalación (electrodos + conductor)	89
2.8	CÁLCULOS DEL EQUIPO DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA	90
2.8.1	Cálculo de las corrientes reales por los conductores de la instalación:.....	90
2.8.2	Cálculo de la capacidad de los condensadores:.....	93
3.	PLIEGO DE CONDICIONES	96
3.1	CONDICIONES FACULTATIVAS	97
3.2	TRABAJOS	98
3.3	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES INSTALACIÓN B.T.	101
3.3.1	CALIDAD DE LOS MATERIALES	101
3.3.1.1	Generalidades	101
3.3.1.2	Cajas Generales de Protección.....	102
3.3.1.3	Conductores eléctricos	102
3.3.2	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	105
3.3.2.1	Sistemas de canalización	105
3.3.2.2	Cajas de empalme y derivación	109
3.3.2.3	Aparatos de mando y maniobra.....	109
3.3.2.4	Aparatos de protección	109
3.3.2.5	Instalaciones en cuartos de baño o aseo.....	114
3.3.2.6	Red equipotencial	115
3.3.2.7	Instalación de puesta a tierra.....	115
3.3.2.8	Alumbrado	116
3.3.3	PRUEBAS REGLAMENTARIAS	117

3.3.3.1	Comprobación de la puesta a tierra	117
3.3.3.2	Resistencia de aislamiento.....	118
3.3.3.3	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	118
3.3.4	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	118
3.3.5	LIBRO DE ÓRDENES	118
4.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	119
4.1	Justificación y objeto.....	120
4.2	Características de la obra	120
4.3	Análisis de riesgos.....	120
4.4	Seguridad en el mantenimiento y conservación	122
4.5	Coordinador.....	122
4.6	Obligaciones y derechos	122
4.7	Libro de incidencias	124
4.8	Paralización de trabajos	124
5.	PRESUPUESTO	
6.	PLANOS	
7.	ANEXOS	
8.	BIBLIOGRAFÍA	

1 MEMORIA

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto el estudio, diseño y dimensionado de la instalación eléctrica en Baja Tensión a implantar en una nave industrial que compone la sede de una empresa. Se debe realizar de tal manera que se satisfacen todas las necesidades del personal y de la actividad industrial que se desarrolle en ella.

1.2 ALCANCE

El proyecto constará de los siguientes apartados:

- Cálculo y dimensionamiento de la sección de los conductores
- Selección y colocación del alumbrado de la nave
- Cálculo y distribución de las cargas en los cuadros eléctricos a emplear
- Distribución de los receptores monofásicos entre las líneas para el máximo equilibrio
- Cálculo y selección de los dispositivos de seguridad

1.3 SITUACIÓN

El local destinado a actividades administrativas e industriales estará situado en el Polígono Industrial Talluntxe II Calle F, nave N°10, 31110, Noáin, Navarra.

La parcela cuenta con una superficie de 711,26 m² de forma rectangular. La nave objeto del proyecto ocupa una superficie construida de 711,26m² de planta baja, y 175m² de entreplanta que no figuran en catastro. El acceso desde la vía pública se da desde la dirección Norte, de la ya mencionada calle F del polígono industrial.

La situación descrita se indica en el plano de situación incorporado en el siguiente proyecto.

1.4 ANTECEDENTES

La nave industrial en la que se efectuará esta instalación eléctrica es una de las cuatro que conforma la sede principal de la empresa. Existen diferentes sedes de esta en otras comunidades Autónomas. El edificio es existente, aunque se reforma por completo. Únicamente se conserva la estructura de la nave. La distribución del espacio a emplear se ha diseñado en base a las necesidades de la actividad a desempeñar y las peticiones de la gerencia de la empresa. Esta tarea ha sido realizada por un estudio de arquitectura contratado por la empresa.

Cabe destacar que, en las naves conjuntas, se desarrolla la actividad industrial actual y que en el emplazamiento correspondiente a este proyecto se modificará la estructura actual de la nave con el fin de poder comunicar distintas zonas de estas. Sin embargo, las instalaciones eléctricas de estas son independientes.

Esta actividad de uso administrativo (de acceso público) está clasificada por la ITC-BT dentro del grupo, "Edificios destinados principalmente a viviendas, locales comerciales y oficinas, con consideración de locales de pública concurrencia, en edificación vertical u horizontal con caja general de protección $P_{max} > 100 \text{ kW}$ ", por lo que es necesaria la redacción del presente proyecto.

1.5 NORMATIVA VIGENTE

En la elaboración de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e ITC (instrucciones técnicas complementarias), según Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002.
- UNE-HD 60364 Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20434:2022, Sistema de designación de los cables.
- UNE-HD 60364 Parte 5-54: Selección e instalación de los equipos eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-HD 60364 Parte 4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-HD 60364 Parte 4-41: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos.
- Normas particulares de la empresa suministradora (Iberdrola).
- UNE-EN 12464-1:2022, Iluminación en los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Código Técnico de la Edificación y Documentos Básicos DBHE Exigencias básicas de ahorro de energía, DB-SI Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, DB-HS Exigencias básicas de seguridad de utilización.

1.6 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

Como se ha mencionado previamente en el apartado de situación, el espacio de la nave consta de dos alturas en las cuales se llevará a cabo el proceso de electrificación. Ambas, conectadas a través de unas escaleras y una pasarela metálica diseñadas intencionalmente de metal para recordar el carácter industrial del lugar.

En cuanto a la designación de espacios, se podría decir que la planta baja esta más designada al público. Bajo esta premisa se encontrarían en este espacio una amplia zona a la entrada destinada al encuentro social, un aula de formación, una sala de conferencias/reuniones y los aseos. Cabe destacar que la zona sur de la planta baja está destinada a ser zona de trabajo ya que en ella hay una oficina y un espacio destinado a la producción.

En la entreplanta se encuentran los espacios de trabajo tales como dos despachos de dirección, oficinas, laboratorio, almacén, sala de prototipos y sala de reuniones. El acceso del personal a sus respectivas zonas de trabajo se dará por la zona común. Aparte de la puerta de acceso a personas habrá una puerta de garaje por la que podrán acceder a la nave camiones y furgonetas.

En la siguiente tabla se muestran tanto las estancias marcadas, como su superficie.

Tabla 1-Superficies Instalación

Estancias	Sup. Construida (m ²)	Sup. Útil (m ²)
Zona entrada	314,67	280,03
Aula formación	38,6	50,75
Sala reuniones 01	31,63	26,9
Pasillo	10,07	8,72
Aseos	14,92	10,19
Aseo adaptado	6,18	3,94
Zona producción	76,95	68,5
Vestíbulo 01	8,59	8,14
Vestíbulo 02	14,87	9,97
Pasarela	27,78	27,78
Sala reuniones 02	32,17	24,54
Departamento calidad	26,54	23,4
Dirección comercial	26,08	28,98
Prototipos	10,29	9,17
Videoconferencias	9,89	9,17
Laboratorio	11,89	9,91
Almacén	12,36	9,78
Departamento comercial	190,74	170,08
Dirección estrategia	35,36	31,03
Total (m²)	899,58	806,68

1.7 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación objeto de la presente memoria está compuesta por los elementos enumerados a continuación, cuyas características técnicas y composición de cuadros se relacionan en otro capítulo:

- Caja de Protección y Medida la cual incluirá los transformadores de intensidad y la centralización de contadores.
- Cuadro General de la Nave.
- Cuadros Secundarios situados en las distintas zonas de la instalación.
- Cuadro de Climatización.

La tensión de servicio de la Acometida General de la Instalación es de 400 V.

La potencia total instalada es de **108,83 kW**, cuyo cálculo será detallado en su capítulo correspondiente. Debido al uso del edificio y valorando que es complicado el funcionamiento simultáneo de todas las estancias, aplicamos un coeficiente de simultaneidad.

El cuadro general de distribución llevará dispositivos de mando y protección según la ITC BT 017, partiendo de ellos los circuitos que alimentarán a los receptores de la nave. Estará provisto de un interruptor de corte omnipolar, y llevará dispuestos dispositivos de mando y protección en cada una de las líneas que partan de este. Estos dispositivos serán dimensionados en el capítulo de cálculos ajustándose a las prescripciones definidas en la ITC BT 024, y en el cuadro serán indicados el circuito al que pertenecen, así como su intensidad y sensibilidad.

En cuanto a la instalación de puesta a tierra respecta, se lleva cabo siguiendo lo establecido en la ITC BT 018. Al tratarse de una instalación existente pero cuya actividad había cesado hacía un tiempo, se procederá a implantar una nueva instalación de puesta a tierras con el objetivo de obtener un entorno eficiente y seguro.

El esquema de conexión y neutro será TT, según la **ITC BT 08**, con neutro a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación. Como indica la instrucción mencionada, las redes de distribución pública de baja tensión tienen un punto puesto directamente a tierra por prescripción reglamentaria. Dicho punto no es otro que el neutro de la red. Es por eso por lo que la empresa suministradora (Iberdrola) suministra en TT y esta instalación también.

1.8 RECEPTORES DE LA INSTALACIÓN

1.8.1 Introducción

De todos los factores para tener en cuenta a la hora diseñar y dimensionar la instalación eléctrica, los receptores de esta son los más importantes, puesto que estos serán los principales consumidores de energía eléctrica, además de determinar la actividad industrial desarrollada en la instalación.

Según lo indicado en la ITC BT 043, se establecen los requisitos generales de instalación de receptores dependiendo de su clasificación y que su alimentación no exceda 440 V entre fases y fase y 250 V entre fase y neutro. Además, como se menciona en el apartado 2.1 de dicha instrucción, su instalación se llevará a cabo según su destino (emplazamiento, utilización, etc.), teniendo en cuenta los esfuerzos mecánicos y la ventilación previsible de los receptores, con el

objetivo de que estos no alcancen temperaturas de trabajo peligrosas tanto para la instalación como para el personal. Cabe destacar que todas las instalaciones deberán soportar la influencia de agentes externos tales como el polvo o la humedad. Como última condición general, se ordena que todos los circuitos que formen parte de los receptores deberán estar protegidos contra sobreintensidades de acuerdo con la normativa vigente, es decir, de la **ITC BT 022**.

En esta instalación se consideran tres tipos de receptores: **alumbrado, tomas de corriente**.

1.8.2 Alumbrado

El alumbrado de la instalación varía en función del espacio a iluminar y la actividad particular de cada zona. Se ha llevado a cabo un estudio de iluminación para tanto la planta baja como la entreplanta con el programa DIALux. En él se han tenido cuenta factores como la geometría de los espacios a iluminar, el confort visual, las características de las luminarias (eficiencia, luxes, intensidad lumínica) y el precio. La tecnología elegida para las luminarias es de tipo LED por ser altamente eficiente más ecológica que otras.

Entre luminarias interiores y de emergencia se instalarán un total de **199 luminarias** las cuales suponen una **potencia total instalada de 7.322,4 W**. En los apartados **1.15.6 y 1.15.7** se detallan los tipos y características de las lámparas seleccionadas.

1.8.3 Tomas de corriente

Los circuitos receptores de tomas de corriente desempeñarán la función de proporcionar suministro eléctrico a los trabajadores de la instalación. Existirán distintos tipos según la necesidad del consumidor desde zonas de producción, hasta oficinas, salas de reuniones, aseos y demás zonas.

De acuerdo con las normas UNE-EN 20315 y UNE-EN 60309, se instalarán un total de tomas de corriente y puestos de trabajo. Tanto el tipo de toma como el consumo previsto dependerá del lugar y la labor a desarrollar en dicho sitio. Sin embargo, se puede postular que estos circuitos se han dimensionado para una corriente nominal de 16 A, pese a que el consumo a posteriori sea inferior.

- Toma de corriente trifásica de 16 A, a 400V (3P+N+T).
- Toma de corriente monofásica de 16 A, a 230V (P+N+T).

De entre las tomas a instalar, 5 serán trifásicas, 54 serán puestos de trabajo monofásicos (a instalar o bien en las superficies de las mesas o a empotrar en el suelo) y 40 serán monofásicas. Hay que destacar que tanto las tomas trifásicas como 5 monofásicas serán instaladas en los cuadros secundarios de protección respectivos, es decir, en la zona de producción y en el pasillo exterior de la planta baja. El resto de las tomas monofásicas serán instaladas empotradas en la pared a una altura de 0,45 metros respecto al nivel del suelo, salvo las de los aseos que se situarán a una altura de 1,2 metros.

A continuación, se muestra una tabla con la distribución de las tomas de corriente en las diferentes zonas de la instalación.

ZONA	TOMA MONOFÁSICA	TOMA TRIFÁSICA
Zona entrada	5	0
Aula formación	6	0

Sala reuniones 01	4	0
Pasillo	1	1
Aseos	1	0
Aseo adaptado	1	0
Zona producción	4	4
Oficina de producción	20	0
Pasarela	1	0
Sala reuniones 02	3	0
Departamento calidad	6	0
Dirección comercial	3	0
Prototipos	1	0
Videoconferencias	1	0
Laboratorio	1	0
Almacén	1	0
Departamento comercial	33	0
Dirección estrategia	2	0
TOTAL	94	5

Tabla 2-Tomas de corriente instalación

1.9 PREVISIÓN DE CARGAS Y POTENCIA A CONTRATAR

Siguiendo lo indicado en la en el apartado 2.2 de previsión de la potencia de dicha instrucción, se postula que la potencia a prever se corresponderá con la capacidad máxima de la instalación, definida por la intensidad asignada al interruptor general automático como se indica en la ITC-BT-025. En este caso, dicho interruptor será el **magnetotérmico general de cabeza de 160 A**, no habrá interruptor de control de potencia (ICP), ya que el cliente constata que prefiere que la contrata de potencia sea por maxímetro. De esta manera en caso de sobrepasar la potencia contratada por los motivos que fueran no puede permitirse quedarse sin alimentación. En ese caso, la potencia correspondiente a la capacidad de corte es de **105.308 W**, con factor de potencia de 0,95, que es el que se quiere obtener con la compensación de energía reactiva respectiva.

Sin embargo, de la previsión de cargas de la **ITC-BT-10, en el apartado 4.2**, es que la carga mínima debe ser de **125 Watios por metro**. Bajo este criterio y con una superficie útil de 806,68 m², la mínima carga exigida es de **100.835 W**, con margen de protección para el interruptor escogido.

En cuanto a la **previsión de cargas** cabe destacar, que los circuitos destinados a las tomas de corriente han sido **dimensionados** para soportar hasta **3.000 W**. Sin embargo, la gran mayoría de ellos estarán no tendrán ninguna carga conectada durante la mayor parte del tiempo. Los puestos de trabajo. Por el contrario, estarán **destinados a la conexión de ordenadores portátiles** y sus respectivos elementos de carga de batería a los cuales se les estima un consumo permanente de **1.800 W** dimensionando de manera excedente, ya que es una potencia muy elevada incluso para un ordenador portátil consumiendo potencia durante una jornada de trabajo completa. De esta manera que, en caso de **necesitar la conexión de más dispositivos, no se requiera una mayor potencia a contratar. De estos puestos de trabajo se prevé un consumo de 16,2 kW.**

Además, los circuitos restantes de fuerza, los cuales también han sido dimensionados para soportar **3.000 W**, serán las tomas de corriente tanto monofásicas, como trifásicas. Estos elementos estarán normalmente en desuso a excepción de ocasiones puntuales a los cuales también se les estima una **potencia consumida de 600 W**. Al haber un total de 16 circuitos de este carácter, se calcula una potencia consumida de **9,6 kW**.

Con este criterio de diseño adoptado, la **potencia total instalada de fuerza es de 25,8 kW**.

De manera externa se establece los circuitos para las tres pequeñas máquinas en la zona de entrada de la nave, denominada “green cornet”, además de un pequeño motor que accionará la puerta de garaje. Entre las máquinas se encuentra una máquina de café de 1.500 W, un lavavajillas de 2.000 W, un frigorífico de 1.000 W y una puerta de garaje de 750 W. Estas máquinas suponen un consumo total de **5.250 W** de potencia nominal.

Por último, la climatización de la nave será la gran consumidora de potencia de la instalación. Entre la maquinaria que la componen se encuentran dos intercambiadores de calor, dos bombas de calor y dos ventiladores. La potencia nominal instalada de dicho cuadro es de **50.732,7 W** y su **coeficiente de simultaneidad es de valor igual a la unidad** ya que se ha hecho énfasis en la importancia del confort en la zona de trabajo y se prevé un funcionamiento constante de este sistema. Siguiendo el criterio de receptores motores, se considera que dicha potencia asciende a **55.62 kW**. Dicho requisito aparece en la **ITC-BT-47** y se explica en el apartado 2.X de cálculos.

Más allá, cabe destacar que será poco probable, debido a la actividad a desarrollar en la instalación, que todas las zonas estén en uso a la vez. En la planta baja, por ejemplo, salvo las oficinas de producción y la zona de producción que se encuentran al fondo de la nave, y el pasillo exterior que servirá como una zona de tránsito, el resto de las instalaciones serán empleadas de manera puntual. En la planta primera, las cuatro salas (laboratorio, videoconferencias, almacén y prototipos) serán empleadas ocasionalmente y de manera no permanente.

Con las características mencionadas y los criterios de dimensionamiento tanto de los circuitos, como de las protecciones de la instalación, los cuales serán descritos en el capítulo de cálculos, se determina la potencia a contratar con los coeficientes de simultaneidad considerados para cada receptor.

$$P_{TOTAL\ SIMULTÁNEA} = P_{Alumbrado} \times 1 + P_{Tomas\ corriente} \times 0,6 + P_{Puestos\ trabajo} \times 1 + P_{climatización} \times 1 + P_{Pequeña\ maquinaria} \times 0,3$$

$$P_{TOTAL\ SIMULTÁNEA} = 86480,44\ W$$

Por lo tanto, la potencia a contratar será de 87 kW.

La **máxima potencia que puede albergar la instalación** suponiendo que todos los circuitos de fuerza consumieran 3000 W sería de **320.171,9 W**, potencia para la cual los conductores serían capaces de soportar, pero que las protecciones saltarían ya que no tiene sentido dicho consumo.

1.10 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

Las **características del suministro** desde la red de Iberdrola son:

- Esquema de distribución: TT
- Tensión fase-neutro: 230 V
- Tensión fase-fase: 400 V
- Tensión máxima entre fase y tierra: 250 V
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Aislamiento de conductores: 0,6/1kV

1.11 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE

1.11.1 Introducción

Se define instalación de enlace, aquella que une la caja general de protección, incluida esta, con las instalaciones interiores o receptoras. Comenzará por lo tanto con el final de la Acometida y terminará en los dispositivos receptores. Las **partes** que constituyen las instalaciones de enlace son:

- Caja General de Protección (CGP)
- Línea General de Alimentación (LGA)
- Centralización de contadores (CC)
- Derivación individual (DI)
- Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP)
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP)

Existen distintos esquemas de instalaciones de enlace según el número de usuarios de la instalación receptora y según la colocación de los contadores lo que implica la presencia de partes diferentes para casos diferentes.

El esquema de esta instalación es el 2.1 de la ITC BT 012, es decir, para **un solo usuario** lo cual implica la posibilidad de reducir o simplificar los elementos que la componen. En este caso, coinciden en el mismo lugar la Caja General de Protección y los equipos de medida, por lo tanto, no existe la Línea General de Alimentación.

1.11.2 ACOMETIDA

La acometida es la parte de la red de distribución pública que alimenta la caja general de protección y medida. Ese realiza a través de la disponibilidad de las instalaciones que la empresa suministradora, Iberdrola, tiene en la zona. Las condiciones de la acometida son que su tensión es de 400 V, el material es aluminio y la sección 240 mm². Además, la empresa nos ha facilitado el dato de que la acometida abarcará una distancia de 20 m, que sumados a los 108 m de red distribución pública dejan el centro de transformación a 128 m.

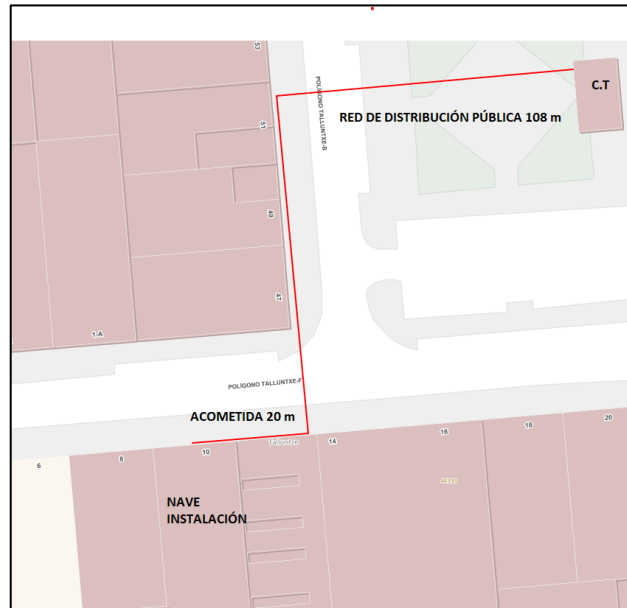


Imagen 1-Mapa de la acometida

1.11.3 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)

Se trata del elemento de la instalación eléctrica que aloja los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Además, en este caso se encuentra la centralización de contadores para llevar a cabo la medición del consumo.

El emplazamiento e instalación de la caja se llevará a cabo en la fachada exterior del edificio objeto del proyecto, en el límite entre la propiedad privada y la vía pública. De esta manera el acceso es permanente para instaladores y personal autorizados en posibles revisiones o resoluciones de problemas. Como se indica en el capítulo 2.1 de la ITC BT 013 las cajas de protección y medida no se pueden instalar en montaje superficial, por lo que la solución a adoptar es instalarlas en un nicho en la fachada del edificio, decidido por mutuo acuerdo entre la empresa suministradora y la propiedad del edificio.

Las **especificaciones del nicho** a construir y el **emplazamiento** de la CPM en él, quedan recogidas en el **capítulo 2.2.3 del documento MT 2.80.12 de I-DE de Iberdrola**. Los **dispositivos de medida**, es decir, los contadores deben situarse **entre 0,7 m y 1,80 m por encima del nivel del suelo**. El **alto** del hueco a crear debe cumplir **unas distancias mínimas entre las partes superior e inferior** de la **caja** con el **suelo** y **techo** de la **cavidad**. Dichas distancias serán de **20 cm y 30 cm** respectivamente. En cuanto al **ancho** del nicho se debe mantener un mínimo de **15 cm** entre las **caras laterales** de la **caja** y las **paredes**. Por último, la **profundidad** que debe albergar este debe ser del **conducto de mayor diámetro** de entre los que acceden al nicho por la base, **multiplicado** por un **coeficiente mayorador de 1,4** y **nunca inferior a 30cm**. A continuación, se muestra una imagen del nicho a construir:

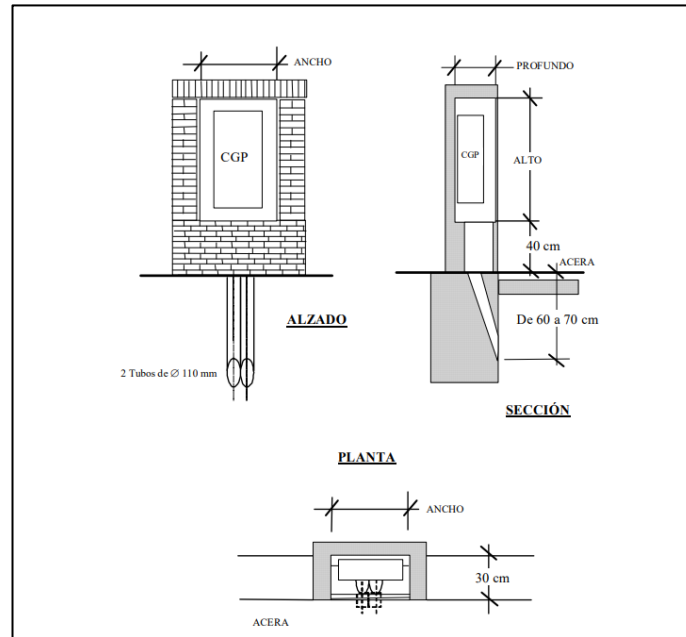


Imagen 2-Esquema instalación CPM

La caja de protección y medida escogida se denomina CMT-300E-IF de la empresa Cahors y homologada por Iberdrola. En este armario se incluye un contador trifásico electrónico combinado, los transformadores de intensidad los cuales tendrán una relación de transformación de 200 A a 5 A y tres bases para colocar los fusibles de protección de la derivación individual. El dimensionamiento de estos fusibles queda recogido en el capítulo de cálculo, apartado 2.4.2. La ficha técnica de la caja queda recogida en el ANEXO de fichas técnicas de los dispositivos empleados.

A continuación, se muestra una imagen con las dimensiones:

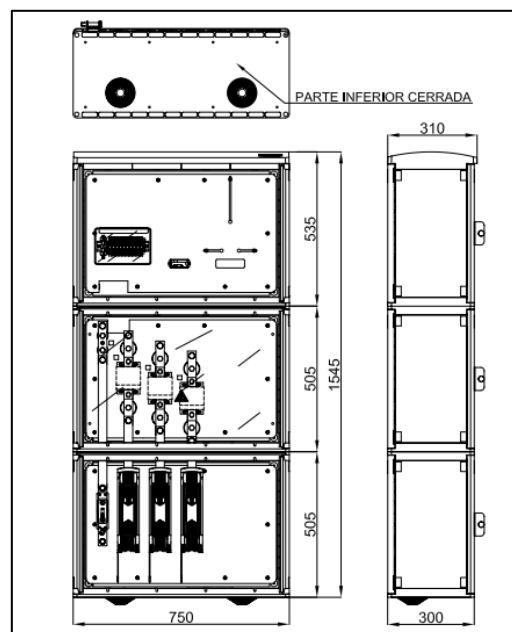


Imagen 3-Caja de protección y medida

1.11.4 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Como se ha mencionado al ser la instalación para un solo usuario, se prescinde de la Línea General de Alimentación según lo prescrito en la ITC-BT 012.

1.11.5 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Por la definición de la ITC BT 015, la derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación. Esta, se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

En este caso al encontrarse en el mismo lugar las unidades de protección general y de medida, y no existir la línea general de alimentación, la derivación individual es el componente que suministra energía desde la caja de protección y medida hasta el cuadro general de distribución.

Se ha decidido que la instalación de la derivación individual sea de conductores asilados en tubo empotrado. La longitud de esta será de 8 metros, los conductores serán RZ1-K 0,6/1kV de sección 120 mm² bajo tubo de PVC de 160 mm de diámetro. El cálculo de la sección se muestra en el capítulo de cálculos y se ha realizado teniendo en cuenta tanto la carga prevista como la caída de tensión. El diámetro del tubo se ha seleccionado debido a que por habrá 4 conductores, las tres fases más el neutro.

1.12 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES INTERIORES

1.12.1 Introducción

Las instalaciones interiores o receptoras son aquellas que a través de energía eléctrica proporcionan un servicio. Es por eso por lo que deben ajustarse a las necesidades de cada usuario. Para este proyecto se han determinado las siguientes instalaciones interiores:

- Cuadro general de distribución y cuadros secundarios
- Líneas de alimentación secundarias
- Circuitos interiores de los receptores
- Receptores, tanto de fuerza como de alumbrado
- Dispositivos de protección
- Equipo de compensación de energía reactiva

El montaje de estas instalaciones puede ser aéreo, empotrado o subterráneo.

1.12.2 Cuadro General de Distribución (CGD)

El **cuadro general de mando y protección** tiene como función la **distribución** de la **alimentación** que recibe de la derivación individual **hacia los circuitos** que pueda tener este, y hacia las líneas de alimentación de los posibles cuadros secundarios que alimenten las **instalaciones receptoras** de la instalación. En él se encuentran los distintos elementos de protección y mando de todos los circuitos interiores.

En base a petición del promotor, dada la circunstancia de que la principal actividad a desarrollar en la nave es de oficina administrativa, el cuadro se situará en la zona o hall de entrada visible al público. Además, en esta zona se encuentra lejos de zonas húmedas o potencialmente peligrosas, se puede apreciar su posición en el plano.

El cuadro, de la marca EATON, tiene 324 módulos, quedándose algunos libres en caso de que en el futuro se quisieran hacer modificaciones en la instalación. Las dimensiones de este son 2100 mm de altura, 425+600 mm de ancho y 500 mm de profundidad. La envolvente del cuadro será metálica, con tapa y se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN 50.102 según lo prescrito en la ITC BT 017.

No se prevé la instalación de una caja independiente y precintable para el ICP ya que no habrá uno en la instalación. Esto se debe a que la alimentación proviene de contadores inteligentes de nueva generación.

En el apartado 1.11 se definirá y detallará más concretamente el tipo de protección escogida para tanto el cuadro general como los secundarios. Sin embargo, cabe mencionar los dispositivos que compondrán el cuadro general de distribución.

- En la cabeza del cuadro se instalará un interruptor magnetotérmico de 160 A y 25 kA de poder de corte.
- Un analizador de redes y su respectiva protección. Este instrumento proporciona información acerca del estado de las tensiones, el factor de potencia y la energía consumida en la instalación en tiempo real.
- Limitador de sobretensiones tanto transitorias como permanentes el cual se encargará de proteger los circuitos que cuelgan del cuadro general de picos de sobretensiones que sobrepasen un umbral de seguridad. La protección la lleva a cabo a través de la derivación de las corrientes causantes de la sobretensión a tierra. El control es electrónico.
- Banco de condensadores en triángulo, dimensionado para la compensación de red de la energía reactiva para obtener un factor de potencia de 0,95.
- Los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales de los circuitos interiores y las líneas de alimentación de los cuadros secundarios que cuelgan del cuadro general de distribución.

1.12.3 Cuadros Secundarios (CS)

Los cuadros secundarios son los elementos encargados de distribuir la alimentación recibida desde el cuadro general de distribución hacia los circuitos interiores de las cargas que soportan. Además, en estos dispositivos se encuentran las protecciones de dichos circuitos.

Los cuadros secundarios, son armarios al igual que el cuadro general, aunque de tamaño significativamente menor, salvando diferencias en algunas características, su función es la misma en esencia. En función del tipo de receptores que deben alimentar y proteger se han escogido distintos modelos. Al igual que en el apartado anterior en el capítulo 1.16 se detallarán más concretamente las protecciones escogidas además, de que salvo en los cuadros de producción y tomas, se ha dejado un porcentaje de módulos libres para posibles futuras adiciones.

Los cuadros situados en la planta baja, P0 y P1, y el que se encuentra en la primera planta, P2 son de la marca EATON. Dichos cuadros son respectivamente de 72, 72 y 144 módulos.

En la zona de producción y en el pasillo exterior se instalarán 5 cuadros idénticos de 14 módulos de la marca GEWISS. Dichos cuadros tendrán tres aperturas, dos ocupadas por una

toma trifásica y otra monofásica. Destacar que uno de los cuadros de producción, albergará el circuito de alumbrado de dicha zona.

En último lugar, el cuadro dedicado a la climatización de la nave, la cuál será por aerotermia. Se trata de un cuadro de la marca ELDON, de 110 de módulos. Este cuadro se instalará en las inmediaciones del techo de la nave donde se instalará la maquinaria de aerotermia.

Las envolventes y puertas de dichos cuadros cumplen la condición de grado de protección indicada en la ITC BT 017, al igual que lo mencionado en el apartado del cuadro general de distribución.

1.12.4 Líneas Secundarias de Alimentación

Las líneas secundarias de alimentación se encargan de alimentar los cuadros secundarios desde el cuadro general de distribución. Por la estructura de la nave se ha decidido que la distribución de la alimentación a los cuadros secundarios se realizará mediante bandejas de chapa metálica perforadas a la altura del techo de la planta baja. El tipo de cable será manguera multipolar de tensión 0,6/1 kV de tipo RZ1-K. El cálculo de las distintas secciones de las líneas de alimentación será mostrado en el apartado 2.3 del capítulo 2 de cálculos.

1.13 CONDUCTORES

1.13.1 Introducción

En una instalación de esta envergadura se emplearán diversos tipos de conductores, desde el tipo de material, la tensión que soportan, la configuración y el tipo de asilamiento. Los conductores tienen la función de transportar la energía desde la alimentación hasta los numerosos receptores de una forma segura y eficiente, es por eso por lo que su selección, dimensionado e instalación son de máxima importancia.

La **naturaleza de los conductores** empleados en instalaciones eléctricas es principalmente de **cobre, aluminio** y aleaciones de ambas. Por un lado, el cobre es y ha sido históricamente el material para elaborar cables por excelencia. Principalmente por su conductividad y ductilidad que permiten una fácil manipulación. Por otro lado, el aluminio si bien posee únicamente el 60% de la conductividad del cobre, únicamente supone el 30% de su peso. Esas características le convierten en un material interesante de cara a ser más económico que el cobre. El aluminio es empleado para la distribución de electricidad, con cables de grandes secciones y distancias de tal manera que se puedan suministrar energía de manera económica.

En esta instalación, salvo la red de distribución de baja tensión y la acometida, cables que proporciona la empresa suministradora (Iberdrola), que son de aluminio, todos los conductores empleados en esta instalación son de cobre. La razón de mayor peso es que de cara a circuitos interiores de alumbrado y fuerza que tendrán largas distancias y pequeñas secciones, el cobre es más fácil para trabajar, es decir, pasarlo a través de canalizaciones con menor riesgo de afectar a la integridad del cable. Debido a la diferencia de conductividades mencionada anteriormente, para llevar la misma intensidad se requerirían secciones mayores, lo que implicaría canalizaciones mayores.

1.13.2 Clasificación de los cables

Pese al habitual uso de los términos conductor y cable como si se tratase de lo mismo, técnicamente en la ITC BT 01 del REBT se definen ambos términos diferenciados. Por un lado, el conductor es la parte específica cuya función es la de conducir corriente. Por otro lado, el cable es el conjunto que engloba uno o varios conductores aislados, eventual revestimiento y eventual protección del conjunto.

En función del tipo de receptor se instalarán circuitos trifásicos o monofásicos. Los circuitos monofásicos se compondrán de una fase y del neutro mientras que los circuitos trifásicos contendrán a las tres fases más el neutro. Ambos tipos de circuitos llevarán además un conductor de protección por el que no circulará corriente.

Según la norma europea IEC 60446 en la cual se establece el código de colores para la identificación de conductores eléctricos, se establece el conductor neutro será azul. El conductor de tierra será verde y amarillo. Por último, son numerosos los colores disponibles para las fases. Sin embargo, los colores más usuales para las fases R, S y T son el marrón, el negro el gris respectivamente.

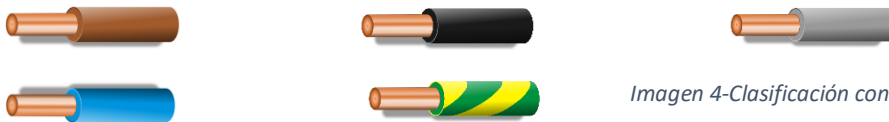


Imagen 4-Clasificación conductores por colores

La **sección mínima del neutro** para todos los circuitos de la instalación se ha llevado a cabo siguiendo lo establecido en la ITC-BT-07, donde según el número de conductores de fase:

- Con dos o tres conductores: Igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores, la sección será como en la siguiente tabla:

Conductores fase (mm ²)	Sección neutro (mm ²)
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Imagen 5-Tabla Sección

La sección del conductor de tierra queda prescrita en en el apartado **3.4 de la ITC-BT-18**. En la imagen X se muestra la relación del conductor de protección con el conductor o conductores de fase.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S _p (mm ²)
S ≤ 16	S _p = S
16 < S ≤ 35	S _p = 16
S > 35	S _p = S/2

Imagen 6 Relación de la sección entre conductores

A continuación, se enuncian las partes de los cables que se van a emplear en la instalación:

- **Conductor:** encargado de transportar la corriente, conformado numerosos alambres de cobre.
- **Aislamiento:** su función es soportar la tensión, la conductividad de los materiales de aislamiento es prácticamente nula. Además, evitan las fugas de corriente. Los materiales empleados como aislamiento son polímeros termoestables o termoplásticos. Las mangueras multipolares están aisladas por polietileno reticulado (XLPE), material que admite una mayor densidad de corriente, a igualdad de sección respecto a otros aislamientos como el PVC o las poliolefinas ignifugadas. Los cables unipolares están aislados por el último polímero mencionado el cuál posee la ventaja de tener una baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio. FOTOS
- **Protecciones:** En cuánto a las protecciones se refiere existen de dos tipos. Por un lado, las protecciones eléctricas denominadas pantallas, tienen como objetivo aislar las señales internas y prevenir las interferencias electromagnéticas externas. Por otro lado, las protecciones mecánicas denominadas armaduras, protegen al cable ante esfuerzos mecánicos tales como la tracción y previene interferencias de agentes como el agua, el polvo o animales. Tanto las pantallas como las armaduras suelen ser de material metálico siendo las primeras de aluminio o cobre y las segundas predominantemente de acero. FOTOS
- **Cubierta:** Parte encargada de proteger mecánicamente el cable. Generalmente son de material polimérico y deben escogerse acordes al material de aislamiento.

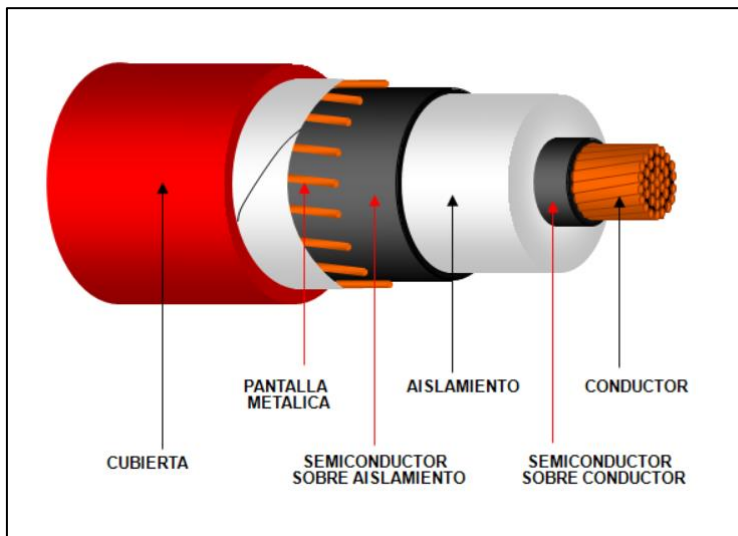


Imagen 7-Partes de un cable

1.13.3 Criterios de dimensionado de los cables

El diseño y dimensionado de los conductores se basa principalmente en determinar la sección de cableado. Es por eso por lo que de la mano de las instrucciones ITC-BT-19, ITC-BT-21 y de la norma UNE-HD 60634-5-52 se ha procedido a la selección atendiendo a los dos criterios enunciados en ellas, los cuales son el criterio térmico y el de caída de tensión. Además de estos se ha tenido en cuenta un tercer criterio el cuál es el económico. Este último no sigue las normas mencionadas debido a su naturaleza si no que atiende a los intereses del cliente.

Este dimensionamiento viene principalmente por establecer una sección que se ajuste a la demanda de potencia requerida, la seguridad de la instalación y su personal y finalmente a la eficiencia de la instalación.

En el capítulo 2.3 de cálculos se muestra un ejemplo del empleo de dichos criterios.

Criterio térmico:

En primer lugar, el criterio térmico establece la máxima corriente admisible por el cable sin deteriorar a este. La naturaleza de este criterio reside en el efecto de Joule, fenómeno por el cual los electrones en movimiento en la corriente eléctrica sufren una transformación de energía cinética en térmica al chocar con el material por el que circulan (cobre y aislante), elevando así su temperatura.

Según lo indicado en el apartado 2.2.3 de la ITC-BT-19 esta selección se rige en su totalidad por lo establecido en la norma UNE-HD 60634-5-52. Dicha norma proporciona valores de corriente correspondientes a sección del conductor teniendo en cuenta los siguientes factores: Temperatura ambiente de la instalación, naturaleza del conductor, métodos de instalación y agrupamientos de cables. En este proyecto se ha establecido una temperatura ambiente de 35°C para toda la instalación. Dicha decisión radica en que el momento de mayor riesgo es durante el verano donde en la zona de la nave se pueden alcanzar los 35°C de máxima temperatura, sin embargo, no es lo más habitual. Además, la instalación estará cubierta del sol y por lo mencionado en el apartado de potencia de la instalación, no estarán todos los cables en funcionamiento simultáneo.

Criterio de caída de tensión:

Según el reglamento, en concreto la ITC-BT-19, la máxima caída de tensión permitida para instalaciones interiores o receptoras es del **3% de la tensión nominal para alumbrado** y del **5% para los demás usos**. Cabe destacar que, al tratarse la instalación de un **suministro para un único usuario**, se puede aumentar la caída de tensión permitida desde la derivación individual en un **1,5%**. Esto queda reflejado en el **apartado 3 de la ITC-BT-15**. Con lo mencionado anteriormente se dispone de un **4,5%** de caída de tensión para el alumbrado y de un **6,5%** para los demás circuitos.

Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual (posible en ambos sentidos, ITC-BT-19), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

Criterio económico:

Finalmente, un factor para tener en cuenta en la selección de la sección de los cables es el económico. Si bien los dos criterios anteriores establecen la sección mínima que deben tener los cables para cumplir lo establecido en las normas UNE y el REBT, un sobredimensionado innecesario de la sección de cables se traduce en un aumento innecesario en los costes de la instalación.

1.13.4 Selección de los conductores de la instalación

Se van a emplear tres tipos de cables en la instalación. En primer lugar, para las líneas secundarias de alimentación, los circuitos interiores del cuadro general de distribución y los circuitos receptores trifásicos se va a emplear el **cable multipolar RZ1-K (AS)** de tensión asignada 0,6/1 kV. En segundo lugar, para los circuitos receptores que cuelgan de los cuadros secundarios se van a emplear **cables unipolares H07Z1-K** de tensión asignada 750 V. Por último, se instalará un **cable de cobre desnudo** de sección 35 mm² para la instalación de tierras la cual se describirá en el apartado 1.15.



Imagen 8-RZ1-K (AS). Fuente (RCT)



Imagen 9-H07Z1-K. Fuente(RCT)

1.14 INSTALACIÓN DE TUBOS Y CANALES PROTECTORES

1.14.1 Introducción

En función de las características de los conductores enunciadas en el apartado anterior la instalación de estas será de un tipo u otro. Una vez más los requisitos a cumplir vienen determinados por las instrucciones técnicas del REBT, para una instalación eléctrica interior y de enlace según **ITC-BT-07, ITC-BT-20 y ITC-BT-21**. A continuación se enuncian las posibles configuraciones de instalación de conductores.

En primer lugar, en cuanto a los sistemas de instalación de los conductores cabe enunciar algunas prescripciones generales.

- Como se mencionaba en el criterio de dimensionamiento térmico de los conductores, un factor para tener en cuenta es el agrupamiento de circuitos. Y es que es posible situar varios circuitos de potencia en el mismo tubo o canal si el aislamiento de estos es el correcto a la mayor tensión.
- Las canalizaciones se dispondrán de tal manera que la distancia mínima entre canalizaciones eléctricas y no eléctricas será de 3cm entre las superficies exteriores.
- La instalación de las canales protectoras debe llevarse acabo de tal manera que el acceso a ellas para llevar a cabo labores de reparación, inspección y acceso a sus conexiones sea fácil. Del mismo modo, la identificación de tanto los conductores como

los tubos o canales se debe llevar a cabo para facilitar labores de reparación, transformación o inspección.

1.14.2 Clasificación de las canalizaciones

En cuanto los sistemas de instalación de conductores se pueden clasificar por su disposición como aparecen en la **ITC-BT-01**:

- Canalización amovible: Canalización que puede ser quitada fácilmente.
- Canalización movable: Canalización que puede ser desplazada durante su utilización.
- Canalización fija: Canalización instalada en forma inamovible, que no puede ser desplazada.

De las cuales en este proyecto se llevarán a cabo mayoritariamente las de tipo fija ya que el objetivo es que las instalaciones sean duraderas y eficientes.

Lo sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de cables se recogen en la ITC-BT-20 y son diez. A continuación, se enuncian todos, así como los posibles montajes de ellos para posteriormente explicar la selección.

- Conductores aislados bajo tubos protectores: Los cables no deberán ser de tensión asignada inferior 450/750V y los tubos cumplirán los establecido en la ITC-BT-21.

Debido a la modularidad de configuraciones que poseen los tubos protectores de cara a una instalación, en este apartado se lleva a cabo la explicación de los distintos tipos, así como las características principales de estos. En los tipos de instalación en los que se emplean tubos se describirán las características de estos. Su misión es proteger los conductores de cualquier agente externo, ya sea mecánico (esfuerzos) o químicos como la corrosión.

Los tubos protectores (tubo y accesorios) pueden ser metálicos, no metálicos y compuestos. Según la norma **UNE-EN 61.386 (capítulos 21, 22, 23 y 24)** se clasifican en rígidos, curvables, flexibles y enterrados. Los tubos metálicos suelen ser de hierro o acero. Los tubos no metálicos se fabrican de polímeros termoplásticos como el PVC o el polietileno. Los materiales compuestos combinan ambos.

FOTOS DE LOS TIPOS.

Algunas de las prescripciones generales (apartado 2.1 de la ITC mencionada) para tener en cuenta en la instalación de tubos protectores, importantes en cuanto a la situación de los circuitos en la nave:

- Los tubos protectores deberán seguir las líneas (verticales y horizontales) paralelas a las aristas que delimitan los espacios de la instalación.
- Los tubos irán unidos mediante accesorios que aseguren la continuidad de la protección de los conductores. Estos accesorios se emplearán en muchas ocasiones para aprovechar cambios de dirección de los tubos. Se denominan cajas de conexiones y derivaciones. Además, dichos accesorios deben permitir la fácil introducción y retirada de los conductores. Estos elementos de registro no deben estar separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas situadas entre elementos de registro no será superior a 3. No se deben exceder más de 3 conexiones por caja.

- La superficie interior de los tubos o deberá contener ni aristas, asperezas o fisuras que puedan dañar a los conductores en su interior.
- Los tubos metálicos accesibles deberán ser puestos a tierra.

- Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes:

En este caso los conductores no deberán ser tensión inferior a 0,6/1kV, con aislamiento y cubierta. La sujeción a la pared se llevará a cabo mediante bridas, abrazaderas, o collares evitando así dar la cubierta. Además, se deberán colocar a no más de 0,4 metros para evitar la deformación del conductor por su propio peso.

- Conductores aislados enterrados:

Para esta configuración, los conductores deberán ir instalados bajo tubo salvo que tengan una cubierta y una tensión no inferior a 0,6/1 kV. El resto de las condiciones quedan recogidas en las ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

- Conductores aislados directamente empotrados en estructuras:

Los conductores deben estar dotados de aislamiento y cubierta. Se pueden empotrar directamente en paredes, techos o tabiques. Importante las temperaturas mínima y máxima de servicio (-5°C y 90°C respectivamente).

- Conductores aéreos:

Se trata de los conductores aéreos no incluidos en el apartado de los fijados directamente sobre la pared, que deben cumplir lo establecido en la ITC-BT-06.

- Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción:

Como bien indica el nombre del sistema, se podrán colocar cables con o sin tubo en huecos admisibles en paredes, muros, vigas o techos con la condición es que no sean propagadores de llama. La sección no deberá ser inferior a cuatro veces la sección de los cables o tubos y la dimensión más pequeña no deberá ser inferior a dos veces el diámetro del exterior de mayor sección.

- Conductores aislados bajo canales protectoras:

Se trata de una configuración constituida por perfiles de paredes perforadas o no destinada a alojar cables y cerrada por una tapa desmontable. Las canales deberán satisfacer lo establecido en la ITC-BT-21.

- Conductores aislados bajo molduras:

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Las condiciones de estas quedan reflejadas en el apartado 2.2.8 de la ITC-BT-21. Podrán utilizarse en locales clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. No se suelen emplear en instalaciones destinadas a actividad industrial.

- Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas:

Solo se utilizarán conductores aislados con cubierta, unipolares o multipolares según la norma UNE-HD 60364-5-52. Este sistema es muy empleado en grandes edificaciones ya

que ofrece ventajas tales como la fácil instalación. Permite la colocación continua de numerosos y largos circuitos, tanto horizontal como verticalmente.

- Canalizaciones eléctricas prefabricadas:

Se trata de unas canalizaciones especiales donde en el apartado 2.2.10 de la ITC-BT-21 se exige que deben cumplir las normas UNE-EN 60570 y UNE-EN 60439-2.

1.14.3 Selección de las canalizaciones de la instalación

La instalación de los conductores dependerá de la zona de la instalación en la que se sitúen los circuitos. La **principal red de distribución** a lo largo de la nave en dirección longitudinal estará compuesta de **bandeja de rejilla** en la que se alojarán los distintos cables multipolares.

En estas bandejas se albergarán los conductores que van desde el CGP a los cuadros secundarios de la instalación. Desde la salida de dichas canalizaciones los circuitos de **instalaciones interiores** de espacios tales como oficinas, salas de reuniones, despachos y aseos se llevarán a **cabo bajo tubo corrugado de PVC empotrado** tanto en las **paredes** como en el **techo**. En los **espacios abiertos** como el pasillo exterior y el Green Cornet los conductores irán instalados de **manera superficial en las paredes bajo tubo de acero**.

1.15 ALUMBRADO

1.15.1 Introducción

El alumbrado de una instalación eléctrica de esta envergadura, en la cual van a estar trabajando multitud de personas es un aspecto de máxima importancia. Entre otras cosas, porque se busca la mayor eficiencia de la instalación, donde el objetivo es que los trabajadores tengan garantizada una calidad lumínica de tal manera que puedan desempeñar sus labores sin problema alguno. Además, el factor económico juega un papel importante ya que se van a requerir numerosas luminarias. A estos dos factores se añade que la instalación debe encontrarse dentro de lo establecido por las normativas pertinentes.

La construcción de la nave permite cierta iluminación natural. Si bien no es mucha, esta se abre paso principalmente a través de ventanas la fachada frontal (Norte) y lucernarios translúcidos compuestos de placas de policarbonato, que junto con placas metálicas componen el techo. El techo no está construido de esta manera por casualidad ya que permite un gran paso de luz natural tanto en las áreas de trabajo situadas en la entreplanta, como en el pasillo exterior de la nave.



Imagen 10-Ejemplo convivencia iluminación natural y artificial

1.15.2 Clases de iluminación

En función del área a iluminar se recoge en el REBT tres tipos de iluminación. Cada uno de ellos está sujeto a características y prescripciones diferentes. Se clasifican en iluminación interior, exterior, y de emergencia.

En este proyecto no existe la presencia de iluminación exterior puesto que se prescinde en un primer momento de la instalación de un rótulo alumbrado, ya que existe en la nave vecina de la empresa. Tampoco de focos en la fachada de entrada. Esto se debe a que la actividad industrial de la empresa se desarrolla durante el día, no hay movimiento nocturno y el alumbrado público de polígono mantiene el acceso iluminado en caso de necesidad.



Imagen 11-Iluminación exterior

En cambio, el alumbrado interior es el tipo más relevante en condiciones normales de trabajo. La iluminación interior estará principalmente proporcionada por luminarias, aunque habrá una pequeña influencia de luz natural como se ha mencionado. Estas luminarias estarán colocadas en paredes y techos de pública concurrencia o no.



Imagen 12-Ejemplo de iluminación interior con techo de la propia estructura

Por último, como bien indica su nombre, en caso de algún tipo de situación de emergencia, este tipo de alumbrado debe garantizar la iluminación desde el interior de la instalación hasta la salida a la vía pública, así como la de elementos de protección como extintores. Se caracterizan por tener estar alimentadas de manera más o menos independiente con respecto al alumbrado interior clásico puesto que incluyen pequeñas baterías encargadas de alimentar durante cierto tiempo en caso de que a alimentación de la instalación caiga.

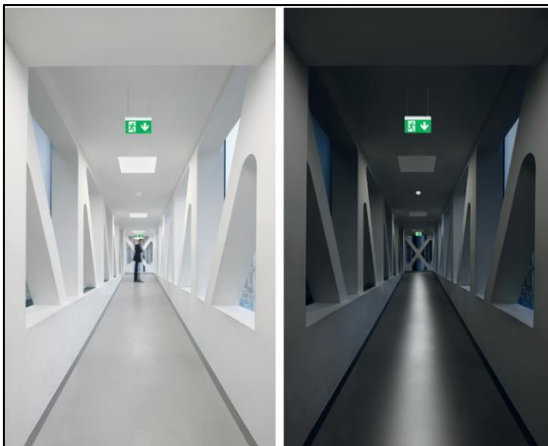


Imagen 13-Ejemplo de alumbrado de emergencias

1.15.3 Definición y clasificación de las luminarias

Se define a la luz como la radiación electromagnética capaz de excitar a la retina. Esta se propaga mediante ondas y partículas denominadas fotones. El ojo humano es capaz de percibir un número limitado de radiaciones desde 380 nm a 780 nm de todo el espectro electromagnético, el cual se extiende del orden de $10e-11$ nm hasta $10e13$ nm.

Tras esta breve definición de la luz, se enuncia a la luminaria como el aparato que sirve para distribuir, filtrar o transformar la luz por una o varias lámparas y que contiene todos los accesorios necesarios para fijarla, protegerla y conectarla a la alimentación del circuito. Aunque esas funciones no bastan con cumplirlas puesto que existen unas condiciones mecánicas, ópticas y eléctricas también.

Las principales partes que componen a una luminaria son:

- **Armadura:** Se trata de la tapa protectora en la que se alojan los demás componentes de la luminaria. Suele estar hecha de materiales resistentes chapa de acero, de aluminio o vidrio.
- **Equipo eléctrico:** Incluye a los componentes encargados del arranque y funcionamiento de la lámpara.
- **Difusor:** Es la pantalla que cierra la lámpara. Su objetivo es propagar el haz y evitar deslumbramientos.
- **Reflectores:** Superficies encargadas de reflejar el flujo luminoso en la dirección deseada.
- **Refractores:** Modifica el flujo luminoso de lámpara en la dirección deseada, pero mediante refracción
- **Filtro:** Esta integrado junto con el difusor y su objetivo es según la necesidad, controlar la radiación ultravioleta o infrarroja.
- **Junta:** Goma entre las partes de la carcasa para proporcionar estanquidad.

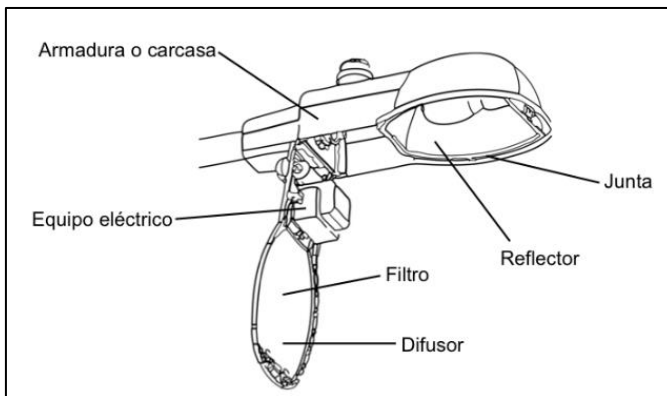


Imagen 14 Partes de una luminaria

- **Clasificación según emisión del flujo luminoso y según la apertura del haz de luz**

En primer lugar, se determina el porcentaje de flujo luminoso que queda por encima y por debajo de un plano horizontal que atraviesa la lámpara. En otras palabras, cuánto alumbrará al techo y cuánto al suelo. De todas las opciones posibles mostradas en la ilustración 15, la más empleada será la semidirecta. Los diagramas de dicha imagen se denominan **fotogramas**.

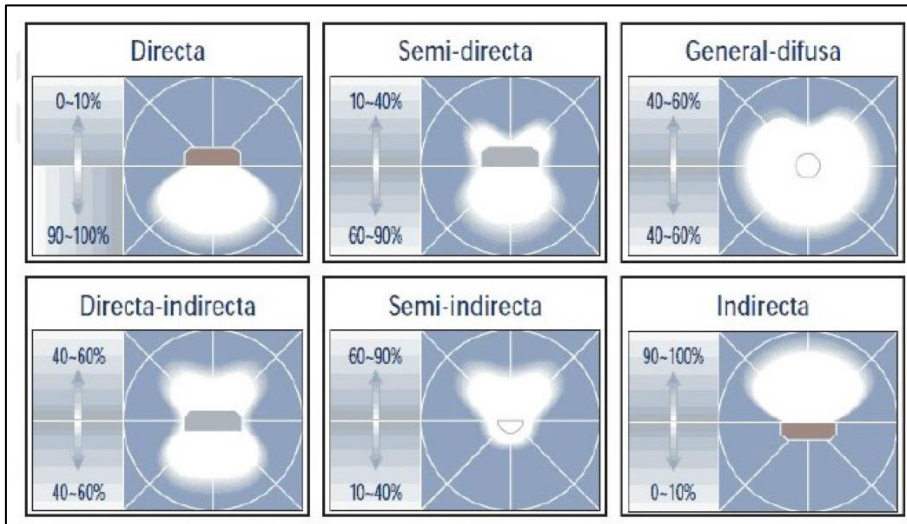


Imagen 15-Clasificación según emisión de flujo luminoso

En segundo lugar, en función del diseño de la carcasa y de los reflectores de la luminaria el haz de luz que emita esta se obtendrán distintos resultados. Cuanto mayor sea el ángulo de apertura, mayor área en el espacio recibirá luz, sin embargo, menor será el nivel de esta que alcance el suelo. Por el contrario, si el ángulo es menor, debajo de la lámpara el nivel de iluminación será mayor mientras que abarcará poco espacio de iluminación. De todas las configuraciones posibles mostradas en la ilustración 16, la gran mayoría de las luminarias serán semi-intensivas.

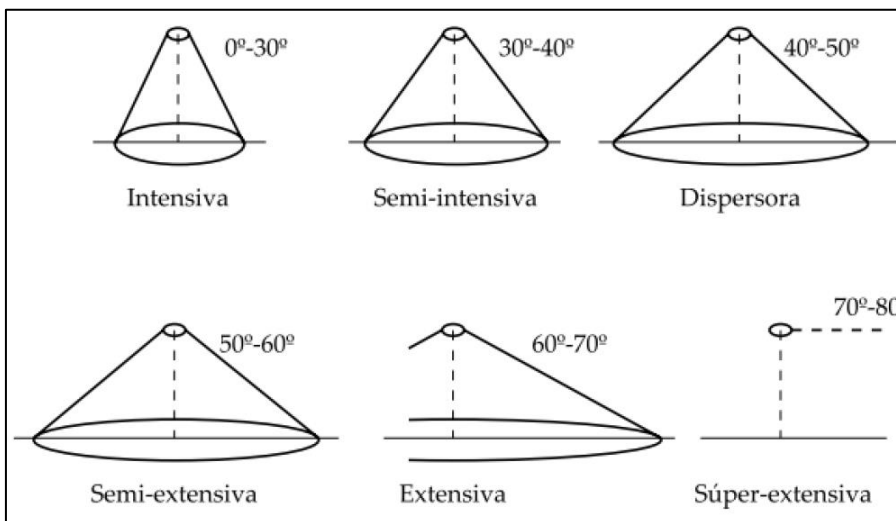


Imagen 16-Configuraciones según apertura de ángulo del haz de luz

- Clasificación según la tecnología

A lo largo de la historia, conforme al desarrollo tecnológico de las luminarias, han ido variando en función de sus características, las tecnologías de estas. Históricamente se han empleado como los tubos incandescentes o fluorescentes. Sin embargo, debido a su poca eficiencia o elevada contaminación la gran mayoría de estas han quedado restringidas por entidades gubernamentales.

En la actualidad y como se refleja en este proyecto la **tecnología** más empleada es la **LED**. Si bien aún se permite el uso de algunas lámparas de halógenos, en este caso, todas las luminarias por instalar son de este tipo y se caracterizan por ser altamente eficientes. Se fundamenta en el diodo emisor de luz a través del paso de corriente a través de él.

1.15.4 Luminarias escogidas en la instalación

Como se ha enunciado las lámparas a emplear serán de tecnología LED. La denominación de esta tecnología es un acrónimo del inglés, "light-emitting diode". Como su nombre indica se fundamenta en diodos capaces de emitir luz eléctrica cuando la corriente continua los atraviesa. A las partes anteriormente mencionadas que componen una luminaria cabe mencionar las características de una LED.

- **Chip:** Se define como el componente capaz de generar la luz. Este hecho de un material semiconductor (normalmente carburo de silicio).
- **Óptica:** Se denomina óptica a la carcasa que protege al chip. Se implementan en dos niveles. La primaria se protege individualmente cada chip que compone la lámpara. La secundaria protege a todos los LEDs que componen la luminaria. Esta además puede variar según las necesidades de distribución de la luz. En función de su construcción el ángulo de difusión es mayor o menor.
- **Driver:** Es el elemento que alimenta al chip. Se trata de un convertidor de alterna a continua. Además, su implicación está directamente relacionada con la eficiencia de la luminaria y cuanta energía es capaz de aprovechar.
- **Placa base:** Soporta las conexiones del circuito de alumbrado compuesto de las conexiones del chip con los conductores y de las vías de disipación de calor. Suele estar fabricada de aluminio y cobre.
- **Disipador de calor:** Estructura metálica conformada por surcos o aletas que ayuda a disipar el calor. Juega un papel muy importante en la luminaria ya que está relacionado con la duración de la vida de esta. Si bien el LED en si no genera calor, el paso de la corriente por el material semiconductor sí que lo hace.

En la Tabla X se muestran conceptos de las partes.

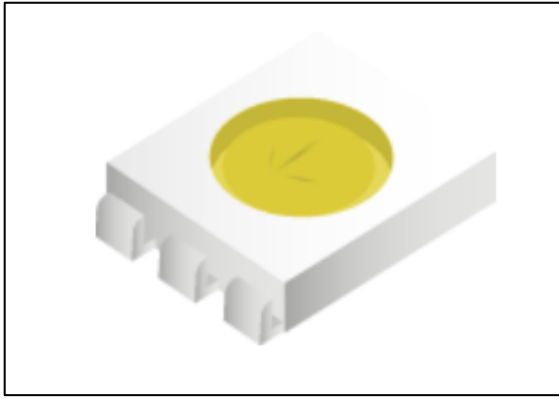


Imagen 17Chip

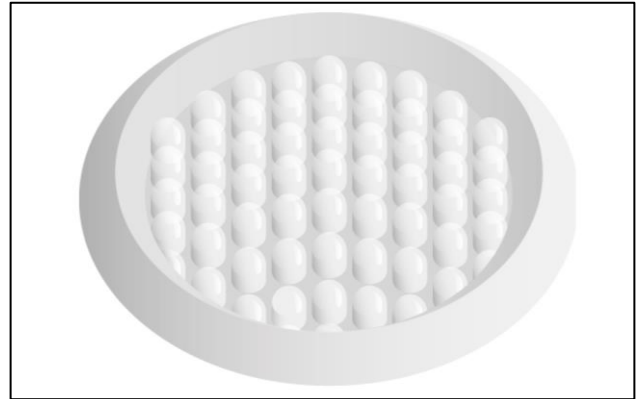


Imagen 18Óptica

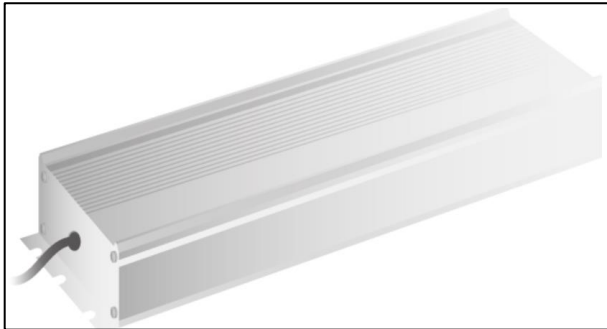


Imagen 19Driver

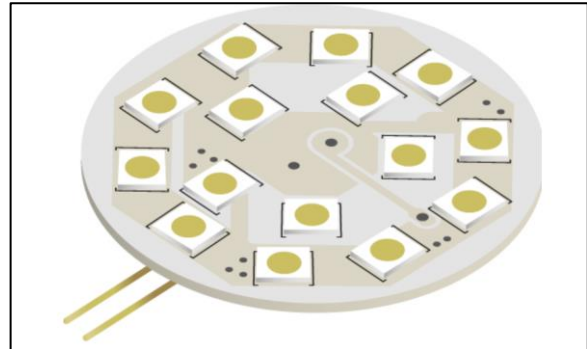


Imagen 20Placa Base

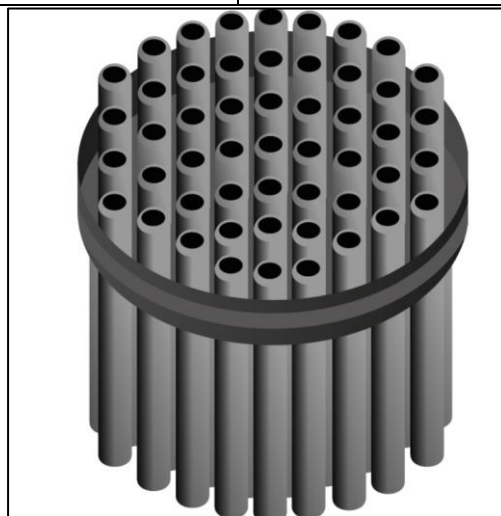


Imagen 21Disipador de calor

Tabla 3-componentes Luminaria

Tabla 3: Fuente: <https://www.ledgiluminacion.es/componentes-de-un-equipo-de-iluminacion-led/>

La fuente de alimentación conectada con una resistencia en serie que limita el paso de la corriente compone una fuente de corriente continua. La tensión impuesta en los bornes del chip (ánodo y cátodo) permite la creación de una corriente eléctrica que se libera en forma de fotones (luz). Entre las principales ventajas de la tecnología LED:

- Vida media alta

- Buen IRC
- Elevada eficiencia
- Bajo consumo
- Regulación y control del haz de luz
- No emite radiación infrarrojas ni ultravioletas

1.15.5 Conceptos luminotécnicos importantes

Una vez explicadas las ventajas de la selección de las luminarias, se procede mediante el software gratuito **DIALux** a seleccionar luminarias concretas atendiendo a los criterios económico y funcional. Para ello se procede a describir brevemente los conceptos a saber de cara a la selección de luminarias.

- **Flujo luminoso:** Indicador de la cantidad de luz emitida por la luminaria en el espacio. La unidad de medida es el lumen (lm).
- **Iluminancia (E):** Es la cantidad de flujo luminoso que alcanza o percibe una superficie. Su unidad de medición es el lux (lx) que es lo mismo que lumen partido metro cuadrado (lm/m²). Se suele valor medio (Em).
- **Intensidad lumínica:** Se define como la cantidad de luz que emite una luminaria en una dirección concreta en un momento dado. Su unidad es la candela (cd).
- **Luminancia:** Es el homólogo de la iluminancia para la intensidad lumínica. Se trata de la intensidad percibida por una superficie. Se mide en cd/m².
- **Temperatura del color (K):** Parámetro constructivo de la lámpara que influye en la sensación creada en el ambiente. Puede suponer confort o discomfort. También afecta a la distorsión del color. En la imagen X se muestra la clasificación del ambiente en función de las temperaturas más habituales en instalaciones.

Grupo de apariencia de color	Apariencia de color	Temperatura de color (K)
1	Cálida	3.300
2	Intermedio	Entre 3.300 - 5.300
3	Frío	>5.300

Imagen 22-Clasificación del ambiente en función de la temperatura Fuente:
<https://grlum.dpe.upc.edu/manual/sistemasIluminacion-fuentesDeLuz.php#>

- **Índice de Reproducción Cromática:** Es una medida representada en porcentaje que refleja la fidelidad de la lámpara de reproducir los colores reales de los objetos. Un buen IRC está por encima del 80%.
- **Vida útil:** Tiempo que pasa hasta que la luminaria no es capaz de producir los luxes para los que se había diseñado.
- **Vida media:** Tiempo hasta que la luminaria únicamente puede aportar el 50% del flujo inicial.
- **Índice de Deslumbramiento:** Indicador que refleja la cantidad de flujo luminoso molesto para el ojo humano. Suele estar entre 10 y 30 en interiores. Se denomina UGR y en este proyecto el estudio se ha llevado de tal manera que su valor en las oficinas y salas sea inferior a 19 mientras que en la nave en torno a 22.
- **Factor de Mantenimiento (Fm):** Dicho factor tiene en cuenta la contaminación, el envejecimiento y la pérdida de eficiencia de la luminaria.
- **Eficiencia energética (VEEI):** La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente fórmula

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times Em}$$

En el capítulo 2.6 se muestra el proceso seguido para este cálculo y en el anexo del proyecto se adjuntan las fichas técnicas de los productos, así como los informes extraídos del software que incluyen los parámetros principales y la fotometría de que cada luminaria en el espacio.

1.15.6 Luminarias Interiores

Las luminarias por implantar en la nave deben satisfacer lo prescrito en la **UNE-EN 12464-1**. En ella, se exigen los distintos valores de los parámetros anteriormente enunciados, entre otros, en las diferentes áreas de una instalación, que se muestran en las tablas X, X y X. El alumbrado debe garantizar el confort de las personas, su seguridad y además garantizar la calidad para poder desempeñar su trabajo adecuadamente.

1. OFICINAS						
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR _L	U_o	R_a	OBSERVACIONES
1.1	ARCHIVO, COPIAS, ETC.	300	19	0,4	80	
1.2	ESCRITURA, ESCRITURA A MÁQUINA, LECTURA Y TRATAMIENTO DE DATOS	500	19	0,6	80	· Trabajo con EPV (equipo con pantalla de visualización)
1.3	DIBUJO TÉCNICO	750	16	0,7	80	
1.4	PUESTOS DE TRABAJO DE CAD	500	19	0,6	80	· Trabajo con EPV
1.5	SALAS DE CONFERENCIAS Y REUNIONES	500	19	0,6	80	· La iluminación debería ser controlable.
1.6	MOSTRADOR DE RECEPCIÓN	300	22	0,6	80	
1.7	ARCHIVOS	200	25	0,4	80	

Imagen 23-Clasificación Oficinas

2. SALAS DE DESCANSO, SANITARIAS Y DE PRIMEROS AUXILIOS						
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR _L	U_o	R_a	OBSERVACIONES
2.1	CANTINAS, DESPENSAS	200	22	0,4	80	
2.2	SALAS DE DESCANSO	100	22	0,4	80	
2.3	SALAS DE EJERCICIO FÍSICO	300	22	0,4	80	
2.4	VESTUARIOS, SALAS DE LAVADO, SERVICIOS	200	25	0,4	80	En cada baño individual si está completamente cerrado
2.5	ENFERMERÍA	500	19	0,6	80	
2.6	SALAS PARA ATENCIÓN MÉDICA	500	16	0,6	90	· 4000 K ≤TCP≤ 5000K.

Imagen 24-Clasificación Sala de descanso

6. INDUSTRIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA						
Nº REF.	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR _L	U_o	R_a	OBSERVACIONES
6.1	FABRICACIÓN DE CABLE, HILOS Y BOBINAS GRANDES	300	25	0,6	80	
6.2	BOBINAS MEDIANAS	500	22	0,6	80	
6.3	BOBINAS PEQUEÑAS	750	19	0,7	80	
6.4	IMPREGNACIÓN DE BOBINAS Y GALVANIZACIÓN	300	25	0,6	80	
6.5	TRABAJO DE ENSAMBLAJE BASTO (E.J. TRANSFORMADORES GRANDES)	300	25	0,6	80	
6.6	TRABAJO DE ENSAMBLAJE MEDIO (E.J. CUADRO DE CONTADORES)	500	22	0,6	80	
6.7	TRABAJO DE ENSAMBLAJE FINO (E.J. TELÉFONOS)	750	19	0,7	80	
6.8	TRABAJO DE ENSAMBLAJE DE PRECISIÓN (E.J. EQUIPO DE MEDIDA)	1.000	16	0,7	80	
6.9	TALLERES DE ELECTRÓNICA, ENSAYOS, PUESTA A PUNTO	1.500	16	0,7	80	

Imagen 25-Clasificación Industria Eléctrica

(Fuente de las tablas: <https://www.saltoki.com/iluminacion/docs/03-UNE-12464.1.pdf>)

1.15.7 Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia atiende a unos requisitos diferentes. Este debe estar disponible ante cualquier imprevisto y debe garantizar unos requisitos para la visibilidad de las personas en el interior de la instalación en estas situaciones. En este caso en la **ITC-BT-28**, concretamente en el apartado tres, se recogen estas prescripciones.

De facto se exige que el alumbrado de emergencia entre en **funcionamiento** automáticamente cuando se **produzca un fallo** en el alumbrado general o la **tensión** de este **baje** a menos del **70% de su valor nominal**. Se clasifica en alumbrado de seguridad, de reemplazamiento y de zonas de alto riesgo. En esta instalación no se tiene en cuenta la última clase mencionada debido a su inexistencia.

- **Alumbrado de seguridad:** Engloba al propio funcionamiento que actúa en las circunstancias anteriores. El objetivo es permitir la evacuación de las personas o en su defecto el trabajo necesario para la posterior evacuación. A su vez el alumbrado de seguridad se subdivide en alumbrado de **evacuación** y de **antipánico**.
 - o *Alumbrado de evacuación:* En las rutas de evacuación el alumbrado debe proporcionar a nivel del suelo al menos una **iluminancia horizontal de 1 lux**. En las zonas en las que se encuentren los equipos de **protección contra incendios** el valor de iluminancia deberá ser de **5 lux**. El **mínimo tiempo de suministro es de una hora**.
 - o *Alumbrado de antipánico:* Como bien indica su nombre, su objetivo es proporcionar un mínimo de luz ambiente para evitar que la total oscuridad afecte a la integridad de las personas en el interior. Este alumbrado debe proporcionar una **iluminancia horizontal de 0,5 lux hasta a un metro por encima del nivel suelo**.
- **Alumbrado de reemplazamiento:** Se define como el alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

El alumbrado de seguridad se instalará en las siguientes zonas:

- En las salidas de emergencia y las señales de seguridad reglamentarias.
- En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- Cerca de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- Encima de los accesos a cada espacio denotado.

1.16 PROTECCIONES

1.16.1 Introducción

En este capítulo del proyecto se procede describir, calificar y seleccionar las protecciones eléctricas de la instalación. Se trata sin ninguna duda de uno de los pilares de este tipo de proyectos puesto que se debe garantizar la seguridad de la instalación junto con la de cualquiera que trabaje o acuda en cualquier momento. Deben llevarse a cabo los cálculos y selección de instrumentos adecuados, así como tomar las medidas preventivas pertinentes.

Se puede llevar a cabo una primera clasificación con las cuatro protecciones para tener en cuenta en el diseño de una instalación eléctrica. Estas cuatro variables, abarcan los fenómenos que pueden dañar tanto a la instalación (sobreintensidades y sobretensiones), como a las personas en ella (contactos directos e indirectos) y quedan recogidas en las ITC-BT-22, 23 y 24 del REBT.

- Sobreintensidades:

La definición encontrada en el REBT postula lo siguiente, “toda corriente superior a un valor asignado. En los conductores, el valor asignado es la corriente admisible”. Si no se ataja a tiempo, puede suponer problemas con graves consecuencias para la instalación.

- Sobretensiones:

Las sobretensiones se pueden definir como el incremento repentino del voltaje entre distintos puntos de un circuito. Este fenómeno afecta tanto a la integridad de la instalación como a los equipos conectados a ella.

- Contacto directo:

Se define como el contacto de personas o animales con partes activas de los materiales y equipos. Este contacto se traduce en el paso de corriente a través del ente lo cual es enormemente perjudicial para la salud.

- Contacto indirecto:

En este caso se difiere de la definición anterior, en que el contacto de los posibles agentes afectados no es de manera activa si no por fallo de aislamiento.

Una vez enunciados los fenómenos se procede a enunciar el origen de estos, así como llevar a cabo la protección ante ellos. Finalmente se procederá a describir los aparatos con los que mitigar estos fenómenos, ya que como de bien diseñado sea el conjunto red eléctrica más instalación, las consecuencias en caso de que ocurra algún problema de los mencionados será menor.

1.16.2 Protección contra sobreintensidades:

De cara a la protección de los circuitos de la instalación, los dos factores para tener en cuenta son el **tiempo en el que los aparatos encargados de mitigar el efecto actúan** y la **magnitud que la corriente pico llegan a soportar los conductores** previo al corte de la corriente.

Las sobreintensidades se pueden dar por tres motivos: la sobrecarga de aparatos en la instalación o mal aislamiento de los conductores, cortocircuitos o por descarga atmosférica (rayo).

Según dictamina la instrucción, la protección contra sobreintensidades podrá estar constituido o bien por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte o por cortacircuitos fusibles calibrados.

1.16.3 Protección contra sobretensiones:

Las sobretensiones transitorias se propagan por las redes de distribución y se dan lugar por descargas atmosféricas (rayos), conmutaciones y/o defectos de la red. El nivel de sobretensiones depende fundamentalmente del nivel isoceraúnico de la zona (nivel promedio de días con tormenta al año), el tipo de acometida la proximidad al transformador MT/BT, etc.

En el reglamento se denotan dos clasificaciones: según el nivel de tensión de los equipos y según la proximidad del origen de la sobretensión a la instalación. La primera clasificación divide los equipos en cuatro categorías:

CLASE I:

Se trata de los equipos más sensibles y destinados a estar conectados en la instalación de manera permanente. Equipos como ordenadores o equipos electrónicos.

CLASE II:

Equipos destinados a estar conectados en la instalación eléctrica fija, pero de menor sensibilidad ante las sobretensiones. Por ejemplo, electrodomésticos o herramientas portátiles.

CLASE III:

Equipos de los que se espera alta fiabilidad eléctrica como armarios eléctricos, aparataje, embarrados, etc.

CLASE IV:

Equipos conectados aguas arriba del cuadro de distribución, conectados en el origen de la instalación. Entre ellos contadores y aparatos de medida y equipos principales de protección contra sobreintensidades.

La segunda clasificación divide los tipos de sobretensiones en dos:

- Producidas directamente por contacto directo de un rayo en la instalación. Evidentemente debido a los elevados valores de tensión que se originan se deben tener en cuenta de cara al dimensionado de la instalación.
- Producidas por la influencia del impacto de una descarga atmosférica en la lejanía o defectos de la red.

La ITC-BT-23 que refiere a la protección contra este fenómeno distingue dos situaciones en base a la actuación de los equipos eléctricos.

Situación natural: Según la siguiente tabla de la instrucción donde se muestran los valores de tensión soportada por equipos según su clase, la resistencia de estos es suficiente. Por lo tanto, no se consideran necesarios equipos suplementarios.

Tensión nominal de la instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kv)			
Sistemas trifásicos	Sistemas monofásicos	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690	—	8	6	4	2,5
1000	—				

Tabla 4-Clasificación en función de tensión soportada

El dimensionado de los equipos de esta instalación se lleva a cabo de tal manera que esta siempre se encuentra en situación natural.

Situación controlada: Se da cuando la instalación se alimenta o incluye una línea aérea con conductores aislados o desnudos. En este caso se considera una necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

De cara a la selección de los materiales y equipos de la instalación, hay que destacar que el dimensionado de estos se lleva a cabo de tal manera que esta siempre se encuentra en situación natural conforme a la tabla 4.

1.16.4 Protección contra contactos directos e indirectos:

A partir de las definiciones de contactos directos e indirectos anteriores, se prescriben en la UNE HD 60364-4-1 y mencionan en la ITC-BT-24 los métodos de protección frente a contactos directos. A continuación, se procede a enunciarlos:

- Protección por aislamiento de las partes activas:
- Protección por medio de barreras o envolventes:
- Protección por medio de obstáculos:
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento:
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual:

Del mismo modo se enuncian los medios de protección contra contactos indirectos:

- Protección por corte automático de la alimentación:
- Protección por empleo de equipos de clase II o por aislamiento equivalente:
- Protección en los locales o emplazamientos no conductores:
- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra:
- Protección por separación eléctrica:

A continuación, se muestra una gráfica dividida en zonas de riesgo para el cuerpo humano, en función del tiempo y del valor de la corriente a través del cuerpo.

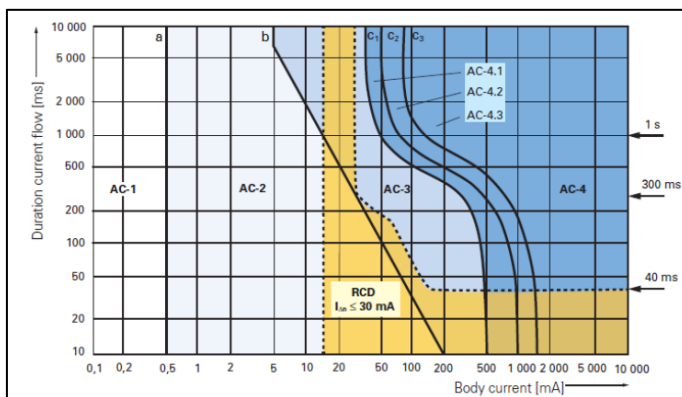


Imagen 26-Gráfico indicador de las zonas de riesgo humano en función de la corriente y el tiempo

Intensidad de corriente en miliamperes (mA)	Efectos sobre el cuerpo
hasta 1	Imperceptible para el hombre
2 a 3	Sensación de hormigueo en la zona expuesta
3 a 10	Contracción involuntaria. El sujeto generalmente consigue liberarse del contacto, de todas maneras la corriente no es mortal.
10 a 50	La corriente no es mortal si se aplica durante intervalos decrecientes a medida que aumenta su intensidad, de lo contrario los músculos de la respiración se ven afectados por calambres que pueden provocar la muerte por asfixia
50 a 500	Corriente decididamente peligrosa en función creciente con la duración del contacto que da lugar a la fibrilación ventricular (funcionamiento irregular del corazón con contracciones muy frecuentes e ineficaces), lo que constituye un serio riesgo vital.
más de 500	Decrece la posibilidad de fibrilación, pero aumenta el riesgo de muerte por parálisis de centros nerviosos y quemaduras internas.

Imagen 27-Leyenda gráfico

1.16.5 Dispositivos de protección:

Una vez mencionadas las protecciones de los principales fenómenos eléctricos de la instalación, se procede a describir los principales dispositivos de protección. Dichos equipos se dimensionarán en el capítulo 2 de Cálculos.

- **Fusible:** El funcionamiento de este dispositivo se fundamenta en la fusión de una lámina metálica (normalmente de cobre, zinc o plata), a través de un arco eléctrico, abriendo de esa manera el circuito. El arco surge debido a un cortocircuito o una sobrecarga y es apagado por el otro material que compone el interior del dispositivo, el cual suele ser sílice. Este aparato es de naturaleza autodestructiva, lo que supone que una vez ha actuado debe reemplazarse por uno nuevo en caso de querer volver a tener el circuito en funcionamiento.

En esta instalación los únicos fusibles que se instalarán irán aguas arriba de la instalación, en la Caja de Protección y Medida. Su dimensionamiento será mostrado en el capítulo de cálculos.
- **Interruptores automáticos:** A diferencia del fusible, los interruptores automáticos tienen la capacidad de actuar y abrir el circuito sin dañarse. Aunque su rearme no es instantáneo protegen de la misma manera que la protección anterior al circuito frente a sobrecargas y cortocircuitos o fenómenos derivados de estos. Grosso modo se dividen en dos tipos de protecciones las cuales se exigen en el REBT. El interruptor magnetotérmico y el interruptor diferencial.

- **Magnetotérmico:** Como su nombre bien indica, se compone de una protección térmica y una magnética. Por un lado, el **mecanismo magnético** tiene como función la protección ante un cortocircuito. Se compone de una bobina metálica enrollada en un núcleo de hierro convirtiéndolo en un electroimán. El paso de un valor de corriente superior al deseado supone que el núcleo se desplace debido al aumento del campo magnético a través de la bobina abriendo así el circuito.

Por otro lado, el **dispositivo térmico**, conectado en serie con el magnético este compuesto de un material bimetálico, con diferentes coeficientes de dilatación. Al pasar

una elevada corriente por el debida a una sobrecarga, este material se dilata hasta tal punto que abre el circuito.

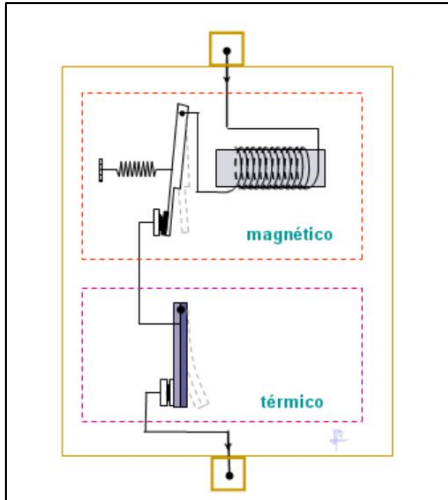


Imagen 28-Composición Interruptor Magnetotérmico

- **Diferencial:** El interruptor diferencial se caracteriza por comparar la corriente entre los hilos del circuito que debe proteger. En el caso de un circuito monofásico, compara fase y neutro. En el trifásico compara las tres fases y el neutro.

Si la corriente que lee es la misma, se mantiene siempre conectado. En caso de ver una diferencia, por ejemplo, entre la corriente por el hilo de la fase y el de neutro, significa que las corrientes de entrada y salida del circuito son diferentes. La corriente está eligiendo otro camino para circular diferente al conductor. Esos caminos pueden ser los equipos de la instalación o personas. **Por lo tanto, es un elemento de protección ante contactos directos e indirectos.**

Se compone de un núcleo con forma toroidal donde se alojan las bobinas que miden la corriente por los hilos, y las bobinas. Al aparecer una diferencia un electroimán conectado al núcleo se desplaza y mediante un muelle abre el circuito. Estos aparatos suelen estar dotados con un botón de pruebas para comprobar el correcto funcionamiento del circuito que protegen.

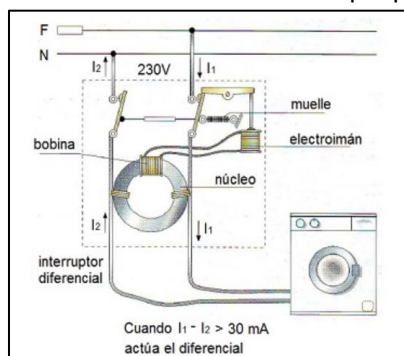


Imagen 29-Composición interruptor Diferencial

- **Protector de sobretensiones:** Las posibles sobretensiones que se puedan originar supone una pérdida de los componentes de la instalación y deterioro de su vida útil. Este aparato descarga a tierra los picos de voltaje en forma de corriente. Cuando el voltaje se encuentra entre unos márgenes deseados, se comportan como una elevada resistencia. Sin embargo, cuando la tensión supera un umbral, su resistencia se hace

nula durante un breve periodo de tiempo y comportándose como un cortocircuito, reducen la tensión.

Se clasifican en el tipo de sobretensión que protegen. Existen las sobretensiones transitorias las cuales son breves en el tiempo. Estos dispositivos no suelen cortar el suministro. Por el contrario, para proteger las sobretensiones permanentes las cuales se definen como un aumento del valor del 10% de la tensión nominal en un tiempo indeterminado. En este caso actúa como un interruptor cortando el suministro eléctrico.

En esta instalación se va a implantar un dispositivo de protección contra sobretensiones mixto. Para proteger ante los dos tipos enunciados. Se colocará aguas arriba, cerca de la red debido a que las perturbaciones más influyentes proceden de esta y a su vez para protegerla ante las interferencias que puedan causar los equipos electrónicos de la instalación.

1.16.6 Interruptor Magnetotérmico:

En cuanto al dimensionado del magnetotérmico se deben tener en cuenta los siguientes parámetros, para proteger adecuadamente el circuito. Además, suponen su clasificación en el mercado.

- **Tensión nominal (V_n):** Tensión eficaz de trabajo del interruptor.
- **Intensidad nominal (I_n):** Corriente eléctrica eficaz que debe soportar el interruptor en condiciones normales funcionamiento. Si este valor se es superado durante un periodo de tiempo considerado permanente por sus consecuencias sobre la integridad de la instalación, el interruptor se abrirá.
- **Número de polos:** Se trata del número de cables o fases que se pueden conectar. Por lo mencionado anteriormente, en este proyecto se emplearán interruptores de dos tipos. Para los circuitos monofásicos y trifásicos.
- **Poder de corte:** Se define como la máxima corriente que es capaz de cortar el dispositivo de protección.
- **Curva de disparo:** Es la curva que representa el tiempo de corte del interruptor desde el cortocircuito. El tiempo de corte se define como el tiempo que tarda la protección en abrir el circuito desde el fallo. Está gráfica se representa en escala logarítmica ya que en función de los receptores o los conductores del circuito interesa el el tiempo de corte sea desde milisegundos, a minutos. Del mismo modo, las curvas de disparo abarcan desde amperios hasta kiloamperios. Estas curvas son proporcionadas por los fabricantes.

Las curvas del magnetotérmico están delimitadas por dos valores tolerancia que encierran el área de funcionamiento de este. Como se puede ver en la siguiente imagen se clasifican en tres zonas. Fuera de dichas zonas el espacio se denomina de trabajo seguro.

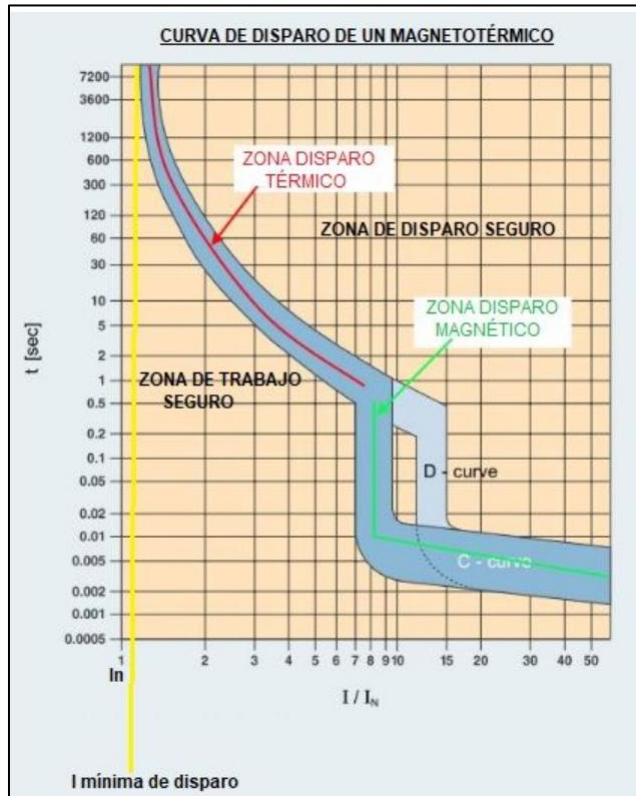


Imagen 30-Zonas de disparo

- **Zona de disparo térmico:** Zona referente al disparo por sobrecargas. Esta actuación será “lenta”, del orden de segundos.
- **Zona de disparo magnético:** Zona referente al disparo por cortocircuitos. Esta actuación será “rápida”, del orden de milisegundos.
- **Zona mixta:** Zona de transición entre ambas protecciones.

Como se ha mencionado anteriormente, en función de las necesidades del cortocircuito se requieren unos valores de actuación concretos. A continuación, se muestra una imagen de las distintas curvas de salto. Las más habituales para instalaciones como esta, donde ni se emplearán equipos muy sensibles ni existe la presencia de importantes motores, los interruptores magnetotérmicos serán de las curvas B, C y D. **El parámetro condicional es el valor mínimo de la corriente que garantiza el disparo magnetotérmico, I_m .**

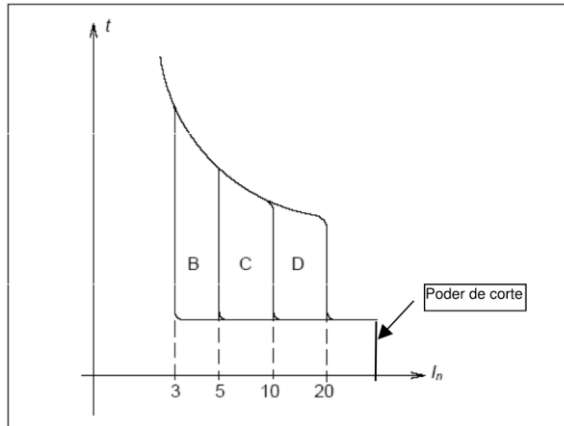


Imagen 31-Clasificación magnetotérmicos

Debido al amplio número de circuitos que compondrán la instalación, no es deseable que un fallo en uno afecte a los demás. Más allá, se busca funcionalidad, por lo que únicamente se busca que actúe la protección correspondiente al circuito afectado.

Se define entonces la existencia de **selectividad** cuando salta únicamente el magnetotérmico más cercano al fallo mientras el resto de la instalación funciona adecuadamente. Son dos los posibles escenarios de selectividad entre dos interruptores:

- Selectividad total: Siempre saltará antes el magnetotérmico aguas abajo.

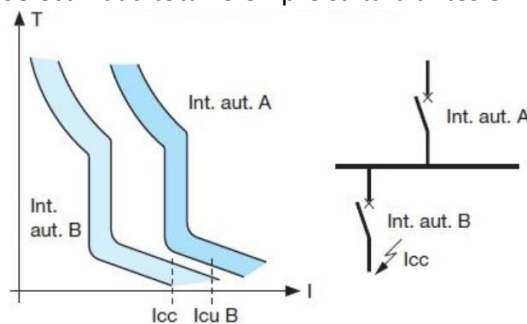


Imagen 32-Selectividad total

- Selectividad parcial: A partir de un valor de corriente saltarán las dos protecciones simultáneamente.

Curva B: Protección para grandes líneas de distribución.

Disparo, I_m del orden de **3 a 5** veces el valor de I_n .

Curva C: Protección instalaciones domésticas e industriales con aplicaciones generales.

Disparo, I_m del orden de **5 a 10** veces el valor de I_n .

Curva D: Protección de circuitos que se prevé la aparición de transitorios e intensidad de arranque elevada.

Disparo, I_m del orden de **10 a 20** veces el valor de I_n .

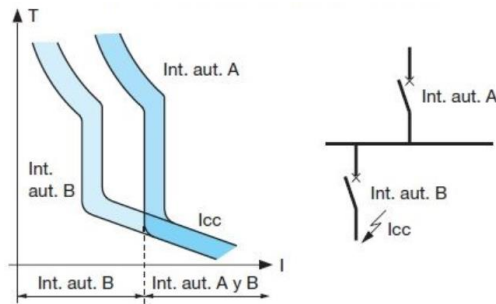


Imagen 33-Selectividad Parcial

En el apartado de Cálculos se mostrarán los requisitos que deben cumplir los aparatos de protección contra sobrecorrientes. Además, en la tabla 2.4.X se mostrarán los interruptores a instalar.

1.16.7 Interruptor Diferencial:

En cuanto al dimensionado del magnetotérmico se deben tener en cuenta los siguientes parámetros, para proteger adecuadamente el circuito. Además, suponen su clasificación en el mercado.

- **Intensidad nominal (I_n):** Corriente eléctrica eficaz que debe soportar el interruptor en condiciones normales funcionamiento. Al igual que el magnetotérmico, si este valor es superado durante un periodo de tiempo suficientemente largo como para afectar a su integridad, abrirá el circuito.
- **Tensión nominal (V_n):** Tensión de operación para la que está diseñada la protección.
- **Número de polos:** Se trata del número de cables o fases que se pueden conectar. Por lo mencionado anteriormente, en este proyecto se emplearán interruptores de dos tipos. Para los circuitos monofásicos y trifásicos.
- **Corriente diferencial nominal (I_d):** Se trata del mínimo valor de corriente de fugas para el que se garantiza el disparo del interruptor.
- **Corriente de no funcionamiento:** Es el máximo valor de corriente diferencial para el que el diferencial no salta. También se habla del tiempo de no funcionamiento, haciendo alusión al tiempo que se le puede aplicar al interruptor una corriente diferencial de inferior valor a la I_d .
- **Tipo:** La principal clasificación de estas protecciones es en función del tipo de receptor que pretenden proteger. Sobre todo, si dicha instalación es susceptible de albergar posibles corrientes de fuga de carácter continuo. Estas categorías atienden a su vez a la sensibilidad del dispositivo. A continuación, se enuncian las clases de diferenciales.

- **Tipo AC:** Para circuitos con cargas de propósito general. Además, receptores senoidales que no afectan a la onda de 50 Hz de la red.

- **Tipo A:** Para circuitos susceptibles de corrientes tanto AC como DC pulsantes. Equipos electrónicos con rectificadores que perturban la onda senoidal de 50Hz.

- **Tipo F** o inmunizado: Es una evolución del tipo A. Es capaz de detectar si se trata de una corriente de fuga a tierra o de un "Falso positivo". Este último término se refiere a componentes que inducen armónicos. Básicamente es capaz de proteger receptores con frecuencias variables.

- **Tipo B:** Se trata del más completo. Es capaz de detectar corrientes residuales trifásicas, más todas las mencionadas anteriormente.

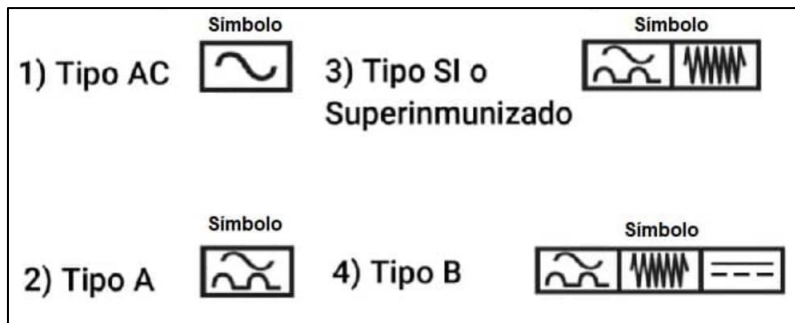


Imagen 34-Clasificación diferenciales según tipo

Por último y al igual que con los magnetotérmicos, es importante la posible selectividad entre diferenciales conectados en serie, por las mismas razones que la protección anteriormente descrita. Es por eso por lo que existe una segunda clasificación de interruptores diferenciales en función del tiempo de disparo. Existen diferenciales instantáneos, de tipo S y de tipo G. Los de tipo S tienen un tiempo de retardo de 10 ms mientras que los de tipo G de 40 ms.

1.16.8 Dispositivos elegidos para la instalación:

Con todo lo descrito anteriormente se procede a anunciar los tipos de interruptores automáticos seleccionados, tanto magnetotérmicos como diferenciales en función de las instalaciones que protegerán mediante las siguientes tablas.

La primera protección de la instalación son los fusibles instalados en el cuadro de protección general (CGP), enunciados en la descripción de dicho elemento. Su dimensionado se mostrará en el capítulo de cálculos y se trata de las únicas protecciones de esta naturaleza.

En las tablas 5, 6, 7 y 8 se adjuntan los interruptores automáticos elegidos para la instalación, junto con sus características principales descritas en este capítulo.

Denominación	Ord.	I _B	I _N	I _Z	CONDICIÓN SOBRECARGAS	Nº Polos	PDC (A)	CURVA
Caja general de protección y medida (CPM300)								
Derivación individual	3	153,20	160	186,24	VERDADERO	4	25	C
Cuadro general								
Magnetotérmico general	7	153,20	160	186,24	VERDADERO	4	10	C
Limitador Sobretensión Transitorias y Permanentes	10	0,02	40	43,20	VERDADERO	2	10	C
Alumbrado entrada nave	11	4,82	10	20,74	VERDADERO	2	10	C
Emergencia entrada nave	12	0,21	10	20,74	VERDADERO	-	-	-
Alumbrado pasillo exterior	13	5,78	10	20,74	VERDADERO	2	10	C
Emergencia pasillo exterior	14	0,17	10	20,74	VERDADERO	-	-	-
Otros usos green cornet	15	13,73	16	17,28	VERDADERO	2	10	C
Máquina café green cornet	16	6,86	16	18,00	VERDADERO	2	10	C
Lavavajillas green cornet	17	9,15	16	18,00	VERDADERO	2	10	C
Frigo green cornet	18	4,58	16	18,00	VERDADERO	2	10	C
Puerta Nave	19	1,14	10	11,52	VERDADERO	2	10	C
Línea cuadro P0	20	17,49	32	41,35	VERDADERO	4	10	C
Línea cuadro P1	21	22,04	32	41,35	VERDADERO	4	10	C
Línea cuadro P2	22	31,81	40	41,35	VERDADERO	4	10	C
Línea cuadro Tomas Nave	23	28,00	32	39,95	VERDADERO	4	10	C
Línea cuadros Producción (Caja de registro 1)	24	29,40	32	39,95	VERDADERO	4	10	C
Posible línea a cuadro laboratorio (reserva)	25	24,00	25	30,84	VERDADERO	4	10	C
Línea cuadro Aeroterma	26	84,51	100	100,92	VERDADERO	4	10	D
Cuadro P0								
Protección general cuadro	30	17,49	25	25,92	VERDADERO	4	6	C
Alumbrado sala reunión y 1ª fila sala de formación	31	3,79	10	10,53	VERDADERO	2	6	C
Emergencia sala reunión y 1ª fila sala de formación	32	0,05	10	10,53	VERDADERO	-	-	-
Alumbrado sala de formación y pasillo	33	2,72	10	10,53	VERDADERO	2	6	C
Emergencia sala de formación y pasillo	34	0,07	10	10,81	VERDADERO	-	-	-
Alumbrado aseos	35	1,36	10	10,53	VERDADERO	2	6	C
Emergencia aseos	36	0,05	10	19,74	VERDADERO	-	-	-
Secador	37	13,73	16	17,77	VERDADERO	2	6	C
Otros usos salas de reunión y formación	38	13,73	16	16,78	VERDADERO	2	6	C
Puestos de trabajo salas de reunión y formación	39	13,73	16	16,78	VERDADERO	2	6	C
Cuadro P1								
Protección general cuadro	43	22,04	25	30,72	VERDADERO	4	6	C
Alumbrado pasillo	44	5,42	10	10,66	VERDADERO	2	6	C
Emergencia pasillo	45	0,02	10	10,81	VERDADERO	-	-	-
Alumbrado oficina producción	46	4,30	10	10,66	VERDADERO	2	6	C
Emergencia oficina producción	47	0,04	10	10,81	VERDADERO	-	-	-
Otros usos oficina producción	48	13,73	16	20,30	VERDADERO	2	6	C
Tomas blancas 1	49	13,73	16	20,30	VERDADERO	2	6	C
Tomas blancas 2	50	13,73	16	20,30	VERDADERO	2	6	C
SAI	51	18,31	20	23,69	VERDADERO	2	6	C
Tomas rojas 1	52	9,15	16	20,30	VERDADERO	2	6	C
Tomas rojas 2	53	9,15	16	20,30	VERDADERO	2	6	C

Tabla 5-Magnetotérmicos seleccionados

Denominación	Ord.	I _B	I _N	I _Z	CONDICIÓN SOBRECARGAS	Nº Polos	PDC (A)	CURVA
Cuadro P2								
Protección general cuadro	57	31,81	32	42,24	VERDADERO	4	6	C
Limitador sobretensión rayo	58	-	25	25,92	VERDADERO	2	6	C
Alumbrado zona 1	59	5,69	10	10,53	VERDADERO	2	6	C
Emergencia zona 1	60	0,08	10	10,53	VERDADERO	-	-	-
Alumbrado zona 2	61	5,71	10	10,53	VERDADERO	2	6	C
Emergencia zona 2	62	0,17	10	10,53	VERDADERO	-	-	-
Alumbrado zona 3	63	5,20	10	10,53	VERDADERO	2	6	C
Emergencia zona 3	64	0,15	10	10,53	VERDADERO	-	-	-
Alumbrado despacho dirección estratégico	65	2,90	10	11,28	VERDADERO	2	6	C
Emergencia despacho dirección, calidad y reuniones	66	0,07	10	10,53	VERDADERO	-	-	-
Alumbrado despacho calidad y sala reunión	67	3,43	10	10,53	VERDADERO	2	6	C
Emergencias despacho calidad y sala reunión	68	0,05	10	10,53	VERDADERO	-	-	-
Puesto trabajo 1	69	13,73	16	17,63	VERDADERO	2	6	C
Puesto trabajo 2	70	13,73	16	17,63	VERDADERO	2	6	C
Puesto trabajo 3	71	13,73	16	17,63	VERDADERO	2	6	C
Puesto trabajo 4	72	13,73	16	17,63	VERDADERO	2	6	C
Puesto trabajo 5	73	13,73	16	17,63	VERDADERO	2	6	C
Puesto trabajo 6	74	13,73	16	17,63	VERDADERO	2	6	C
SAI	75	18,31	20	25,38	VERDADERO	2	6	C
Tomas rojas 1 al 3	76	9,15	16	17,63	VERDADERO	2	6	C
Tomas rojas 4 al 6	77	9,15	16	17,63	VERDADERO	2	6	C
Otros Usos Dirección Comercial y Oficinas	78	13,73	16	17,63	VERDADERO	2	6	C
Otros usos despacho dirección, calidad y reuniones	79	13,73	16	17,63	VERDADERO	2	6	C
Otros usos oficina 1	80	13,73	16	23,50	VERDADERO	2	6	C
Caja de registro 1								
Línea cuadro A	83	14,59	25	27,41	VERDADERO	-	-	-
Línea cuadro B	84	14,59	25	27,41	VERDADERO	-	-	-
Línea cuadro C	85	17,50	25	30,24	VERDADERO	-	-	-
Línea cuadro D	86	14,59	25	30,24	VERDADERO	-	-	-
Cuadro A								
Protección general	88	14,59	25	25,20	VERDADERO	4	6	C
Toma trifásica	89	12,91	16	17,09	VERDADERO	4	6	C
Toma monofásica	90	11,44	16	19,40	VERDADERO	2	6	C
Cuadro B								
Protección general	94	14,59	25	25,20	VERDADERO	4	6	C
Toma trifásica	95	12,91	16	18,48	VERDADERO	4	6	C
Toma monofásica	96	11,44	16	19,40	VERDADERO	2	6	C
Cuadro C								
Protección general	100	20,48	25	25,20	VERDADERO	4	6	C
Toma trifásica	101	12,91	16	17,64	VERDADERO	4	6	C
Toma monofásica	102	11,44	16	17,64	VERDADERO	2	6	C
Alumbrado producción	103	4,75	10	10,21	VERDADERO	2	6	C
Emergencias producción	104	-	10	11,66	VERDADERO	-	-	-
Cuadro D								
Protección general	107	14,59	25	25,20	VERDADERO	4	6	C
Toma trifásica	108	12,91	16	20,16	VERDADERO	4	6	C
Toma monofásica	109	11,44	16	20,74	VERDADERO	2	6	C
Cuadro Aerotermia								
Protección general	114	84,51	100	111,30	VERDADERO	4	6	C
Ventilador Impulsión	115	6,46	10	13,44	VERDADERO	4	6	C
Ventilador Retorno	116	8,74	10	13,44	VERDADERO	4	6	C
Enfriadora 1	117	39,89	40	43,68	VERDADERO	4	6	C
Enfriadora 2	118	39,89	40	43,68	VERDADERO	4	6	C
Bomba 1	119	0,23	10	13,44	VERDADERO	4	6	C
Bomba 2	120	0,47	10	13,44	VERDADERO	4	6	C
Cuadro TOMAS NAVE								
Protección general	124	14,59	25	25,20	VERDADERO	4	6	C
Toma trifásica	125	12,91	16	18,48	VERDADERO	4	6	C
Toma monofásica	126	11,44	16	19,40	VERDADERO	2	6	C

Denominación	Ord.	I _N	Nº Polos	SENSIBILIDAD (mA)	TIPO
Caja general de protección y medida (CPM300)					
Derivación individual	3	-	-	-	-
Cuadro general					
Magnetotérmico general	7	-	-	-	-
Limitador Sobretensión Transitorias y Permanentes	10	-	-	-	-
Alumbrado entrada nave	11	25	2	30	AC
Emergencia entrada nave	12	-	-	-	-
Alumbrado pasillo exterior	13	25	2	30	AC
Emergencia pasillo exterior	14	-	-	-	-
Otros usos green cornet	15	40	2	30	AC
Máquina café green cornet	16	40	2	30	AC
Lavavajillas green cornet	17	40	2	30	AC
Frigo green cornet	18	40	2	30	AC
Puerta Nave	19	25	4	300	AC
Línea cuadro P0	20	40	4	300	S/A
Línea cuadro P1	21	40	4	300	S/A
Línea cuadro P2	22	40	4	300	S/A
Línea cuadro Tomas Nave	23	40	4	300	S/A
Línea cuadros Producción (Caja de registro 1)	24	40	4	300	S/A
Posible línea a cuadro laboratorio (reserva)	25	40	4	300	S/A
Línea cuadro Aerotermia	26	100	4	500	S/A
Cuadro P0					
Protección general cuadro	30	-	-	-	-
Alumbrado sala reunión y 1ª fila sala de formación	31	10	2	30	AC
Emergencia sala reunión y 1ª fila sala de formación	32	-	-	-	-
Alumbrado sala de formación y pasillo	33	10	2	30	AC
Emergencia sala de formación y pasillo	34	-	-	-	-
Alumbrado aseos	35	10	2	30	AC
Emergencia aseos	36	-	-	-	-
Secador	37	16	2	30	AC
Otros usos salas de reunión y formación	38	16	2	30	AC
Puestos de trabajo salas de reunión y formación	39	16	2	30	A
Cuadro P1					
Protección general cuadro	43	-	-	-	-
Alumbrado pasillo	44	10	2	30	AC
Emergencia pasillo	45	-	-	-	-
Alumbrado oficina producción	46	10	2	30	AC
Emergencia oficina producción	47	-	-	-	-
Otros usos oficina producción	48	16	2	30	AC
Tomas blancas 1	49	16	2	30	A
Tomas blancas 2	50	16	2	30	A
SAI	51	20	2	300	A
Tomas rojas 1	52	16	2	30	A
Tomas rojas 2	53	16	2	30	A

Tabla 7-Diferenciales seleccionados

Denominación	Ord.	I _N	Nº Polos	SENSIBILIDAD (mA)	TIPO
Cuadro P2					
Protección general cuadro	57	32	-	-	-
Limitador sobretensión rayo	58	-	-	-	-
Alumbrado zona 1	59	10	2	30	AC
Emergencia zona 1	60	-	-	-	-
Alumbrado zona 2	61	10	2	30	AC
Emergencia zona 2	62	-	-	-	-
Alumbrado zona 3	63	10	2	30	AC
Emergencia zona 3	64	-	-	-	-
Alumbrado despacho dirección estratégico	65	10	2	30	AC
Emergencia despacho dirección, calidad y reuniones	66	-	-	-	-
Alumbrado despacho calidad y sala reunión	67	10	2	30	AC
Emergencias despacho calidad y sala reunión	68	-	-	-	-
Puesto trabajo 1	69	16	2	30	A
Puesto trabajo 2	70	16	2	30	A
Puesto trabajo 3	71	16	2	30	A
Puesto trabajo 4	72	16	2	30	A
Puesto trabajo 5	73	16	2	30	A
Puesto trabajo 6	74	16	2	30	A
SAI	75	20	2	300	A
Tomas rojas 1 al 3	76	16	2	30	A
Tomas rojas 4 al 6	77	16	2	30	A
Otros Usos Dirección Comercial y Oficinas	78	16	2	30	AC
Otros usos despacho dirección, calidad y reuniones	79	16	2	30	AC
Otros usos oficina 1	80	16	2	30	AC
Caja de registro 1					
Línea cuadro A	83	25	-	-	-
Línea cuadro B	84	25	-	-	-
Línea cuadro C	85	25	-	-	-
Línea cuadro D	86	25	-	-	-
Cuadro A					
Protección general	88	25	4	30	AC
Toma trifásica	89	16	-	-	-
Toma monofásica	90	16	-	-	-
Cuadro B					
Protección general	94	25	4	30	AC
Toma trifásica	95	16	-	-	-
Toma monofásica	96	16	-	-	-
Cuadro C					
Protección general	100	25	4	30	AC
Toma trifásica	101	16	-	-	-
Toma monofásica	102	16	-	-	-
Alumbrado producción	103	10	-	-	-
Emergencias producción	104	-	-	-	-
Cuadro D					
Protección general	107	25	4	30	AC
Toma trifásica	108	16	-	-	-
Toma monofásica	109	16	-	-	-
Cuadro Aerotermia					
Protección general	114	100	4	300	A
Ventilador Impulsión	115	10	4	300	A
Ventilador Retorno	116	10	4	300	A
Enfriadora 1	117	40	4	300	A
Enfriadora 2	118	40	4	300	A
Bomba 1	119	10	4	300	A
Bomba 2	120	10	4	300	A
Cuadro TOMAS NAVE					
Protección general	124	25	4	30	AC
Toma trifásica	125	16	-	-	-
Toma monofásica	126	16	-	-	-

Tabla 8-Diferenciales seleccionados

1.17 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

1.17.1 Introducción

Se define la instalación de puesta a tierra como la conexión directa, sin impedancias entre los elementos susceptibles de entrar en tensión sin deber estarlo, con unos electrodos enterrados bajo tierra. Estos elementos pueden ser partes del circuito eléctrico o partes conductoras ajenas a este.

El objetivo de la puesta a tierra es conseguir que en el conjunto instalación y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas. Asu vez, que se permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o de descarga atmosférica. **En definitiva, esta instalación deberá proteger tanto la instalación como las personas en ella, de la mano de las medidas y elementos de protección.**

Es la instrucción técnica, **ITC-BT-18 del REBT** la que marca las prescripciones de cara al diseño y dimensionado de la instalación de tal manera que la normativa se cumpla.

1.17.2 Características y componentes de la instalación de puesta a tierra

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente por seguridad o por razones funcionales, en función de la instalación. La selección e instalación de la puesta a tierra debe garantizar:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra cumpla la normativa de protección y funcionamiento de la instalación incluyendo el mantenimiento de su valor a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga pueden circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista térmicas, mecánicas y eléctricas.
- 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.

Además de estas condiciones que debe cumplir la instalación, se distinguen las partes que la componen.

- 1- **TERRENO:** La tierra sobre la que se lleva a cabo la instalación eléctrica, en este caso se encuentra la necesaria, dentro de la superficie de la parcela. En el terreno se entierran los electrodos y se define en este contexto como el **medio por el que se derivan las corrientes de defecto hasta su extinción**. Conocer el terreno es clave ya que la resistividad de este influye directamente en la resistencia total de la instalación. **En la tabla 3 de la ITC-BT-18** se muestran los rangos de valores para las diferentes tierras o composiciones. Se puede observar que dentro de una misma clasificación los valores pueden variar mucho. Lo mejor es medir con instrumentación, la localización deseada. La **resistividad** del terreno debajo de la nave industrial es de **350 Ohm*m**
- 2- **TOMAS DE TIERRA O ELECTRODOS:** Son los elementos de conexión al terreno para llevar a cabo la disipación de corriente. Existen distintos tipos y factores como la profundidad, la húmedas y la presencia de partículas metálicas naturales en el terreno son fundamentales de cara a su selección ya que pueden alterar la resistencia diseñada. En este proyecto se ha determinado la instalación de **cinco picas de aleación de acero y cobre de 2 metros de largo y 15 centímetros de diámetro**.

- 3- **CONDUCTORES DE TIERRA Y CONDUCTORES DE PROTECCIÓN:** Las distintas partes que conforman la instalación de puesta a tierra se unen a través del conductor de tierra y los conductores de protección. Se instalan desde los receptores, en todos los circuitos, hasta las masas. Deben ser de elevada conductividad, normalmente de **cobre**.
- 4- **BORNES:** Son placas metálicas en las que se unen las tomas de tierra con los circuitos de protección. En ellas se conectan los conductores de protección. En las cercanías del Cuadro General de Distribución se instala el borne principal, de donde se extiende la malla del conductor de tierra a los otros bornes. Además, debe permitir el acceso a la medición de la resistencia del terreno.
- 5- **CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD:** Se trata de los conductores que se conectan eléctricamente a todas las estructuras o partes metálicas de la instalación y así evitar diferencias de tensión entre ellas. En este grupo de componentes albergan las puertas metálicas de los armarios eléctricos, estructuras como escaleras, barandillas o pilares metálicos, instalaciones de telecomunicaciones o instalaciones de protección contra rayos entre otras.

En la imagen 18 se muestran las distintas partes que conforman esta instalación.

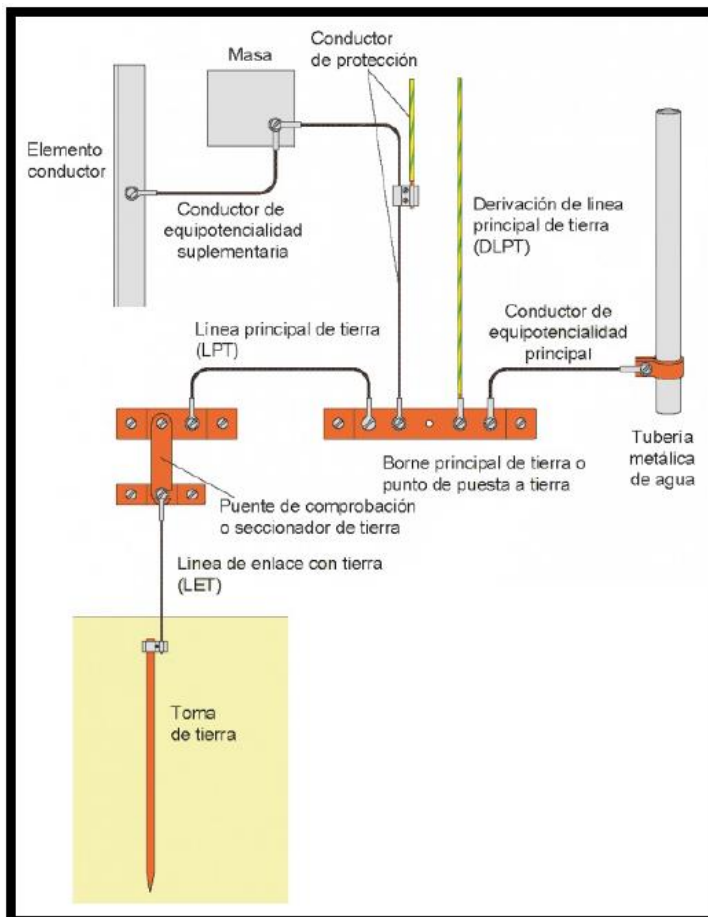


Imagen 35-Partes de la instalación de puesta a tierra

Fuente (https://www.areatecnologia.com/electricidad/puesta-a-tierra.html#Componente_de_la_Instalaci%C3%B3n_de_Puesta_a_Tierra)

1.17.3 Instalación de puesta a tierra seleccionada

Se ha determinado como se enunciaba en el apartado 1.7 de este proyecto por la selección del esquema **de distribución TT**. En este tipo de esquema las intensidades de defecto alcanzan valores inferiores a los de cortocircuito, aunque pueden producirse valores de tensión peligrosos. Si bien no es tan seguro como el IT, es el que lleva acuerda habitualmente la empresa de distribución para este tipo de instalaciones.

Acorde al dimensionado realizado en el apartado 2.5 del capítulo de cálculos, la instalación de puesta a tierra de la nave estará conformada por **cinco picas de aleación de cobre y acero** de diámetro **15 mm** y una **longitud de 2 m**. Estarán **enterradas a un metro de profundidad** desde su parte superior y conectadas entre sí mediante un **conductor de cobre desnudo de 35 mm²**. La unión mencionada conformar un anillo rectangular del **perímetro** de la instalación igual **131,1 m**.

A esta malla se conectarán en **cinco arquetas** con tapa de registro los bornes en los que se alojarán las conexiones de los conductores de protección de los distintos circuitos. Cada cuadro de la instalación estará conectado a dichos bornes. En el plano 15 se puede observar la instalación.

Adicionalmente, se instalará según lo prescrito en la **ITC-BT-27** una **red de equipotencialidad** en el cuadro secundario **P0**, el cual distribuye a los **aseos** de la instalación. Se define como la instalación de conductores en el interior de un cuarto de baño uniendo las canalizaciones metálicas de agua, desagües, radiadores, etc., con la red de tierra de la vivienda.

La distribución de las picas, los puntos de puesta a tierra y las diferentes líneas de tierra se muestran en el plano 8 del documento de planos del proyecto. En la imagen 20 se puede apreciar el tipo de configuración adoptado para la puesta a tierra de la nave.

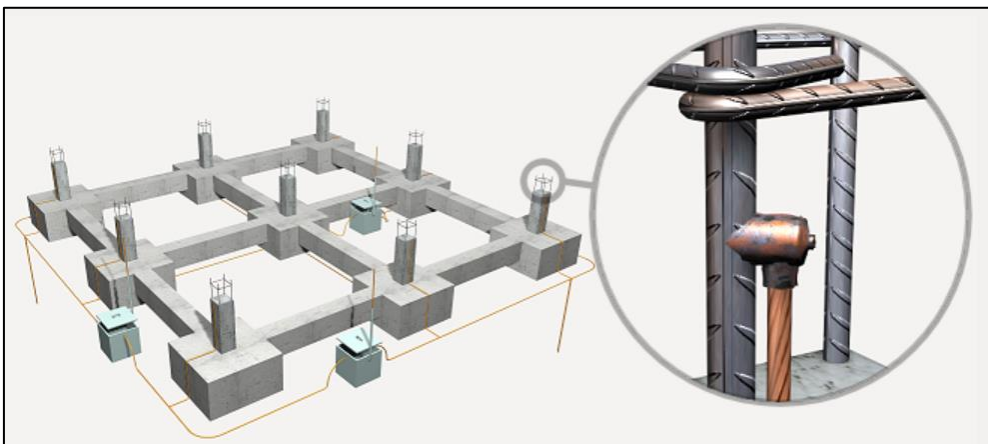


Imagen 36-Fuente (<http://generadorprecios.cype.es/>)

1.18 COMPENASCIÓN DE ENERGÍA REACTIVA

1.18.1 Introducción

En esta instalación eléctrica van a ser diferentes los tipos de receptores. Si bien, no se caracteriza por incluir motores de importantes potencias, se van a conectar multitud de instalaciones receptoras como tomas de corriente o luminarias que aparte de consumir potencia activa, consumen potencia reactiva inductiva.

De cara al dimensionado de la instalación, es muy importante tener en cuenta el análisis de la potencia reactiva ya que esta repercute directamente en la calidad de energía eléctrica en esta, así como en la eficiencia de sus componentes. Cuanto mayor sea la potencia reactiva, mayores son las pérdidas energéticas. En definitiva, este correcto tratamiento se traduce en costes que se pueden prevenir en mayor medida.

El parámetro empelado para medir la energía reactiva es el **factor de potencia**. Se define como la relación entre la potencia activa y la potencia aparente y se identifica como $\cos \varphi$, donde φ es desfase entre la potencia activa y la aparente. Es por eso por lo que es fundamental mejorar el factor de potencia al máximo e intentar que se acerque lo máximo posible al valor unidad. La potencia activa es la única capaz de transferir potencia eléctrica en lumínica, mecánica, etc.

Entre las principales ventajas que suponen mejorar el factor de potencia se encuentra la reducción de los costes asociados a consumir energía reactiva. De hecho, si el consumo es prácticamente nulo, la empresa suministradora entrega una pequeña bonificación. Además, se reducen las pérdidas por calentamiento en los conductores. Un factor de potencia cercano a la unidad se traduce en una mayor certeza de que las instalaciones se doten con su potencia nominal.

1.18.2 Métodos de compensación del factor de potencia:

En la ITC-BT-43, apartado 2.7 se enuncia la posibilidad de implantar equipos o bien por cada receptor, o por grupo de receptores que comparten un único interruptor de protección. En la segunda opción se incluye un dispositivo para toda la instalación eléctrica.

Existen dos tipos de métodos de compensación de energía reactiva los cuales son compatibles:

- **Métodos directos:** En resumidas cuentas, se trata de que los componentes de la instalación, tanto las cargas como los elementos de distribución estén bien seleccionados y sean de calidad. De esta manera se evita el consumo innecesario de energía reactiva.
- **Métodos indirectos:** Si bien en el anteriormente se hacía alusión a prevenir el consume de energía reactiva mediante la reducción de esta por motivos innecesarios, los métodos indirectos se fundamentan en emplear equipos que la generen para igual ese consumo. En instalaciones de alta tensión y distribución se emplean motores síncronos operando en vacío, con la corriente adelantada respecto a la tensión. De esta manera su carácter capacitivo reduce la reactiva.
Sin embargo, lo más habitual en instalaciones de baja tensión son los condensadores individuales o en batería. Además, con el desarrollo de la electrónica de potencia, actualmente existen equipos de alto rendimiento capaces de mitigar el consumo de Q únicamente en las zonas requeridas.

1.18.3 Empleo de condensadores para la compensación de energía reactiva

Según lo mencionado, se trata de la solución más habitual y desarrollada en las instalaciones eléctricas de baja tensión. Entre otras ventajas, destaca cantidad de configuraciones en función de la necesidad, que ofrece su mercado. En función de su desarrollo se clasifican en condensadores o baterías fijos o automáticas:

- Los **condensadores fijos** son más económicos. Se suelen emplear en bornes de transformadores o motores donde no se esperan grandes variaciones de energía

reactiva. El inconveniente es que siempre deben estar conectados a una fuente de alimentación.

- Las **baterías automáticas** son capaces de compensar los efectos para un factor de potencia elegido. EL rango de funcionamiento suele estar en torno al 10% del valor medio de este, durante un largo periodo de tiempo.

Se componen de tres partes. En primer lugar, el regulador que mide en todo instante el factor de potencia de la instalación y da las órdenes de operación a los contactores. En segundo lugar, los contactores se encargan de conectar y desconectar los condensadores que componen a la batería ofreciendo una compensación de escalones de reactiva. Por último, los propios condensadores que generan esa energía reactiva capacitiva.

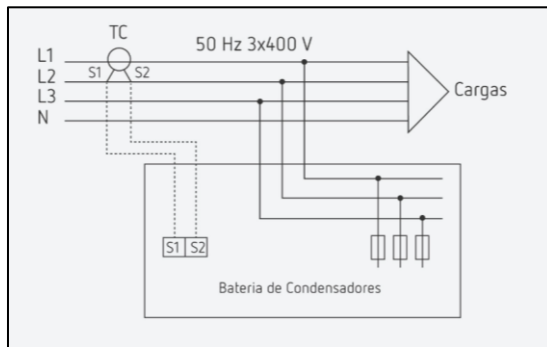


Imagen 37-Esquema Banco de baterías conectado a línea

La última clasificación de los equipos de compensación es **como está conectado** el banco de condensadores o **batería, en estrella o en triángulo**. Si bien esta diferencia no supone una diferencia en la capacidad de este, normalmente se suele emplear la conexión en triángulo. El motivo es económico y se resume en que cuanto mayor es la tensión que debe soportar el equipo, menor es la corriente a través de él. Como se ha venido explicando a lo largo del proyecto, mayor corriente eléctrica se traduce en mayores pérdidas de Joule y por lo tanto mayor necesidad de material conductor. En la conexión en triángulo la tensión a soportar será de 400V mientras que en estrella 230V.

1.18.4 Equipo de Compensación de energía reactiva seleccionado:

En el capítulo 2.6 se procede a calcular el equipo de compensación de energía reactiva. Este equipo se puede dimensionar, sabiendo la corriente real por los receptores de la instalación. De esta manera se puede observar cómo en función de la delegación de cargas por las distintas fases, implica que estas estén más o menos cargadas.

Cabe repetir que esta instalación no incorpora grandes equipos consumidores de energía reactiva como grandes motores. Por ello, se considera que no será necesaria la implantación de un gran equipo de compensación. En el apartado 2.8 se procede se calcula el equipo necesario en base las corrientes reales por la instalación. Al conocer estas, se sabe el factor de potencia de cada una, lo que supone que supone el conocimiento de la energía reactiva producida por los receptores. La capacidad necesaria de las baterías para compensar es de 16,16 kVAR. Por ello, se ha decidido instalar una **batería automática de condensadores**, de 21 kVAR de potencia reactiva, de 2 escalones de potencia.

EN PAMPLONA, A DÍA 20 DE MAYO DE 2023

FDO. JUAN ERGUI

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan', with a large, sweeping flourish underneath.

2 CÁLCULOS

2.1 CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

Debido a la elevada cantidad de parámetros que intervienen en los cálculos luminotécnicos, se recurre al software **DIALux**. Este programa informático permite en base a la inserción de los datos pertinentes el cálculo de coeficientes, operaciones y comprobaciones. Además, posee una librería con prácticamente todos los artículos comerciales y sus datos técnicos, de tal manera que los resultados entregados son de elevada precisión. Se ha empleado para tanto el alumbrado interior como el de emergencia.

Se ha seguido una serie de criterios genéricos para la selección de las luminarias:

- Geometría de la sala
- Trabajo por desempeñar en la sala
- Cumplimiento de los niveles de iluminación y acordes a la norma UNE-EN 12464-1.
- Seguridad de los usuarios
- Confort visual de los usuarios
- Criterio estético
- Ratio precio/calidad

El proceso de cálculo comienza por establecer los datos de partida de la instalación como medidas de las habitaciones, su geometría, tipos de paredes y suelos. Además, se establece la altura del **plano útil de trabajo**. En este proyecto se ha establecido por la actividad que se desarrollará en la **altura** de este a **0,85 m** respecto del suelo. El primero es el factor de degradación de las luminarias que viene dado por el tipo de mantenimiento que se haga y que se puede elegir. A continuación, para las paredes, techo y suelo se pueden elegir los factores de reflexión de la luz, sus colores y material del que están hechos, así como la orientación genérica. Como se podrá ver en el anexo X se ha evaluado cada espacio por separado.

El programa lleva a cabo los cálculos con las condiciones mencionadas establecidas y la designación de las luminarias escogidas con sus respectivos datos. Las alturas de colocación de las luminarias se han designado en función de la altura del techo, obviando las pequeñas diferencias de alturas debidas al método de instalación (empotradas, en suspensión, etc.).

- Factor de mantenimiento genérico de 0,85.
- Suelos: material "suelo estándar", grado de reflexión del 20%, transparencia del 0%.
- Techos: material "techo estándar", grado de reflexión del 70%, transparencia del 0%.
- Paredes: material "pared estándar", grado de reflexión del 50%, transparencia del 0%.

En la tabla 2.1 se muestran las luminarias escogidas por habitáculo, así como la potencia que consume cada una de ellas.

El cálculo luminotécnico del alumbrado de emergencias se ha llevado a cabo de la misma manera que el alumbrado interior en cuanto al empleo del programa. Sin embargo, atendiendo a las condiciones de prescripción correspondientes al alumbrado de emergencia.

- Lux sobre la ruta de evacuación: 1 (lux).
- Lux sobre el recinto: 0,5 (lux).
- Factor de conservación: 100.
- Lux mín. en el punto de seguridad: 5 (lux).
- Uniformidad lumínica: 40.

En la tabla 2.2 se muestran las luminarias de emergencia escogidas por habitáculo, así como la potencia que consume cada una de ellas.

ZONA	Descripción Luminarias	Distribución Luminarias	Altura Instalación (m)	Tipo de Montaje	NºLum.	Pot/Ud (W)	POT. TOTAL
Zona entrada	ACB ILUMINACION SL P385263B 3852/60	Se establece en líneas alternando los 4 tipos de luminarias por estética	3,25	Empotrada	1	45	45
	ACB ILUMINACION,S.L. P3760100B 3760/100				3	120	360
	ACB ILUMINACION,S.L. P376030B 3760/30				5	17	85
	ACB ILUMINACION,S.L. P376060B 3760/60				3	42	126
Aula formación	ACB ILUMINACION SL P385263B 3852/60	4 unidades x 2 filas	3,25	Empotrada	8	45	360
Sala reuniones 01	ACB ILUMINACION SL Grace 3848/78 Colgante	2 unidades x 1 fila	3,25	Colgante	2	80	160
	ACB ILUMINACION SL P385243B 3852/48	2 unidades x 2 filas	3,25	Empotrada	4	36	144
Pasillo	Lluria ARI-25-40 ARIEL 25W/m Blanco Neutro	1 Tira de 7 m	3,25	Fijado	7	24	168
	START Downlight 5in1 50-125 11 50LM 840 /4000	3 unidades x 1 fila	3,25	Empotrada	3	11	33
Aseos	START Downlight 5in1 55-175 18 00LM PIR 830 /3000	Unidades separadas	3,25	Empotrada	4	18	72
	START Downlight 5in1 55-250 23 00LM 840 /4000	2 unidades x 1 fila y 1 Ud.	3,25	Empotrada	3	23	69
Zona producción	UFO 160 W ID:120850D	2 unidades x 2 filas	7,5	Suspendida	4	160	640
Pasillo Exterior	SYLVEO LED 8000LM ASYM 4K 3700 -4200K RA72.1 /4000	2 filas x 3 Uds y 1 fila x 6Ud	4,8	Empotrada	12	82,2	986,4
Pasillo Producción	START Downlight 5in1 55-175 18 00LM PIR 830 /3000	1 fila x 4 unidades	3,25	Empotrada	4	18	72
	Lluria ARI-25-40 ARIEL 25W/m Blanco Neutro	1 Tira de 13 m	4	Fijado	13	28,8	374,4
Oficina Producción	ACB ILUMINACION SL P385243B 3852/48	2 filas x 2 unidades	3,25	Empotrada	4	36	144
	ACB ILUMINACION SL P385263B 3852/60	3 unidades x 3 filas	3,25	Empotrada	9	45	405
Sala reuniones 02	ACB Iluminacion E377110B/E377111B 3771/10	3 unidades x 1 fila	3,25	Empotrada	3	13	39
	ACB ILUMINACION SL P385263B 3852/60	2 unidades x 2 filas	3,25	Empotrada	4	45	180
Departamento calidad	ACB Iluminacion E377110B/E377111B 3771/10	3 unidades x 1 fila	3,25	Empotrada	3	13	39
	ACB ILUMINACION SL P385263B 3852/60	2 unidades x 2 filas	3,25	Empotrada	4	45	180
Dirección comercial	Waldmann Converted by LUMCat V 24.08.2015 LAVIGO	1 unidad	3,25	Fijada a mesa	1	97	97
	ACB ILUMINACION SL P385243B 3852/48	3 unidades x 2 filas	3,25	Empotrada	6	36	216
4 Habitaciones (Prototipos, laboratorio, Almacén, Videoconferencias)	Feilo Sylvania 0042395 START Panel UGR19 1200x300 3800lm	2 unidades x 1 fila y 1 Ud.	3,25	Empotrada	7	35,8	250,6
	Performance in Lighting Converted 0 SL629LED, PL,	2 unidades x 9 filas	3,25	Colgante	18	69	1242
Pasillo Comercial	SYLVEO LED 8000LM ASYM 4K 3700 -4200K RA72.1 /4000	2 filas x 3 Uds y 1 fila x 6Ud	4,8	Empotrada	2	82,2	164,4
	Performance IN Lighting 3100853 QUASAR 60 BTECH 38W	1 fila x 4 unidades	3,25	Empotrada	4	38	152
Dirección estrategia	Waldmann Converted by LUMCat V 24.08.2015 LAVIGO	1 unidad	3,25	Fijada a mesa	1	97	97
	ACB Iluminacion E377110B/E377111B 3771/10	3 unidades x 1 fila	3,25	Empotrada	4	13	52
	ACB ILUMINACION SL P385243B 3852/48	3 unidades x 2 filas	3,25	Empotrada	6	36	216
				TOTAL	134 TOTAL	7168,8	

ZONA	Descripción Luminarias	Distribución Luminarias	Altura Instalación (m)	Tipo de Montaje	NºLum.	Pot/Ud (W)	POT. TOTAL
Zona entrada	CEAG Notlichtsysteme GmbH 40071353280 GuideLed SL 13851 CGLine+ 1h	Colocación en cuadrado	3,25	Empotrada	4	6,7	26,8
Aula formación	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	Puerta de acceso	3,25	Empotrada	1	2	2
	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	Puerta de acceso	3,25	Empotrada	2	2	4
Sala reuniones 01	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2	2 unidades x 1 fila	3,25	Empotrada	2	1	2
	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	Puertas de acceso	3,25	Empotrada	1	2	2
Pasillo	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2	1 unidad	3,25	Empotrada	1	1	1
	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2E3H Micropoint 2	1 unidad	3,25	Empotrada	1	1	1
Aseos	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	Puertas de acceso	3,25	Empotrada	2	2	4
	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2	1 unidad	3,25	Empotrada	2	1	2
	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	Puertas de acceso	3,25	Empotrada	1	2	2
Oficina Producción	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2	3 unidades	3,25	Empotrada	3	1	3
	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	Puertas de acceso	3,25	Empotrada	1	2	2
Pasillo Exterior	EATON BeamTech wide 250 BeamTech wide 250	5 unidades	7,5	Empotrada	5	4	20
	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2E3H Micropoint 2	1 unidad	3,25	Empotrada	1	1	1
	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	1 unidad	3,25	Empotrada	1	2	2
	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	1 unidad	3,25	Empotrada	1	2	2
Zona Producción	EATON BeamTech wide 250 BeamTech wide 250	4 unidades	7,5	Empotrada	4	4	16
	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2	1 unidad	3,25	Empotrada	1	1	1
	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	1 unidad	3,25	Empotrada	1	2	2
	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2	1 unidad	3,25	Empotrada	1	1	1
	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	1 unidad	3,25	Empotrada	1	2	2
Departamento calidad	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2	1 unidad	3,25	Empotrada	1	1	1
	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	1 unidad	3,25	Empotrada	1	2	2
Dirección estrategia	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2	1 unidad	3,25	Empotrada	1	1	1
	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	1 unidad	3,25	Empotrada	1	2	2
Dirección comercial	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2	1 unidad	3,25	Empotrada	1	1	1
	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	1 unidad	3,25	Empotrada	1	2	2
4 Habitaciones (Prototipos, laboratorio, Almacén, Videoconferencias)	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	4 unidades	3,25	Empotrada	4	2	8
Departamento comercial	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	1 unidad	3,25	Empotrada	1	2	2
	CEAG Notlichtsysteme GmbH 40071353278 GuideLed SL Aufbau mit sym. Optik - 1h	4 unidades	3,25	Empotrada	4	6,7	26,8
Pasillo Comercial	FT2ED4ICGL18 FlexiTech ED CGLine+	3 unidades	3,25	Empotrada	3	2	6
	EATON BeamTech wide 250 BeamTech wide 250	1 unidad	3,25	Empotrada	1	4	4
	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2E3H Micropoint 2	2 unidades	3,25	Empotrada	2	1	2
		TOTAL			56	TOTAL	153,6

2.2 CÁLCULOS DE LAS POTENCIAS DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

El primer paso en el procedimiento de dimensionado de la instalación es la asignación de potencias para las cuales se escogerán los conductores. **Recalcar** que en esta instalación hay tres tipos de receptores, ya enunciados en el apartado 1.X de previsión de cargas. Dichos receptores se clasifican en alumbrado, motores y fuerza (potencia) destinada a puestos de mesa en los que se conectarán ordenadores. El resto de los receptores que se han tenido en cuenta para el dimensionado de la instalación son denominados otros usos, y se trata de tomas de corriente, concretamente en las que se no se confirma la instalación de receptores de manera permanente, pero que sin embargo se dejan disponibles en caso de necesidad.

Además, se lleva a cabo la designación de fases de los distintos receptores monofásicos de tal manera que se obtenga un mayor equilibrio en la instalación.

DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UN EDIFICIO INDUSTRIAL EN NAVARRA

Denominación	Nº orden unifilar	ALUMBRADO				P _{TOTAL} (W)	COS ϕ ITC-87-44		S (VA) ITC-87-44	FUERZA (W)	MAQUINARIA		CS	POTENCIA DE CÁLCULO(W) Potencia simultánea
		Nº uds	P _L (W)	Nº uds	P _L (W)		Nº uds	P _L (W)			Nº uds	P _L (W)			Pot. Nom(W)	Pot(W) ITC BT-47
Cuadro general														
Magnetotérmico general	7													
Alumbrado entrada nave	11	3,00	120,00	5,00	17,00	3,00	42,00	1,00	45,00	616,00	0,95	1.053,36	1.108,80	100.835,00
Emergencia entrada nave	12	4,00	6,70							26,80	0,95	45,83	48,24	
Alumbrado pasillo exterior	13	9,00	82,00							738,00	0,95	1.261,98	1.328,40	
Emergencia pasillo exterior	14	5,00	4,00	1,00	2,00					22,00	0,95	37,62	39,60	
Otros usos green cornet	15													3.000
Máquina café green cornet	16													1.500
Lavavajillas green cornet	17													2.000
Frigo green cornet	18													1.000
Puerta Nave	19									750				750
Línea cuadro P0	20									11.381				11.381
Línea cuadro P1	21									18.000				18.000
Línea cuadro P2	22									36.000				36.000
Línea cuadro Tomas Nave	23									18.429,02				18.429,02
Línea cuadro bobinero (caja de registro 1)	24									29.316				29.316
Posible línea a cuadro laboratorio (reserva)	25									15.796,30				15.796,30
Línea cuadro Aeroterma	26									55.623				55.623
Cuadro P0														
Protección general cuadro	30									11.381,40				11.381,40
Alumbrado sala reunión y 1ª fila sala de formación	31	4,00	36,00	2,00	80,00	4,00	45,00			484,00	0,95	827,64	871,20	
Emergencia sala de formación	32	2,00	2,00	1,00	1,00					6,00	0,95	10,26	10,80	
Alumbrado sala de formación y pasillo	33	4,00	45,00	7,00	24,00					348,00	0,95	595,08	626,40	
Emergencia sala de reuniones y pasillo	34	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00				9,00	0,95	15,39	16,20	
Alumbrado aseos	35	3,00	11,00	4,00	18,00	3,00	23,00			174,00	0,95	297,54	315,20	
Emergencia aseos	36	2,00	1,00	1,00	2,00					4,00	0,95	6,84	7,20	
Secador	37									3.000				3.000
Otros usos salas de reunión y formación	38									3.000				3.000
Puestos de trabajo salas de reunión y formación	39									3.000				3.000
Cuadro P1														
Protección general cuadro	43									692,40	0,95	1.184,00	1.246,32	18.000
Alumbrado pasillo	44	4,00	18,00	13,00	28,80	3,00	82,00			549,00	0,95	938,79	988,20	
Emergencia pasillo	45	1,00	1,00	1,00	2,00					3,00	0,95	5,13	5,40	
Alumbrado oficina producción	46	9,00	45,00	4,00	36,00					5,00	0,95	8,55	9,00	
Emergencia oficina producción	47	3,00	1,00	1,00	2,00					3,000				3.000
Otros usos oficina producción	48									3.000				3.000
Tomas blancas 1	49									3.000				3.000
Tomas blancas 2	50									4.000				4.000
SAL	51									2.000				2.000
Tomas rojas 1	52									3.000				3.000
Tomas rojas 2	53									2.000				2.000
Cuadro P2														
Protección general cuadro	57									727,00	0,95	1.243,17	1.308,60	39.505
Alumbrado zona 1 (comercial 1 y dir. comercial)	59	6,00	69,00	6,00	36,00	1,00	97,00			7,00	0,95	12,61	13,20	
Emergencia zona 1	60	1,00	6,70	1,00	2,00	1,00	1,00			9,70	0,95	16,59	17,46	
Alumbrado zona 2 (comercial 2 y pasillo)	61	6,00	69,00	4,00	38,00	2,00	82,00			730,00	0,95	1.248,30	1.314,00	
Emergencia zona 2	62	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	6,70			21,40	0,95	36,59	38,52	
Alumbrado zona 3 (comercial 3 y cuatro salas)	63	6,00	69,00	7,00	35,80					664,60	0,95	1.136,47	1.196,28	
Emergencia zona 3	64	1,00	6,70	4,00	2,00	1,00	4,00			18,70	0,95	31,98	35,66	
Alumbrado despacho dirección estratégico	65	6,00	36,90	4,00	13,00	1,00	97,00			370,40	0,95	633,38	666,72	
Emergencia despacho dirección y pasillo	66	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	4,00			9,00	0,95	15,39	16,20	
Alumbrado despacho calidad y sala reunión	67	8,00	45,00	6,00	13,00					438,00	0,95	748,98	788,40	
Emergencias despacho calidad y sala reunión	68	2,00	1,00	2,00	2,00					6,00	0,95	10,26	10,80	
Puesto trabajo 1	69									3.000				3.000
Puesto trabajo 2	70									3.000				3.000
Puesto trabajo 3	71									3.000				3.000

Puesto trabajo 4	72								3.000												
Puesto trabajo 5	73								3.000												
Puesto trabajo 6	74								3.000												
SAI	75								4.000												
Tomas rojas 1 al 3	76								2.000												
Tomas rojas 4 al 6	77								2.000												
Otros Usos Dirección Comercial y pasillo	78								3.000												
Otros usos despacho dirección, calidad y reuniones	79								3.000												
Otros usos oficinas	80								3.000												
Caja de registro 1																					
Línea cuadro A	83								16.000												9.600,00
Línea cuadro B	84								16.000												9.600,00
Línea cuadro C	85								16.454												11.518,14
Línea cuadro D	86								16.000												9.600,00
Cuadro A																					
Protección general	88								16.000												9.600,00
Toma trifásica	89								8.500												
Toma monofásica	90								2.500												
Cuadro B																					
Protección general	94								16.000												9.600,00
Toma trifásica	95								8.500												
Toma monofásica	96								2.500												
Cuadro C																					
Protección general	100								19.365												13.555,70
Toma trifásica	101								8.500												
Toma monofásica	102								2.500												
Alumbrado producción	103							640,00	0,95	1.094,40	1.152,00										
Emergencia producción	104							16,00	0,95	27,36	28,80										
Cuadro D																					
Protección general	107								16.000												9.600,00
Toma trifásica	108								8.500												
Toma monofásica	109								2.500												
Cuadro Aerotermia																					
Protección general	114									50.372,70	55.623,04										55.623,04
Ventilador Retorno	115									3.400,00	4.250,00										
Ventilador Impulsión	116									4.600,00	5.750,00										
Enfriadora 1	117									21.001,35	26.251,69										
Enfriadora 2	118									21.001,35	26.251,69										
Bomba 1	119									120,00	150,00										
Bomba 2	120									250,00	312,50										
Cuadro TOMAS NAVE																					
Protección general	124									16.000											9.600,00
Toma trifásica	125									8.500											
Toma monofásica	126									2.500											

2.3 CÁLCULOS DE INTENSIDADES DE LÍNEA Y DISTRIBUCIÓN

2.3.1 Introducción

A la hora de llevar a cabo el dimensionado de los cables de la instalación, es fundamental conocer y deducir la corriente a través de ellos. A partir del conocimiento de las intensidades nominales por los distintos elementos de la instalación se proseguirá con el cálculo de las secciones de dichos conductores. Además, conociendo la corriente nominal se deducen las intensidades nominales de los aparatos de protección de la instalación. Se tendrán en cuenta otros factores importantes como la temperatura del local o el agrupamiento de los cables.

Las corrientes nominales se calculan a partir de las potencias activas de los receptores de la instalación, las tensiones nominales y los factores de potencia de estos.

En el caso de los recetores monofásicos, la corriente se calcula:

$$In = \frac{P}{Vn \times \cos\varphi}$$

Donde la tensión nominal es de 230 V, P es la potencia consumida por el receptor y el $\cos \varphi$ el factor de potencia.

En el caso de los receptores trifásicos, la corriente se calcula:

$$In = \frac{P}{\sqrt{3} \times Vn \times \cos\varphi}$$

Donde la tensión nominal es de 400 V, P es la consumida por el receptor y el $\cos \varphi$ el factor de potencia.

En este capítulo se mostrará una demostración de cálculo para cada tipo de receptor y posteriormente se mostrarán los resultados de toda la instalación.

2.3.2 Receptores de alumbrado

En primer lugar, el dimensionado del **alumbrado** se lleva a cabo siguiendo lo prescrito en la **ITC-BT-44**. Si bien en dicha norma solo se habla de lámparas de descarga entre las cuales no se encuentran las de **tecnología LED**, se considera pertinente cumplir estas condiciones. Debido a que las luminarias escogidas son las más empleadas en la actualidad, poseen mayor disipación de calor que las de descarga y además consumen menos, se considera que siguiendo los criterios de la ITC-BT-44 la seguridad de las instalaciones de alumbrado, quedan garantizadas.

Con lo mencionado, se procede a demostrar el proceso de cálculo para el **circuito 11 del Cuadro General de Distribución**. Se trata del alumbrado de la zona de **entrada en la nave** o vestíbulo principal.

Dicho circuito se compone de 4 luminarias diferentes, de la marca ACB de las cuales, al no disponer de su **factor de potencia**, se estima que es **de 0,95** por ser esta tecnología de elevada eficiencia.

- 3 luminarias de 120 W.
- 5 luminarias de 17 W.
- 3 luminarias de 42 W.
- 1 luminaria de 45 W.

$$P_{TOTAL\ LÁMPARAS}(W) = 616\ W$$

En el apartado 3.1 de la ITC-BT-44 se postula *“Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltamperios 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”*.

$$S(VA) = 1,8 \times 616 = 1.108,8\ W$$

La potencia de dimensionado será entonces el factor de compensación establecido por la potencia aparente.

$$P_{CÁLCULO}(W) = 1.108,8 \times 0,95 = 1.053,56\ W$$

Con la potencia de cálculo y la fórmula de la potencia activa de la que se despeja la corriente, en la parte superior de este apartado, se calcula el parámetro mencionado. A esta corriente se le denomina reglamentaria, por ser la corriente nominal del circuito con lo impuesto por el REBT. Siguiendo lo establecido en el mismo apartado de la instrucción técnica *“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 este caso, el valor es de 0,95.

$$I_R(A) = \frac{1.053,56}{230 \times 0,95} = 4,82\ A$$

A continuación, se establece la denominada **corriente protegida**, *I_p*. Dicha corriente, definida como el valor nominal del interruptor magnetotérmico, debiera ser el siguiente valor de corriente de los interruptores automáticos. Dicho orden es el siguiente 1, 2, 3, 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 y 160 A. Siendo 160 A el máximo valor de corriente protegida en la instalación.

Se establece un criterio común para todos los circuitos de alumbrado por el cual se determina que su **corriente protegida será de 10 A**. Esto es debido a que en algunos circuitos el valor de intensidad es demasiado próximo a los 6 A. Además, se prefieren escoger las protecciones de tal manera que en caso de ampliación del circuito haya margen de aumento de corriente.

2.3.3 Motores

En segundo lugar, el dimensionado de los motores se lleva según lo prescrito en la ITC-BT-47. Como se ha mencionado a lo largo del proyecto los únicos motores de la instalación son los que conforman las máquinas del sistema de calefacción, alimentadas desde el cuadro secundario de aerotermia.

Con lo mencionado, se procede a demostrar el proceso de cálculo para el **circuito 117 del Cuadro secundario de Aerotermia**. Se trata del ventilador de impulsión. Dicha maquinaria tiene una potencia nominal de 21 KW. Debido a que el fabricante no proporciona el **rendimiento** de la maquinaria se supone que es del **100%**.

Según lo establecido en la ITC-BT-47, los conductores de cada motor deberán dimensionarse de tal manera. *“Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor”*.

$$P_{ABS} = \frac{P_{útil}}{\eta} = 21.000\ W$$

$$I_N(A) = \frac{21.000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95}$$

$$I_R(A) = 1,25 \times I_n = 38,89 A$$

Para este motor se asigna la $I_p(A) = 40 A$. En este caso la protección es personalizada para una instalación sin modificaciones previstas, por ello no es necesario sobredimensionar la protección.

De cara al cálculo de la corriente protegida por el interruptor magnetotérmico de dicho cuadro, al tratarse de conductores que alimentarán varios conductores se procede al dimensionado. *“Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás”.*

$$P_{TOTAL} = P_{M1} + P_{M2} + P_{M3} + P_{M4} + P_{M5} + P_{M6}$$

$$P_{TOTAL} = 3.400 + 4.600 + (1,25 * 21.000) + 21.000 + 120 + 250 = 55.623,04 W$$

$$I_R(A) = \frac{55.623,04}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 84,51 A$$

Para este circuito la corriente protegida es, $I_p(A) = 100 A$.

2.3.4 Fuerza y Otros Usos

En tercer lugar, los circuitos cuyos receptores serán tomas de corriente y puestos de trabajo. Por dejar la instalación con margen de seguridad y contemplando que en dichos circuitos se puedan conectar más dispositivos electrónicos se ha establecido una potencia de diseño de 3 kW. Para dicha potencia, la corriente reglamentaria:

$$I_R(A) = \frac{3.000}{230 \times 0,95} = 13,73 A$$

La corriente protegida, $I_p(A) = 16 A$. Estas instalaciones quedan protegidas con un elevado margen ya que el consumo estimado en un puesto de trabajo en el que se conectarán 4 ordenadores es de 1.800 W.

Circuito	Denominación	Ord.	Potencia			Tensión (V)	cos j	Intensidad (A)		Circuito
			Activa (W)	Reactiva (Var)	Aparente (VA)			Reglamentaria	Protegida		Fases
Caja general de protección y medida (CPM300)										
Derivación individual		3	100.835,00	33.142,86	106.142,11	400	0,95	153,20	160,00	RSTN
Cuadro general										
Magneto térmico general		7	100.835,00	33.142,86	106.142,11	400	0,95	153,20	160,00	RSTN
Limitador Sobretensión Transitorias y Permanentes		10	5,70	1,87	6,00	230	0,95	0,02	40,00	RSTN
Alumbrado entrada nave		11	1.053,36	346,22	1.108,80	230	0,95	4,82	10,00	TN
Emergencia entrada nave		12	45,83	15,06	48,24	230	0,95	0,21	10,00	TN
Alumbrado pasillo exterior		13	1.261,98	378,82	1.213,20	230	0,95	5,78	10,00	SN
Emergencia pasillo exterior		14	37,62	12,37	39,60	230	0,95	0,17	10,00	SN
Otros usos green cornet		15	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	TN
Máquina café green cornet		16	1.500,00	493,03	1.578,95	230	0,95	6,86	16,00	SN
Lavavajillas green cornet		17	2.000,00	657,37	2.105,26	230	0,95	9,15	16,00	RN
Frigoriferador green cornet		18	1.000,00	328,68	1.052,63	230	0,95	4,58	16,00	RN
Puerta Nave		19	750,00	246,51	789,47	400	0,95	1,14	10,00	RSTN
Línea cuadro P0		20	11.513,70	3.784,37	12.119,68	400	0,95	17,49	32,00	RSTN
Línea cuadro P1		21	14.506,52	4.768,06	15.270,02	400	0,95	22,04	32,00	RSTN
Línea cuadro P2		22	20.937,82	6.881,93	22.039,82	400	0,95	31,81	40,00	RSTN
Línea cuadro Tomas Nave		23	7.371,61	2.422,93	7.759,59	400	0,95	28,00	32,00	RSTN
Línea cuadros Producción (Caja de registro 1)		24	19.352,71	6.360,93	20.371,27	400	0,95	29,40	32,00	RSTN
Posible línea a cuadro laboratorio (reserva)		25	6.318,52	2.076,80	6.651,08	400	0,95	24,00	25,00	RSTN
Línea cuadro Aeroterminia		26	55.623,04	18.282,41	58.550,57	400	0,95	84,51	100,00	RSTN
Cuadro P0										
Protección general cuadro		30	11.513,70	3.784,37	12.119,68	400	0,95	17,49	25,00	RSTN
Alumbrado sala reunión y 1ª fila sala de formación		31	827,64	193,47	619,60	230	0,95	3,79	10,00	RN
Emergencia sala reunión y 1ª fila sala de formación		32	10,26	3,37	10,80	230	0,95	0,05	10,00	RN
Alumbrado sala de formación y pasillo		33	595,08	192,22	615,60	230	0,95	2,72	10,00	SN
Emergencia sala de formación y pasillo		34	15,39	5,06	16,20	230	0,95	0,07	10,00	SN
Alumbrado aseos		35	297,54	104,54	334,80	230	0,95	1,36	10,00	TN
Emergencia aseos		36	10,00	3,29	10,53	230	0,95	0,05	10,00	TN
Secador		37	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	RN
Otros usos salas de reunión y formación		38	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	SN

Circuito	Denominación	Ord.	Potencia			Tensión (V)	cos j	Intensidad (A)		Circuito
			Activa (W)	Reactiva (Var)	Aparente (VA)			Reglamentaria	Protegida		Fases
Cuadro P1										
	Puestos de trabajo salas de reunión y formación	39	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	T N
	Protección general cuadro	43	14.506,52	4.768,06	15.270,02	400	0,95	22,04	25,00	R S T N
	Alumbrado pasillo	44	1.184,00	132,19	423,36	230	0,95	5,42	10,00	R N
	Emergencia pasillo	45	5,13	1,69	5,40	230	0,95	0,02	10,00	R N
	Alumbrado oficina producción	46	938,79	160,97	515,52	230	0,95	4,30	10,00	R N
	Emergencia oficina producción	47	8,55	2,81	9,00	230	0,95	0,04	10,00	R N
	Otros usos oficina producción	48	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	R N
	Tomas blancas 1	49	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	S N
	Tomas blancas 2	50	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	S N
	SAI	51	4.000,00	1.314,74	4.210,53	230	0,95	18,31	20,00	T N
	Tomas rojas 1	52	2.000,00	657,37	2.105,26	230	0,95	9,15	16,00	T N
	Tomas rojas 2	53	2.000,00	657,37	2.105,26	230	0,95	9,15	16,00	T N
Cuadro P2										
	Protección general cuadro	57	20.937,82	6.881,93	22.039,82	400	0,95	31,81	32,00	R S T N
	Limitador sobretensión rayo	58				400	0,95		25,00	R S T N
	Alumbrado zona 1	59	1.243,17	408,61	1.308,60	230	0,95	5,69	10,00	R N
	Emergencia zona 1	60	16,59	5,45	17,46	230	0,95	0,08	10,00	R N
	Alumbrado zona 2	61	1.248,30	410,30	1.314,00	230	0,95	5,71	10,00	S N
	Emergencia zona 2	62	36,59	12,03	38,52	230	0,95	0,17	10,00	S N
	Alumbrado zona 3	63	1.136,47	373,54	1.196,28	230	0,95	5,20	10,00	T N
	Emergencia zona 3	64	31,98	10,51	33,66	230	0,95	0,15	10,00	T N
	Alumbrado despacho dirección estratégico	65	633,38	208,18	666,72	230	0,95	2,90	10,00	R N
	Emergencia despacho dirección, calidad y reuniones	66	15,39	5,06	16,20	230	0,95	0,07	10,00	R N
	Alumbrado despacho calidad y sala reunión	67	748,98	246,18	788,40	230	0,95	3,43	10,00	S N
	Emergencias despacho calidad y sala reunión	68	10,26	3,37	10,80	230	0,95	0,05	10,00	S N
	Puesto trabajo 1	69	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	R N
	Puesto trabajo 2	70	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	S N
	Puesto trabajo 3	71	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	T N
	Puesto trabajo 4	72	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	R N
	Puesto trabajo 5	73	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	S N

Circuito	Denominación	Ord.	Potencia			Tensión (V)	cos j	Intensidad (A)		Circuito
			Activa (W)	Reactiva (Var)	Aparente (VA)			Reglamentaria	Protegida		Fases
	Puesto trabajo 6	74	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	T N
	SAI	75	4.000,00	1.314,74	4.210,53	230	0,95	18,31	20,00	RN
	Tomas rojas 1 al 3	76	2.000,00	657,37	2.105,26	230	0,95	9,15	16,00	RN
	Tomas rojas 4 al 6	77	2.000,00	657,37	2.105,26	230	0,95	9,15	16,00	RN
	Otros Usos Dirección Comercial y Oficinas	78	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	SN
	Otros usos despacho dirección, calidad y reuniones	79	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	T N
	Otros usos oficina 1	80	3.000,00	986,05	3.157,89	230	0,95	13,73	16,00	T N
	Caja de registro 1									
	Línea cuadro A	83	9.600,00	3.155,37	10.105,26	400	0,95	14,59	25,00	RSTN
	Línea cuadro B	84	9.600,00	3.155,37	10.105,26	400	0,95	14,59	25,00	RSTN
	Línea cuadro C	85	11.518,14	3.785,83	12.124,35	400	0,95	17,50	25,00	RSTN
	Línea cuadro D	86	9.600,00	3.155,37	10.105,26	400	0,95	14,59	25,00	RSTN
	Cuadro A									
	Protección general	88	9.600,00	3.155,37	10.105,26	400	0,95	14,59	25,00	RSTN
	Toma trifásica	89	8.500,00	2.793,81	8.947,37	400	0,95	12,91	16,00	RSTN
	Toma monofásica	90	2.500,00	821,71	2.631,58	230	0,95	11,44	16,00	RN
	Cuadro B									
	Protección general	94	9.600,00	3.155,37	10.105,26	400	0,95	14,59	25,00	RSTN
	Toma trifásica	95	8.500,00	2.793,81	8.947,37	400	0,95	12,91	16,00	RSTN
	Toma monofásica	96	2.500,00	821,71	2.631,58	230	0,95	11,44	16,00	SN
	Cuadro C									
	Protección general	100	13.479,34	4.430,44	14.188,78	400	0,95	20,48	25,00	RSTN
	Toma trifásica	101	8.500,00	2.793,81	8.947,37	400	0,95	12,91	16,00	RSTN
	Toma monofásica	102	2.500,00	821,71	2.631,58	230	0,95	11,44	16,00	TN
	Alumbrado producción	103	1.036,80	340,78	1.091,37	230	0,95	4,75	10,00	RN
	Emergencias producción	104				230	0,95		10,00	RN
	Cuadro D									
	Protección general	107	9.600,00	3.155,37	10.105,26	400	0,95	14,59	25,00	RSTN
	Toma trifásica	108	8.500,00	2.793,81	8.947,37	400	0,95	12,91	16,00	RSTN
	Toma monofásica	109	2.500,00	821,71	2.631,58	230	0,95	11,44	16,00	RN
	Cuadro Aerothermia									

Circuito		Tensión (V)	cos j	Potencia			Intensidad (A)		Circuito
				Activa (W)	Reactiva (Var)	Aparente (VA)	Reglamentaria	Protegida		Fases
Ord.	Denominación								
114	Protección general	400	55.623,04	18.282,41	58.550,57	0,95	84,51	100,00	RSTN
115	Ventilador Impulsión	400	4.250,00	1.396,91	4.473,68	0,95	6,46	10,00	RSTN
116	Ventilador Retorno	400	5.750,00	1.889,93	6.052,63	0,95	8,74	10,00	RSTN
117	Enfriadora 1	400	26.251,69	8.628,51	27.633,36	0,95	39,89	40,00	RSTN
118	Enfriadora 2	400	26.251,69	8.628,51	27.633,36	0,95	39,89	40,00	RSTN
119	Bomba 1	400	150,00	49,30	157,89	0,95	0,23	10,00	RSTN
120	Bomba 2	400	312,50	102,71	328,95	0,95	0,47	10,00	RSTN
Cuadro TOMAS NAVE									
124	Protección general	400	9.600,00	3.155,37	10.105,26	0,95	14,59	25,00	RSTN
125	Toma trifásica	400	8.500,00	2.793,81	8.947,37	0,95	12,91	16,00	RSTN
126	Toma monofásica	230	2.500,00	821,71	2.631,58	0,95	11,44	16,00	SN

2.4 REQUISITOS DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

2.4.1 Introducción

Como se describía en el capítulo 1.16, la instalación debe quedar protegida ante sobretensiones, sobreintensidades y contactos directos e indirectos.

Para llevar a cabo la protección ante **sobreintensidades** en la **GUÍA-BT-22 de aplicación del REBT**, posibilita el empleo de interruptores automáticos de corte omnipolar (**magnetotérmicos**) o **fusibles** calibrados. Como se mencionaba en el apartado de la memoria estas pueden estar **motivadas** por **sobrecargas** debidas a defectos de aislamiento o aparatos, **cortocircuitos** y **descargas eléctricas**. En la instalación se emplearán fusibles calibrados únicamente en el CGP. El resto de las protecciones de esta naturaleza serán interruptores magnetotérmicos por instalar en todos los cuadros de distribución y en todos los circuitos, primarios y secundarios.

2.4.2 Requisitos de protección ante sobretensiones o sobrecargas

La norma UNE 60.460-4-43 recoge en su articulado todos los aspectos requeridos de protección. En la imagen 21 se muestra una tabla en la que aparecen todos los elementos de protección recogidos en dicha norma, con sus respectivas normas de aplicación.

Producto	Norma de aplicación
<i>Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades (IA modulares o magnetotérmicos)</i>	UNE-EN 60898 (serie)
<i>Interruptores automáticos (asociado a disparadores de sobrecarga y cortocircuito)</i>	UNE-EN 60947-2
<i>Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado (uso doméstico o análogo)</i>	UNE-EN 61009 (serie)
<i>Fusible con curva de fusión tipo "g"</i>	UNE-60269 (serie)

Imagen 38-Interruptores con sus normas de aplicación. Fuente (https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/baja-tension/Documents/bt/quia_bt_22_oct05R1.pdf)

Las características de funcionamiento que debe cumplir un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer:

1. $I_B \leq I_N \leq I_Z$
2. $I_F \leq 1,45 \times I_Z$

Siendo:

I_B Corriente de diseño según la previsión de cargas

I_N Corriente asignada al dispositivo de protección, corriente protegida

I_Z Corriente máxima admisible del cable en función del sistema de instalación, ITC – BT – 19

I_F Corriente que garantiza el funcionamiento efectivo del dispositivo de protección para un tiempo largo. Dicho valor se indica en la nora de producto especificaciones del fabricante.

En el caso de los fusibles a instalar, serán de tipo **gG** los empleados en el CGP. La primera letra significa que son fusibles capaces de interrumpir todas las corrientes asignadas desde su valor nominal, hasta su poder de corte. La segunda letra significa que son para uso general. **Si la corriente nominal de estos es superior a 16 A, que lo es se estima el valor de $I_F = 1,6 \times I_N$.**

El cálculo de los fusibles del CGP se lleva a cabo siguiendo los requisitos de protección ante sobrecargas, en el apartado 2.7 se comprobará su comportamiento ante cortocircuitos.

En primer lugar, se calcula la corriente nominal por la derivación individual,

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = \frac{100.835}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 153,20 \text{ A}$$

En la imagen 22 se muestran las intensidades nominales de los fusibles en BT,

2	4	6	10	16	20	25	35
40	50	63	80	100	125	160	200
250	315	400	425	500	630	800	1000

Intensidades Nominales normalizadas de los fusibles de BT

Imagen 39-Intensidades Nominales fusibles en BT

La corriente nominal del dispositivo de protección, I_N será de **160 A**.

La I_z según el método de instalación A de la tabla B.52.14 de la norma UNE-EN 60.364-4-43 o en su defecto la tabla 1 de la ITC-BT-19, el valor escogido es de **194 A**.

1. $153,2 \leq 160 \leq 194$
2. $I_F \leq 1,45 \times I_z \rightarrow 1,6 \times I_N \leq 1,45 \times I_z \rightarrow 256 \leq 281,3$

Quedan satisfechas las condiciones de sobrecarga. **Los fusibles por emplear tendrán una intensidad nominal de 160 A.**

2.4.3 Requisitos de protección ante cortocircuitos

Del mismo modo que con el anterior criterio, todos los elementos de protección contra cortocircuitos deberán cumplir dos condiciones.

1. El poder de corte del dispositivo de protección debe ser igual o mayor que la intensidad de cortocircuito máxima prevista en su punto de instalación.
$$P_{D.C}(A) \geq I_{cc_{m\acute{a}x}}(A)$$
2. El tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en un punto cualquiera del circuito, no debe ser superior al tiempo que los conductores tarden en alcanzar su temperatura límite admisible.
Para cortocircuitos de duración inferior a 5 s, el tiempo máximo de dicho fenómeno, para el que la temperatura del cable pasa de su valor nominal al límite, se puede calcular:

$$\sqrt{t} = k \times \frac{S}{I}$$

La fórmula empleada en el cálculo es:

$$(I^2 \times t)_{Interruptor.Auto.} \leq (I^2 \times t)_{cable} = k^2 \times S^2$$

Donde:

t duración del cortocircuito en segundos. $t \geq 0,1s$ para garantizar la sección

S sección en mm^2

I corriente de cortocircuito efectiva en el punto A, en valor eficaz

k constante que toma los valores de la ITC – BT – 07, 93 para XLPE y 142 para PVC

En el apartado 2.6 de cálculos se procederá a la comprobación de las líneas más críticas de la instalación, para el criterio de protección ante cortocircuitos.

En las tablas 1.16.X y 1.16.X se muestran los magnetotérmicos y diferenciales seleccionados, con sus características principales respectivamente.

2.5 CÁLCULOS DE CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

2.5.1 Introducción

Una vez conocidas las intensidades de cada circuito de la instalación, se procede a dimensionar las secciones de los conductores. Como se describe en el apartado 1. X de la memoria, en el cálculo del dimensionado se tienen en cuenta los dos criterios recogidos en la ITC-BT-19. Por un lado, la capacidad térmica del conductor, directamente relacionada con la corriente que puede circular. Por otro lado, la caída de tensión máxima admisible en la línea.

En la tabla XXX, se muestran los resultados de estos cálculos partiendo de la corriente protegida de cada circuito. Se puede observar que todos los valores de sección obtenida son conformes a la máxima intensidad admisible, para las condiciones establecidas.

2.5.2 Cálculo criterio térmico

Empezando por el criterio térmico, se han empleado las tablas de la norma **UNE-HD 60364-5-52**, enunciada en la ITC-BT-19. En el apartado anterior se definía la **intensidad protegida**, como la máxima corriente en régimen permanente para la que actúan los interruptores automáticos de protección. En este apartado, para obtener las secciones del cable atendiendo a esta norma y a dicho criterio tomaremos dicho valor de corriente de partida.

En cuanto al método de cálculo y las operaciones se refiere, en este caso es indiferente que el circuito sea monofásico o trifásico, salvo por los distintos valores a escoger e las tablas de ajuste. Por ello, volveremos a tomar de ejemplo el **circuito 21, se trata del circuito de alimentación del cuadro secundario P1 desde el CGD**. Dicho **circuito es trifásico**, y hasta su salida de la bandeja irá en un cable multipolar de **tensión 1 kV**.

El objetivo es obtener una sección que soporte más intensidad que la protegida para el circuito, en las condiciones reales de instalación.

Las condiciones de diseño empleadas en este proyecto son:

- Temperatura ambiente de 35°C
- Distribución de mangueras multipolares juntas en bandejas de cable, distribución de varios cables unipolares bajo tubo metálico o tubo corrugado de PVC.

Para el primer criterio se emplea la tabla B.52.14 de la norma en cuestión, de donde se obtiene un coeficiente de temperatura para ajustar el valor a los grados deseados.

Para el segundo criterio se emplea la Tabla C.52.3, de donde en función de la cantidad de circuitos o cables multipolares y el tipo de distribución, se obtiene otro coeficiente

Partiendo de la corriente protegida,

$$I_{Protegida}(A) = 32A$$

Se define el término de **corriente tabulada**. Dicho valor se calcula para entrar en la **tabla 1 de la ITC-BT-19**.

$$I_{Tabulada}(A) = \frac{I_{Protegida}}{Coef.T^a \times Coef.Agrupamiento} = \frac{32}{0,96 \times 0,73} = 45,66 A$$

Con este valor de intensidad se entra en la Tabla **B.52.14 para el método de distribución A2 y con el asilamiento XLPE** correspondiente y se observa que la sección mínima debe ser **de 16 mm²**. Sin embargo, nuestras condiciones de diseño no son ni a la temperatura de dicha tabla 40°C, ni se está teniendo en cuenta la posibilidad de transportar en una misma bandeja o tubo más de un cable.

Por ello, se debe multiplicar el valor máximo para dicha sección por las condiciones de diseño establecidas.

$$I_{Permitida \text{ en condiciones de uso}} = I_{Permitida (ITC-BT-19)} \times Coef.T^a \times Coef.Agrupamiento$$

$$I_{Permitida \text{ en condiciones de uso}} = 59 \times 0,96 \times 0,73 = 41,35 A$$

Al observar el valor de dicha corriente para dicho método se observa que está dentro del rango de la sección permitida de **10 mm²**. La corriente permitida en condiciones de uso se define como la máxima corriente que puede soportar el cable sin que este pierda propiedades mecánicas y eléctricas. Evidentemente se desea que el conductor aguante para una corriente mayor a la que se abriría el circuito, ya que si no la instalación sufriría daños sin que los aparatos de protección pudiesen actuar.

Por lo tanto, el cálculo es correcto. Además, se concluye que no se ha sobredimensionado de manera innecesaria el circuito teniendo en cuenta el criterio económico.

$$I_{Permitida \text{ en condiciones de uso}} > I_{Protegida} \rightarrow 41,35 > 32$$

En este ejemplo, la sección para estas condiciones es de **10 mm²**.

Circuito	Denominación	Ord.	Aislamiento y coeficientes			Intensidad tabulada	Intensidad permitida a 40°C	Intensidad permitida a 35°C (Condiciones de uso, agrupamiento)	Método de instalación	Sección adoptada
			Tensión (V)	Coef. Temperatura (35°C)	Coef. Agrupamiento					
Empleamos los coeficientes de la norma UNE-HD 60364-5-52										
Caja general de protección		3	1.000	0,96	1,00	166,67	194	186,24	A	95,0
Derivación individual										
Cuadro general										
Magnetotérmico general		7	1.000	0,96	1,00	166,67	194	186,24	A	95,0
Limitador Sobretensión Transitorias y Permanentes		10	1.000	0,96	0,90	37,50	50	43,20	B2	10,0
Alumbrado entrada nave		11	1.000	0,96	0,90	9,38	24	20,74	E	1,5
Emergencia entrada nave		12	1.000	0,96	0,90	9,38	24	20,74	E	1,5
Alumbrado pasillo exterior		13	1.000	0,96	0,90	11,57	24	20,74	E	2,5
Emergencia pasillo exterior		14	1.000	0,96	0,90	11,57	24	20,74	E	2,5
Otros usos green cornet		15	1.000	0,96	0,75	22,22	24	17,28	E	2,5
Máquina café green cornet		16	1.000	0,96	0,75	22,22	25	18,00	E	2,5
Lavavajillas green cornet		17	1.000	0,96	0,75	22,22	25	18,00	E	2,5
Frigo green cornet		18	1.000	0,96	0,75	22,22	25	18,00	E	2,5
Puerta Nave		19	1.000	0,96	0,75	13,89	16	11,52	E	2,5
Línea cuadro PO		20	1.000	0,96	0,73	45,66	59	41,35	E	10,0
Línea cuadro P1		21	1.000	0,96	0,73	45,66	59	41,35	E	10,0
Línea cuadro P2		22	1.000	0,96	0,73	57,08	59	41,35	E	16,0
Línea cuadro Tomas Nave		23	1.000	0,96	0,73	45,66	57	39,95	E	10,0
Línea cuadro Bobinero (caja de registro 1)		24	1.000	0,96	0,73	45,66	57	39,95	E	10,0
Posible línea a cuadro Laboratorio (reserva)		25	1.000	0,96	0,73	35,67	44	30,84	E	10,0
Línea cuadro Aerothermia		26	1.000	0,96	0,73	142,69	144	100,92	E	35,0
Cuadro P0										
Protección general cuadro		30	1.000	0,96	1,00	26,04	27	25,92	A	6,0
Alumbrado pasillo, sala reunión y 1ª fila sala de formación		31	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53	A2	1,5
Emergencia pasillo y sala reunión		32	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53	A2	1,5
Alumbrado sala de formación y pasillo		33	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53	A2	1,5
Emergencia sala de reuniones y pasillo		34	750	0,94	1,00	10,64	11,5	10,81	A2	1,5
Alumbrado aseos		35	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53	A2	1,5
Emergencia aseos		36	750	0,94	1,00	10,64	21	19,74	A2	1,5
Secador		37	750	0,94	0,90	18,91	21	17,77	A2	2,5
Otros usos salas de reunión y formación		38	750	0,94	0,85	20,03	21	16,78	A2	2,5
Puestos de trabajo salas de reunión y formación		39	750	0,94	0,85	20,03	21	16,78	A2	2,5
Cuadro P1										
Protección general cuadro		43	1.000	0,96	1,00	26,04	32	30,72	A	6,0
Alumbrado pasillo		44	750	0,94	0,54	19,70	21,0	10,66	A2	1,5
Emergencia pasillo		45	750	0,94	1,00	10,64	11,5	10,81	A2	1,5
Alumbrado oficina producción		46	750	0,94	0,54	19,70	21	10,66	A2	1,5
Emergencia oficina producción		47	750	0,94	1,00	10,64	11,5	10,81	A2	1,5

Circuito	Denominación	Ord.	Aislamiento y coeficientes Empleamos los coeficientes de la norma UNE-HD 60364-5-52			Intensidad tabulada	Intensidad permitida a 40°C	Intensidad permitida a 35°C (Condiciones de uso, agrupamiento)	Método de instalación	Sección adoptada	
			Tensión (V)	Coef. Temperatura (35°C)	Coef. Agrupamiento						
	Otros usos oficina producción	48	750	0,94	0,60	28,37	36	20,30	ITC-BT-19	B	2,5
	Tomas blancas 1	49	750	0,94	0,60	28,37	36	20,30		B	2,5
	Tomas blancas 2	50	750	0,94	0,60	28,37	36	20,30		B	2,5
	SAI	51	750	0,94	0,70	30,40	36	23,69		-	2,5
	Tomas rojas 1	52	750	0,94	0,60	28,37	36	20,30		B	2,5
	Tomas rojas 2	53	750	0,94	0,60	28,37	36	20,30		B	2,5
	Cuadro P2										
	Protección general cuadro	57	1.000	0,96	1,00	33,33	44	42,24		B	10,0
	Limitador sobretensión rayo	58	1.000	0,96	0,90	28,94	30	25,92		B2	6,0
	Alumbrado zona 1	59	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53		A2	1,5
	Emergencia zona 1	60	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53		A2	1,5
	Alumbrado zona 2	61	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53		A2	1,5
	Emergencia zona 2	62	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53		A2	1,5
	Alumbrado zona 3	63	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53		A2	1,5
	Emergencia zona 3	64	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53		A2	1,5
	Alumbrado despacho dirección estratégico	65	750	0,94	0,75	14,18	16	11,28		A2	2,5
	Emergencia despacho dirección, calidad y reuniones	66	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53		A2	2,5
	Alumbrado despacho calidad y sala reunión	67	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53		A2	2,5
	Emergencias despacho calidad y sala reunión	68	750	0,94	0,70	15,20	16	10,53		A2	2,5
	Puesto trabajo 1	69	750	0,94	0,75	22,70	25	17,63		E	4,0
	Puesto trabajo 2	70	750	0,94	0,75	22,70	25	17,63		E	4,0
	Puesto trabajo 3	71	750	0,94	0,75	22,70	25	17,63		E	4,0
	Puesto trabajo 4	72	750	0,94	0,75	22,70	25	17,63		E	4,0
	Puesto trabajo 5	73	750	0,94	0,75	22,70	25	17,63		E	4,0
	Puesto trabajo 6	74	750	0,94	0,75	22,70	25	17,63		E	4,0
	SAI	75	750	0,94	0,75	28,37	36	25,38		-	4,0
	Línea puesto trabajo 1 al 3	76	750	0,94	0,75	22,70	25	17,63		E	4,0
	Línea puesto de trabajo 4 al 6	77	750	0,94	0,75	22,70	25	17,63		E	4,0
	Otros usos Dirección comercial y oficina 1	78	750	0,94	0,75	22,70	25	17,63		E	4,0
	Otros usos despacho dirección, calidad y reuniones	79	750	0,94	0,75	22,70	25	17,63		E	4,0
	Otros usos Oficinas	80	750	0,94	1,00	17,02	25	23,50		E	4,0
	Caja de registro 1										
	Línea cuadro A	83	1.000	1,05	0,90	26,46	29	27,41		E	6,0
	Línea cuadro B	84	1.000	1,05	0,90	26,46	29	27,41		E	6,0
	Línea cuadro C	85	1.000	1,05	0,90	26,46	32	30,24		E	6,0
	Línea cuadro D	86	1.000	1,05	0,90	26,46	32	30,24		E	6,0
	Cuadro A										
	Protección general	88	1.000	1,05	1,00	23,81	24	25,20		A	6,0

Circuito	Denominación	Ord.	Aislamiento y coeficientes			Intensidad tabulada	Intensidad permitida a 40°C	Intensidad permitida a 35°C (Condiciones de uso, agrupamiento)	Método de instalación	Sección adoptada
			Tensión (V)	Coef. Temperatura (35°C)	Coef. Agrupamiento					
	Toma trifásica	89	1.000	1,05	0,88	17,32	19	17,09	ITC-BT-19	mm2
	Toma monofásica	90	1.000	1,05	0,88	17,32	21	19,40	A2	2,5
	Cuadro B									
	Protección general	94	1.000	1,05	1,00	23,81	24	25,20	A	6,0
	Toma trifásica	95	1.000	1,05	0,88	17,32	20	18,48	A2	2,5
	Toma monofásica	96	1.000	1,05	0,88	17,32	21	19,40	A2	2,5
	Cuadro C									
	Protección general	100	1.000	1,05	1,00	23,81	24	25,20	A	6,0
	Toma trifásica	101	1.000	1,05	0,70	21,77	24,0	17,64	B2	2,5
	Toma monofásica	102	1.000	1,05	0,70	21,77	24,0	17,64	B2	2,5
	Alumbrado producción	103	750	1,08	0,70	13,23	13,5	10,21	B2	2,5
	Emergencias producción	104	750	1,08	0,80	11,57	13,5	11,66	B2	2,5
	Cuadro D									
	Protección general	107	1.000	1,05	1,00	23,81	24	25,20	A1	6,0
	Toma trifásica	108	1.000	1,05	0,80	19,05	24,0	20,16	B2	2,5
	Toma monofásica	109	1.000	1,08	0,80	16,52	24,0	20,74	B2	2,5
	Cuadro Aeroterma									
	Protección general	114	1.000	1,05	1,00	95,24	106	111,30	B1	35,0
	Ventilador Impulsión	115	1.000	1,05	0,80	11,90	16	13,44	B2	1,5
	Ventilador Retorno	116	1.000	1,05	0,80	11,90	16	13,44	B2	1,5
	Enfriadora 1	117	1.000	1,05	0,80	47,62	52	43,68	B2	10,0
	Enfriadora 2	118	1.000	1,05	0,80	47,62	52	43,68	B2	10,0
	Bomba 1	119	1.000	1,05	0,80	11,90	16	13,44	B2	1,5
	Bomba 2	120	1.000	1,05	0,80	11,90	16	13,44	B2	1,5
	Cuadro TOMAS NAVE									
	Protección general	124	1.000	1,05	1	23,81	24	25,20	E	6,0
	Toma trifásica	125	1.000	1,05	0,88	17,32	20	18,48	E	2,5
	Toma monofásica	126	1.000	1,05	0,88	17,32	21	19,40	E	2,5

2.5.3 Cálculo criterio caída de tensión

Como se mencionaba en el apartado 1.13 de la memoria, las caídas de tensión máximas permitidas, según la ITC-BT 19 del REBT, en su apartado 2.2.2, establece que para las instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, se considerará que estas caídas admisibles en la instalación interior de baja tensión tendrán unos valores **máximos acumulados del 4,5% para el alumbrado** y del **6,5% para el resto de los receptores**. En el caso de la **derivación individual, este valor no superará el 1,5%** para instalaciones que como la presente no constan de líneas generales de alimentación, según lo establecido en la ITC-BT-15 del REBT.

- Si bien en BT el agente principal causante de las caídas de tensión es la resistencia en los conductores, existen también fenómenos inductivos. Todo conductor recorrido por una corriente alterna se encuentra sometido a la influencia de su propio campo magnético, que produce una f.e.m (fuerza electromotriz) llamada de autoinducción.
- Como, además, cada línea se compone de dos o más conductores, los campos magnéticos creados por cada uno de ellos, influyen sobre los que están próximos, las f.e.m que así se producen se llaman de inducción mutua.
- Estos dos fenómenos de inducción se presentan simultáneamente, **resultando un coeficiente de inducción en la línea que produce una caída de tensión adicional en la línea. Dicha caída de tensión se podría obviar debido a su insignificancia frente al efecto resistivo.**

Por lo tanto, todos los circuitos deben cumplir:

- **ΔV acumulada (%) \leq 4,5% para alumbrado.**
- **ΔV acumulada (%) \leq 6,5% para el resto de las cargas.**

De todas formas, para dimensionar una instalación que garantice las bajas caídas de tensión en las líneas, se ha decidido que la caída total de la tensión (resistiva más inductiva) sea de un **28%** más del valor de la caída de tensión reactiva.

Una vez expuesto estas premisas se procede a mostrar las fórmulas de caída de tensión para tanto circuitos monofásicos como trifásicos. **Ya que el procedimiento de cálculo que se ha seguido es en base a las secciones deducidas del criterio térmico.**

$$\Delta_{Monofásico} = 2 \times \frac{L}{C \times S} \times I; \Delta_{Trifásico} = \sqrt{3} \times \frac{L}{C \times S} \times I$$

Las variables enunciadas y sus unidades:

- L es la longitud del punto más lejano desde interruptor automático del circuito (m).
- C es la conductividad, variable inversa a la resistividad del material (m/ Ω *mm²). En el cobre es de 56 m/ Ω *mm² y en el aluminio de 37 m/ Ω *mm².
- S es la sección deducida inicialmente por el criterio térmico.
- I es la **intensidad protegida** del circuito que limita la intensidad que puede circular por la línea, produciéndose en este caso la máxima caída de tensión.

Dado que los requisitos se exponen en porcentajes, las caídas de tensión aparte de en su valor en el sistema internacional, se calculan en porcentaje.

$$\Delta V(\%) = \frac{\Delta V(V) \times 100}{V_N}$$

Se procede a mostrar un ejemplo de este cálculo con el mismo circuito de la explicación del criterio térmico, de esta manera se mostrará por completo la obtención de la sección por ambos criterios.

$$\Delta_{Cto.21RESISTIVA}(V) = \sqrt{3} \times \frac{45 \text{ m}}{56 \text{ m}/\Omega * \text{mm}^2 \times 10 \text{ mm}^2} \times 32 \text{ A} = 4,45 \text{ V}$$

$$\Delta_{Cto.21TOTAL}(V) = 4,45 \times 1,28 = 5,7 \text{ V}$$

$$\Delta V(\%) = \frac{5,7 \times 100}{400} = 1,43 \%$$

A esta caída de tensión del circuito se le debe añadir la caída de tensión que se ha originado en la derivación individual y el circuito del magnetotérmico general del CGD.

$$\Delta_{Cto.21TOTAL ACUMULADA}(V) = \Delta_{D,I}(V) + \Delta_{Protección}(V) + \Delta_{Cto.21}(V)$$

$$\Delta_{Cto.21TOTAL ACUMULADA}(V) = 0,53 + 0,03 + 5,7 = 6,26 \text{ V}$$

$$\Delta_{Cto.21TOTAL ACUMULADA}(\%) = 0,13 + 0,01 + 1,43 = 1,57 \%$$

En la tabla XXX, se muestran los resultados de estos cálculos partiendo de la sección deducida del criterio térmico. Se puede observar que todos los valores de los circuitos quedan dentro del rango permitido. Además, se enuncia para cada circuito la formación del conductor (multipolar o unipolar),

Sección adoptada	Longitud	Caídas de tensión								Métrica Tubo
		Formación	Aislamiento	Resistiva(V)	Inductiva	Total (V)	Total (%)	Tot. Acumulada (V)	Tot. Acumulada (%)	
mm2	m									mm
95,0	8,00	(3+N)x120	XLPE	0,42	0,12	0,53	0,13	0,53	0,13	160
95,0	0,50	5G95	XLPE	0,03	0,01	0,03	0,01	0,57	0,14	-
10,0	4,00	5x25	XLPE	0,49	0,14	0,63	0,28	1,17	0,41	25
1,5	18,00	3x1,5	XLPE	4,29	1,20	5,49	2,39	3,73	2,53	16
1,5	12,00	3x1,5	XLPE	2,86	0,80	3,66	1,59	2,68	1,73	16
2,5	44,00	3x1,5	XLPE	6,29	1,76	8,05	3,50	5,21	3,64	16
2,5	44,00	3x1,5	XLPE	6,29	1,76	8,05	3,50	5,21	3,64	16
2,5	22,00	3x1,5	XLPE	5,03	1,41	6,44	2,80	4,28	2,94	16
2,5	22,00	3x2,5	XLPE	5,03	1,41	6,44	2,80	4,28	2,94	20
2,5	22,00	3x2,5	XLPE	5,03	1,41	6,44	2,80	4,28	2,94	20
2,5	22,00	3x2,5	XLPE	5,03	1,41	6,44	2,80	4,28	2,94	20
2,5	12,00	5x1,5	XLPE	1,48	0,42	1,90	0,48	2,47	0,62	16
10,0	30,00	5G10	XLPE	2,97	0,83	3,80	0,95	4,37	1,09	-
10,0	45,00	5G10	XLPE	4,45	1,25	5,70	1,43	6,27	1,57	-
16,0	24,00	5G16	XLPE	1,86	0,52	2,38	0,59	2,94	0,73	-
10,0	28,00	5G10	XLPE	2,77	0,78	3,55	0,89	4,11	1,03	-
10,0	52,00	5G10	XLPE	5,15	1,44	6,59	1,65	11,80	1,79	-
10,0	32,00	5G10	XLPE	2,47	0,69	3,17	0,79	8,38	0,93	-
35,0	50,00	5G35	XLPE	4,42	1,24	5,66	1,41	9,94	1,55	-
6,0	0,50	5G6	XLPE	0,06	0,02	0,08	0,02	4,45	1,11	-
1,5	14,00	3x1,5	PVC	3,33	0,93	4,27	1,86	6,91	2,97	16
1,5	8,00	3x1,5	PVC	1,90	0,53	2,44	1,06	5,86	2,17	16
1,5	14,00	3x2,5	PVC	3,33	0,93	4,27	1,86	6,91	2,97	20
1,5	8,00	3x1,5	PVC	1,90	0,53	2,44	1,06	5,86	2,17	16
1,5	12,00	3x2,5	PVC	2,86	0,80	3,66	1,59	6,56	2,70	20
1,5	8,00	3x1,5	PVC	1,90	0,53	2,44	1,06	5,86	2,17	16
2,5	6,00	3x2,5	PVC	1,37	0,38	1,76	0,76	5,46	1,87	20
2,5	14,00	3x4	PVC	3,20	0,90	4,10	1,78	6,81	2,89	20
2,5	12,00	3x4	PVC	2,74	0,77	3,51	1,53	6,48	2,64	20
6,0	0,50	5G6	XLPE	0,06	0,02	0,08	0,02	6,35	1,59	-
1,5	12,00	3x1,5	PVC	2,86	0,80	3,66	1,59	8,46	3,18	16
1,5	2,50	3x1,5	PVC	0,60	0,17	0,76	0,33	6,79	1,92	16
1,5	15,00	3x1,5	PVC	3,57	1,00	4,57	1,99	8,99	3,57	16
1,5	13,00	3x1,5	PVC	3,10	0,87	3,96	1,72	8,64	3,31	16
2,5	5,00	3x2,5	PVC	1,14	0,32	1,46	0,64	7,19	2,22	20
2,5	16,00	3x2,5	PVC	3,66	1,02	4,68	2,04	9,05	3,62	20
2,5	19,00	3x2,5	PVC	4,34	1,22	5,56	2,42	9,56	4,00	20
2,5	1,00	3x2,5	PVC	0,29	0,08	0,37	0,16	6,56	1,75	
2,5	16,00	3x2,5	PVC	3,66	1,02	4,68	2,04	9,05	3,62	20
2,5	19,00	3x2,5	PVC	4,34	1,22	5,56	2,42	9,56	4,00	20
10,0	0,50	5G10	XLPE	0,05	0,01	0,06	0,02	3,01	0,80	-
6,0	0,30	5x6	XLPE	0,04	0,01	0,06	0,01	3,04	0,81	25
1,5	22,00	3x1,5	PVC	5,24	1,47	6,70	2,92	6,88	3,71	16

Sección adoptada	Longitud			Caídas de tensión						Métrica Tubo
				Formación	Aislamiento	Resisitiva(V)	Inductiva	Total (V)	Total (%)		Tot. Acumulada (V)	Tot. Acumulada (%)
mm2	m									mm
1,5	22,00	3x1,5	PVC	5,24	1,47	6,70	2,92	6,88	3,71	16
1,5	8,00	3x1,5	PVC	1,90	0,53	2,44	1,06	4,41	1,86	16
1,5	22,00	3x1,5	PVC	5,24	1,47	6,70	2,92	6,88	3,71	16
1,5	12,00	3x1,5	PVC	2,86	0,80	3,66	1,59	5,12	2,39	16
2,5	35,00	3x1,5	PVC	5,00	1,40	6,40	2,78	6,70	3,58	16
2,5	35,00	3x1,5	PVC	5,00	1,40	6,40	2,78	6,70	3,58	16
2,5	40,00	3x2,5	PVC	5,71	1,60	7,31	3,18	7,23	3,98	20
2,5	40,00	3x1,5	PVC	5,71	1,60	7,31	3,18	7,23	3,98	16
4,0	25,00	3G4	PVC	3,57	1,00	4,57	1,99	5,64	2,79	-
4,0	20,00	3G4	PVC	2,86	0,80	3,66	1,59	5,12	2,39	-
4,0	6,00	3G4	PVC	0,86	0,24	1,10	0,48	3,64	1,27	-
4,0	12,00	3G4	PVC	1,71	0,48	2,19	0,95	4,27	1,75	-
4,0	36,00	3G4	PVC	5,14	1,44	6,58	2,86	6,81	3,66	-
4,0	50,00	3G4	PVC	7,14	2,00	9,14	3,98	8,28	4,77	-
4,0	1,00	-	PVC	0,18	0,05	0,23	0,10	3,14	0,90	-
4,0	40,00	3G4	PVC	5,71	1,60	7,31	3,18	7,23	4,08	-
4,0	40,00	3G4	PVC	5,71	1,60	7,31	3,18	7,23	4,08	-
4,0	34,00	3G4	PVC	4,86	1,36	6,22	2,70	6,59	3,50	-
4,0	40,00	3G4	PVC	5,71	1,60	7,31	3,18	7,23	3,98	-
4,0	26,00	3G4	PVC	3,71	1,04	4,75	2,07	5,75	2,86	-
6,0	0,50	5G6	XLPE	0,06	0,02	0,08	0,02	11,88	1,81	-
6,0	12,00	5G6	XLPE	1,55	0,43	1,98	0,49	13,78	2,28	-
6,0	1,00	5G6	XLPE	0,13	0,04	0,16	0,04	11,96	1,83	-
6,0	13,00	5G6	XLPE	1,68	0,47	2,14	0,54	13,94	2,32	-
6,0	0,50	5G6	XLPE	0,06	0,02	0,08	0,02	11,96	1,83	-
2,5	0,50	5x2,5	PVC	0,10	0,03	0,13	0,03	12,01	1,86	-
2,5	0,50	3x2,5	PVC	0,11	0,03	0,15	0,06	12,05	1,89	-
6,0	0,50	5G6	XLPE	0,06	0,02	0,08	0,02	13,86	2,30	-
2,5	0,50	5x2,5	PVC	0,10	0,03	0,13	0,03	13,99	2,33	-
2,5	0,50	3x2,5	PVC	0,11	0,03	0,15	0,06	13,95	2,37	-
6,0	0,50	5G6	XLPE	0,06	0,02	0,08	0,02	12,05	1,85	-
2,5	0,50	5x2,5	PVC	0,10	0,03	0,13	0,03	12,17	1,88	-
2,5	0,50	3x2,5	PVC	0,11	0,03	0,15	0,06	12,13	1,91	-
2,5	25,00	3x2,5	PVC	3,57	1,00	4,57	1,99	14,69	3,84	20
2,5	25,00	3x1,5	PVC	3,57	1,00	4,57	1,99	14,81	3,84	20
6,0	0,50	5G6	XLPE	0,06	0,02	0,08	0,02	14,03	2,34	-
2,5	0,30	5x2,5	PVC	0,06	0,02	0,08	0,02	14,10	2,36	-
2,5	0,30	3x2,5	PVC	0,07	0,02	0,09	0,04	14,08	2,38	-
35,0	0,50	5G35	XLPE	0,04	0,01	0,06	0,01	10,00	1,57	-
1,5	5,00	5x1,5	XLPE	1,03	0,29	1,32	0,33	11,31	1,90	16
1,5	5,00	5x1,5	XLPE	1,03	0,29	1,32	0,33	11,31	1,90	16
10,0	5,00	5x10	XLPE	0,62	0,17	0,79	0,20	10,79	1,77	40
10,0	5,00	5x10	XLPE	0,62	0,17	0,79	0,20	10,79	1,77	40
1,5	5,00	5x1,5	XLPE	1,03	0,29	1,32	0,33	11,31	1,90	16
1,5	5,00	5x1,5	XLPE	1,03	0,29	1,32	0,33	11,31	1,90	16
6,0	0,50	5G6	XLPE	0,06	0,02	0,08	0,02	10,08	1,05	-
2,5	0,50	5x2,5	XLPE	0,10	0,03	0,13	0,03	10,12	1,08	-
2,5	0,50	3x2,5	XLPE	0,10	0,03	0,13	0,06	10,12	1,10	-

2.5.4 Selección de las canalizaciones

Las canalizaciones se han seleccionado siguiendo los métodos clasificados en la ITC-BT-19, enunciados en la tabla con 1, empleada para a selección de sección de conductor empleada en este capítulo.

Empezando por el punto más cercano a la red, la primera canalización es la de la derivación individual. Dicha canalización será un tubo de PVC soterrado. Se ha establecido que todos los circuitos del CGD tengan aislamiento XLPE y sean en primera instancia mangueras multipolares, sin importar la carga a alimentar o la distancia. Dicha decisión se basa en que todos los conductores salen del CGD por la parte vertical en bandejas metálicas de distribución.

Como se enunciaba en el apartado 1.XX de la memoria, los circuitos de otros usos (tomas de corriente y puestos de trabajo) y de alumbrado se han efectuado bajo tubo de PVC empotrado en techos y paredes aislantes.

En el caso el alumbrado en el pasillo exterior, la alimentación de los cuadros secundarios de producción y el cuadro secundario de tomas, las canalizaciones empleadas son tubos metálicos empotrados en superficie.

La elección de los tubos se efectúa siguiendo el criterio establecido en la ITC-BT-21 del REBT donde en función del montaje se escoge el diámetro nominal del tubo, referido al diámetro exterior de este. También especifica, en base a la norma UNE-EN 61386, qué características deben de tener en cada caso, como la resistencia a compresión, resistencia al impacto, resistencia al curvado, propiedades eléctricas de aislamiento, etc.

2.6 CÁLCULOS DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Una vez calculadas las corrientes por el circuito, los conductores con las secciones pertinentes y las protecciones elegidas, es el momento de comprobar las posibles corrientes de cortocircuito que se puedan originar en la instalación. En el apartado 2.4.3 se describen los criterios que debían asegurar los elementos de protección de la instalación.

La instalación debe quedar protegida contra cortocircuitos en cada punto que se presente una discontinuidad eléctrica (cambio de sección de los conductores). En este proyecto hemos llevado a cabo el cálculo de las líneas más críticas de la instalación. Entre ellas se encuentran la derivación individual y las líneas de alimentación de los cuadros secundarios desde el CGP.

Para conocer el valor del cortocircuito en cualquier punto de la instalación, se debe remontar a la instalación desde el centro de transformación de la empresa suministradora. El valor base desde el que comienza el cálculo es la **potencia de cortocircuito** del secundario del transformador, **S_{cc}**. En la imagen 23. Se muestra el esquema lógico a seguir en este cálculo.

Con los parámetros constructivos del transformador AT/BT de Iberdrola, se calculará la impedancia de cortocircuito en bornes del transformador.

- $S_N = 630 \text{ kVA}$
- $U_{CC} = 4 \%$
- $U_2 = 400 \text{ V}$
- $P_{CU} = 5400 \text{ W}$

La tensión de cortocircuito se define como la tensión aplicada al devanado de alta para obtener la corriente nominal por lado de baja, estando este devanado cortocircuitado. De esta manera se obtienen la corriente de cortocircuito y la impedancia en bornes del transformador.

De la fórmula de la potencia del transformador se desarrollan las fórmulas para calcular la corriente y la impedancia de cortocircuito.

$$S_N = \sqrt{3} \times U_N \times I_N$$

$$I_{CC} = \frac{S_N \times 100}{\sqrt{3} \times U_2 \times U_{cc}} = 22,73 \text{ kA}; \text{ En bornes del transformador.}$$

$$Z_{CC} = \frac{U_2^2 \times U_{cc}}{S_N \times 100} = 0,0102 \ \Omega; \text{ En bornes del transformador.}$$

Para poder calcular la impedancia total en los circuitos se debe desglosar la impedancia en resistencia y reactancia. En el caso del transformador el proceso es el siguiente,

A continuación, se procede a calcular estos valores en las líneas más críticas de la instalación para así asegurar que ante cualquier fallo, los conductores cumplen las condiciones enunciadas ante sobreintensidades en el apartado 2.4.

Para el caso de las líneas, la resistencia se calcula teniendo en cuenta la longitud y sección de diseño, además del valor de la conductividad del material del conductor.

Para las reactancias, para secciones para las que el fabricante no proporciona el dato, según la UNE-EN-HD 60364-5-52 se proporciona la estimación de valor de fase de 0,08 Ω /km.

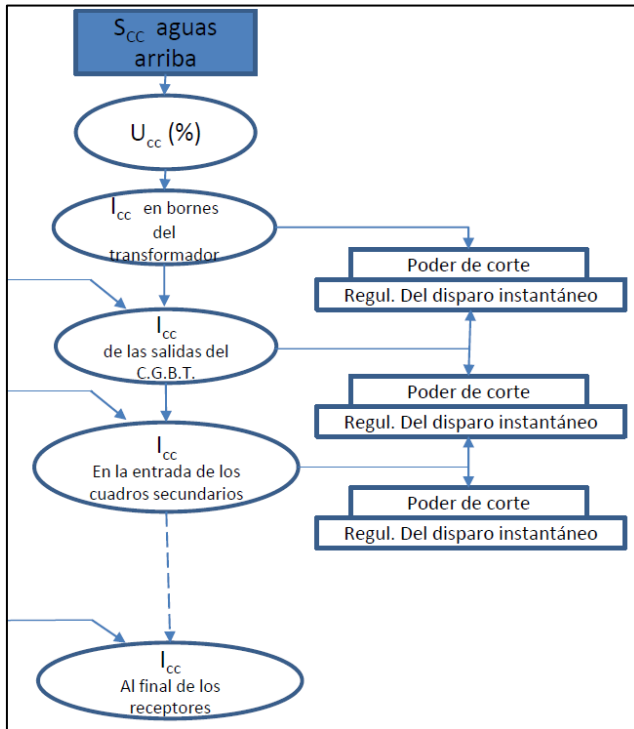


Imagen 40-Esquema de cálculo de corrientes de cortocircuito

Para efectuar dichas comprobaciones se calcularán las corrientes de cortocircuito en los puntos críticos de dichas líneas. Este cálculo deberá tener en cuenta la influencia de la impedancia en la línea, así como la distancia de esta, su naturaleza y la selección escogida.

Las dos condiciones que se deberán cumplir ya enunciadas son:

1. $P_{D.C}(A) \geq I_{cc_{m\acute{a}x}}(A)$
2. $\sqrt{t} = k \times \frac{S}{I}$

A continuación, se muestran los cálculos de comprobación de corrientes de cortocircuito.

Parámetros transformador	Rcc	Zcc	Xcc	VSECUNDARIO	Vcc	Icc	Pérdidas CU
Icc en bornes del transformador	Ω	Ω	Ω	V	(%)	(A)	W
	0,0022	0,0102	0,009922	400	4	22.733,17	5400

Valores para cálculo de impedancia por fase	Xresistencia	Resistividad($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)	
	Ω/km	Aluminio	Cobre
	0,08	0,027	0,022

Circuito	Nº Ord	Longitud m	Sección mm ²	IMPEDANCIA				K (ITC-BT-07) (XLPE Ó PVC)	K ² S ² (CABLE)
				Rfinal línea (Ω)	Xfinal línea (Ω)	Zfinal línea (Ω)	Zfinal línea (Ω)		
Denominación									
Red distribución pública		105	240	0,0118	0,0030	0,0122	93	498.182.400,00	
Acometida		20	150	0,0036	0,0005	0,0036	93	194.602.500,00	
Derivación individual	3	8	95	0,0019	0,0006	0,0020	142	181.980.100,00	
Cuadro general									
Cuadro general	7	1	95	0,0002	0,0001	0,0002	142	181.980.100,00	
Línea cuadro P0	20	30	10	0,0660	0,0024	0,0660	142	2.016.400,00	
Línea cuadro P1	21	45	10	0,0990	0,0036	0,0991	142	2.016.400,00	
Línea cuadro P2	22	24	16	0,0330	0,0019	0,0331	142	5.161.984,00	
Línea cuadro Tomas Nave	23	28	10	0,0616	0,0022	0,0616	142	2.016.400,00	
Línea cuadro Bobinero (caja de registro 1)	24	52	10	0,1144	0,0042	0,1145	142	2.016.400,00	
Posible línea a cuadro Laboratorio (reserva)	25	32	10	0,0704	0,0026	0,0704	142	2.016.400,00	
Línea cuadro Aerothermia	26	50	35	0,0314	0,0040	0,0317	142	24.700.900,00	

Circuito		PODER DE CORTE PdC	PdC ≥ ICC (Max)	Ip adoptada	$(I^2t)_{\text{protección}} < (I^2t)_{\text{cable}} = (K^2S^2)$			$t > 0,1 \text{ s}$
Denominación	Nº Ord	A		A	t1	$(I^2_{cc}(\max)t_1)$ protección	CUMPLE CONDICION	s
Red distribución pública		-	-	-	-	-	-	3,38
Acometida		120.000	CUMPLE	200	0,01	144.000.000	CUMPLE	1,79
Derivación individual	3	25.000	CUMPLE	160	0,01	6.250.000	CUMPLE	1,97
Cuadro general								
Cuadro general	7	25.000	CUMPLE	160	0,01	6.250.000	CUMPLE	2,01
Línea cuadro P0	20	10.000	CUMPLE	32	0,01	1.000.000	CUMPLE	0,29
Línea cuadro P1	21	10.000	CUMPLE	32	0,01	1.000.000	CUMPLE	0,54
Línea cuadro P2	22	10.000	CUMPLE	40	0,01	1.000.000	CUMPLE	0,29
Línea cuadro Tomas Nave	23	10.000	CUMPLE	32	0,01	1.000.000	CUMPLE	0,26
Línea cuadro Bobinero (caja de registro 1)	24	10.000	CUMPLE	32	0,01	1.000.000	CUMPLE	0,69
Posible línea a cuadro Laboratorio (reserva)	25	10.000	CUMPLE	25	0,01	1.000.000	CUMPLE	0,32
Línea cuadro Aerothermia	26	10.000	CUMPLE	100	0,01	1.000.000	CUMPLE	1,36

2.7 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

2.7.1 Introducción

El cálculo de la instalación de puesta a tierra se fundamenta en que la resistencia total del conjunto electrodos más conductor de tierra es inferior a la resistencia total del terreno.

En primer lugar, se determinará el valor de la resistencia de tierra en función de la máxima tensión de contacto y de la máxima corriente de defecto, valor establecido en la sensibilidad del interruptor de protección. En segundo lugar, se diseña la instalación de tal manera que e satisface la condición.

2.7.2 Cálculo de la resistencia de tierra

Para el cálculo de la resistencia de tierra, se prescribe en la ITC-BT-18, en el apartado 9, “*El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso*”. Por lo que

$$R_{ELECTRODO+CONDUCTOR} < R_{TIERRA}$$

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

– 24 V en local o emplazamiento conductor (entorno húmedo o mojado).

– 50 V en los demás casos (entorno seco).

De esta condición se deduce:

$$R_{TIERRA} \times I_a < V_{MAX}$$

I_a es la corriente de defecto residual más desfavorable, sensibilidad

V_{MAX}, tensión máxima de contacto

Si bien en la nave no se prevén niveles notables de humedad, debido a la localización de esta (Navarra), donde en las estaciones de primavera y otoño las nubes son abundantes se establece el nivel de tensión máxima más desfavorable, es decir 24V. El valor asignado a la corriente residual más desfavorable es de 300 mA, valor de la sensibilidad de los circuitos receptores menos críticos.

$$R_{TIERRA} < \frac{24}{300 \times 10^{-3}} = 80 \Omega$$

Debido a que ese valor es demasiado elevado, se atiende a lo postulado en la ITC-BT-26, donde se matiza que la resistencia de tierra debe acotarse a 37 Ω en una instalación sin pararrayos y 15 Ω en una instalación con. Si bien esta instalación no estará dotada de un pararrayos, se pretende obtener una resistencia de instalación inferior al caso de que tuviera dicha aparenta.

2.7.3 Cálculo de la resistencia de la instalación (electrodos + conductor)

Existen múltiples de configuraciones de instalación de puesta a tierra. En función de las dimensiones de la instalación, los componentes de la tierra, etc. El sistema escogido es de anillo enterrado conformado por conductor de cobre desnudo al que se le anexionan picas enterradas verticalmente.

Las picas, de acero cobreado, 15 mm de diámetro y 2 m de largo estarán enterradas 1 m por debajo del nivel del suelo. Se han seguido las recomendaciones propuestas en la TABLA A de la guía de aplicación técnica de la ITC-BT-26. Por ello, el número de picas es de 5. Las picas se unirán a un cable desnudo de cobre de sección 35 mm² que rodeará el perímetro de la instalación de 131,1 m. Se ha establecido que la resistividad de la tierra de la zona es de 350 Ω * m.

En el plano XX se observa la instalación de puesta a tierra con sus partes correspondientes.

En base al tipo de electrodo seleccionado se procede al cálculo de la resistencia de este. Siguiendo lo establecido en la tabla 5 de la ITC-BT-18, se calculan la resistencia del conductor enterrado y la resistencia de las picas.

$$R_{CONDUCTOR ENTERRADO}(\Omega) = \frac{2 \times \rho}{Lt} = \frac{2 \times 350}{131,1} = 5,339 \Omega$$

$$R_{Pica Vertical}(\Omega) = \frac{\rho}{L} = \frac{350}{2} = 175 \Omega$$

Donde ρ es la resistividad del terreno, medida en ohmios por metro (Ω * m)

Lt , es el perímetro de la instalación

L , es la longitud de la pica

El valor de la resistencia de cada pica individualmente es el mismo ya que son las mismas condiciones. Entre el cable conductor y la tierra las picas están conectadas en paralelo, por lo que la resistencia total de estas es,

$$R_{TOTAL PICAS}(\Omega) = \frac{1}{\frac{1}{175} + \frac{1}{175} + \frac{1}{175} + \frac{1}{175}} = 35 \Omega$$

Con el valor de las dos resistencias que conforman la instalación se calcula el total de estas,

$$R_{TOTAL INSTALACIÓN}(\Omega) = \frac{1}{\frac{1}{5,339} + \frac{1}{35}} = 4,63 \Omega < 15 \Omega$$

Como se puede observar el resultado del ejercicio es correcto. A estas resistencias se deberán colocar todas las partes metálicas de la instalación, así como las masas de los circuitos eléctricos.

2.8 CÁLCULOS DEL EQUIPO DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA

Como se ha mencionado en el apartado 1.18 se quiere obtener un factor de potencia de valor igual a 0,96. Por ello, se procede a calcular el factor de potencia sin equipos de compensación y dimensionar los mismos de esta manera.

2.8.1 Cálculo de las corrientes reales por los conductores de la instalación:

Hoy en día lo habitual es calcular las corrientes reales por los receptores y conductores de la instalación con equipos de software dotados de métodos numéricos para elaborar los cálculos y donde se pueden albergar infinitud de datos para obtener resultados de elevada precisión.

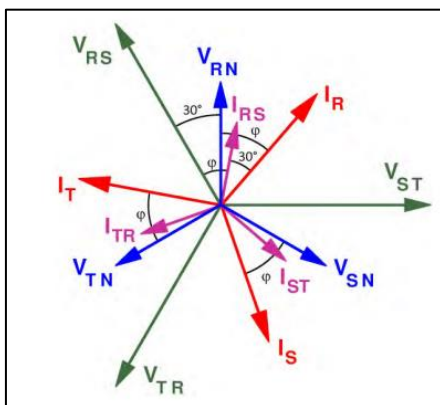
Otra posibilidad es tras poner en funcionamiento la instalación con unos cálculos indicativos, observar tras un mes el consumo percibido por los contadores. De esta manera se puede saber

cuál de las fases esta más cargada o de la cantidad de energía reactiva consumida en la instalación. Con esos resultados llevar a cabo la implementación de equipos justa y necesaria.

Como bien se enunciaba en el apartado 1.9 de previsión de cargas, los principales receptores de esta instalación son el alumbrado y los puestos de trabajo de las oficinas donde se conectarán los ordenadores durante la jornada laboral. En algunos casos, se dejarán conectados permanentemente. Habiendo mencionado esto se procede enunciar algunas condiciones de cara los cálculos pertinentes.

- Debido a la falta del dato de factor de potencia en multitud de fichas técnicas de luminarias, de los ordenadores portátiles y cargadores y de los motores de aerotermia, se ha procedido por criterio a establecer uno para cada tipo de carga mencionada. Para **alumbrado** se ha establecido un **0,95** ya que las luminarias con tecnología LED son muy eficientes. Los **ordenadores** de los puestos de trabajo se les estima un factor de potencia de valor **0,92** y una **potencia de consumo de 1.800W**. Los **motores** de la instalación de aerotermia de los que no se dispone el FP han sido estimados con un **0,85**.
- Los circuitos de otros usos, es decir las tomas de corriente de las paredes a las que se conectará o no de manera ocasional cargadores de teléfono, de ordenador o algún aparato de bajo consumo, **NO** se les tiene en cuenta en este cálculo. Por criterio se postula que el efecto que no se sabe las cargas que se van a conectar, pero se sabe que no van a ser muy grande. En otros usos se incluyen las tomas de los pequeños cuadros de producción y del pasillo exterior.

En el capítulo 6 de los planos se muestra la corriente por cada receptor. Empezando aguas abajo y subiendo hasta la alimentación del Cuadro General de Distribución se obtienen las corrientes por las fases y el neutro. Cabe destacar que todos los receptores de la instalación están conectados en **secuencia directa**. Por ello las tensiones simples (fase) y compuestas (línea) la base del ángulo de fasor de todas las corrientes es la de dicho diagrama.



$$V_{RN}|90^\circ, V_{SN}| -30^\circ, V_{TN}| -150^\circ$$

$$V_{ST}|0^\circ, V_{TR}| -120^\circ, V_{RS}|120^\circ$$

Imagen 41-Diagrama Fasorial de secuencia directa

En las tablas 9 y 10 se observan las corrientes obtenidas, junto con el factor de potencia en cada una de estas. Como el objetivo es tener un factor de potencia de 0,95 global, se procede a compensar la **fase T** ha dicho valor para optimizar la instalación.

Se van a instalar receptores tanto monofásicos, como trifásicos. En primer lugar, el cálculo de las corrientes a través de un receptor conectado a fase y neutro. Para ello, se muestra a

continuación como ejemplo el cálculo de corriente de un circuito de alumbrado.
Concretamente el circuito 11, de alumbrado de entrada:

Dicho circuito está conectado en la fase T.

$$P_L = 616 \text{ W};$$

$$FP = 0,95;$$

$$V_N = 230 \text{ V};$$

$$\varphi = 18,19^\circ;$$

$$|I_{T-N}| = \frac{P}{V_N \times \cos \varphi} = \frac{616}{230 \times 0,95} = 2,82 \text{ A};$$

$$\varphi_{T-N} = -150 - 18,18 = 168,19^\circ;$$

En segundo lugar, las corrientes reales en un receptor trifásico conectado en estrella, como el circuito 117 que es la enfriadora 1 del cuadro de aerotermia.

$$P_{\text{útil}} = 21.001,35 \text{ W};$$

$$FP = 0,85;$$

$$V_N = 400 \text{ V};$$

$$\varphi = 31,79^\circ;$$

$$\eta = 1; \rightarrow P_{\text{abs}} = \frac{P_{\text{útil}}}{\eta}$$

$$|I_{117}| = \frac{P_{\text{abs}}}{\sqrt{3} \times V_N \times \cos \varphi} = \frac{21.001,35}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 35,81 \text{ A};$$

$$\varphi_{R-N} = 90 - 31,79 = 58,21^\circ;$$

$$\varphi_{S-N} = -30 - 31,79 = -61,79^\circ;$$

$$\varphi_{T-N} = -150 - 31,79 = 181,79^\circ;$$

	En bornes del CGD	
	MÓDULO	ARGUMENTO
IR	130,9003	64,2164
IS	137,4076	-56,8890
IT	118,6924	-178,9175
IN	2,8192	2,2835

Tabla 9-Corrientes reales por las fases y el neutro

	φ (°)	φ (Rad)	FP
R	25,78	0,450	0,900
S	26,89	0,469	0,892
T	28,92	0,505	0,875

Tabla 10-Factor de potencia en cada fase

La razón de dicha diferencia entre fases reside en que en la delegación de potencias que se ha realizado en el apartado 2.2 de esta memoria, la mayoría de los circuitos de otros usos, es decir, tomas de corriente se han conectado a la **fase T**. Como se ha explicado, al no saberse la conexión de receptores en dichas tomas, se ha considerado que recibían carga. Aunque sí que están dimensionadas para soportar hasta 16 A de corriente nominal. Una vez esté en funcionamiento la instalación y se establezcan las cargas habituales de esta, será conveniente emplear el dispositivo de medición de potencia instalado en el CGD.

Por ello, se estima la instalación como un receptor trifásico equilibrado de potencia y factor de potencia igual al calculado en la fase más desfavorable. Si bien no es exacto para llevar a cabo el cálculo de la capacidad de las baterías es válido.

$$P = \sqrt{3} \times U_L \times I_L \times \cos(\varphi)$$

$$P = \sqrt{3} \times 400 \times 118,69 \times 0,875 = 71.951,98 W$$

2.8.2 Cálculo de la capacidad de los condensadores:

En la siguiente imagen se muestra el triángulo de potencias de un receptor, en este caso la instalación, antes y después de la instalación de baterías.

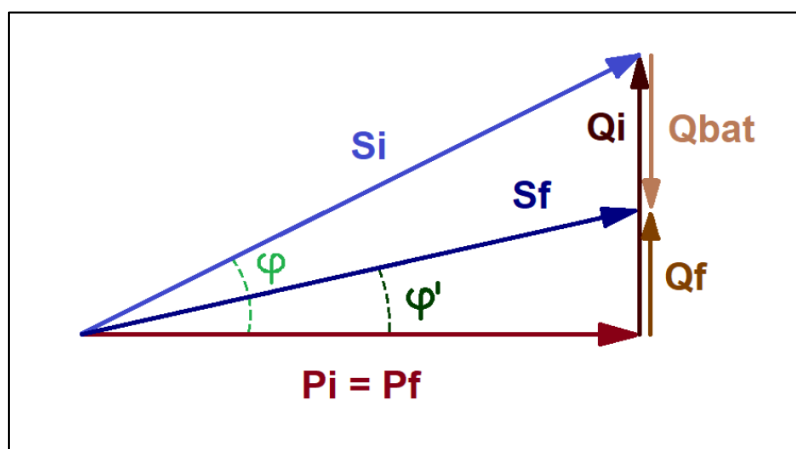


Imagen 42-Triángulo de potencias antes y después de la instalación de baterías

Se deduce que la potencia reactiva que debe aportar el equipo de compensación (Q_{BAT}) será la diferencia entre la reactiva inicial (Q_i) y la deseada (Q_f).

$$\varphi_i = 28,92^\circ$$

$$\varphi_f = 18,19^\circ$$

$$\cos(\varphi) = 0,875$$

$$\cos(\varphi') = 0,95$$

$$tg(\varphi) = \frac{Q_i}{P_i} \rightarrow Q_i = P_i \times tg(\varphi)$$

$$tg(\varphi') = \frac{Q_f}{P_f} \rightarrow Q_f = P_f \times tg(\varphi') = P_i \times tg(\varphi')$$

$$Q_{BAT} = P_i \times (tg(\varphi) - tg(\varphi'))$$

$$Q_{BAT} = 71.958,98 \times (tg(28,92) - tg(18,19)) = 16.161,93 \text{ VAr}$$

La potencia reactiva obtenida de carácter capacitivo es la que proporcionarán las baterías a las líneas de distribución para elevar el factor de potencia a un valor deseado.

Con la potencia se calcula la capacidad de los condensadores sin importar su conexión.

$$Q_{BAT} = X_C \times V^2 \text{ y } X_C = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times C}$$

$$C = \frac{16.161,93}{2 \times \pi \times 50 \times 400^2} = 0,000321F = 321,53 \mu F$$

Con estos cálculos se define las baterías a emplear.

$$Q = \sqrt{3} \times V \times I \times \text{sen}(\varphi) \rightarrow I = \frac{Q}{\sqrt{3} \times V \times \text{sen}(\varphi)}$$

$$I = \frac{16.161,93}{\sqrt{3} \times 400 \times \text{sen}(90)} = 23,32 \text{ A}$$

Según la ITC-BT-48 apartado 2.3 del REBT, acerca de los condensadores, los aparatos de mando y protección deberán soportar en régimen permanente de 1,5 a 1,8 veces la intensidad nominal asignada del condensador. Se toma un valor intermedio de 1,6, la intensidad de dimensionado será:

$$I' = 23,32 \times 1,6 = 37,32 \text{ A}$$

La protección será por tanto un magnetotérmico de 40 A de corriente nominal, 4 polos y curva C. Sabiendo que el circuito de alimentación del equipo irá montado sobre bandeja metálica de distribución, que tendrá 3 conductores de cobre y el aislamiento será de XLPE, se extrae mediante el mismo proceso que el anterior cableado la sección. Será de 10 mm².

EN PAMPLONA, A DÍA 20 DE MAYO DE 2023

FDO. JUAN ERGUI

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan', with a large, sweeping flourish underneath.

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 CONDICIONES FACULTATIVAS

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 as 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, impartiendo, 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.

Corresponde al Instalador:

Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares.

Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene 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 del replanteo de la obra.

Ostentar la jefatura del personal que intervenga en la instalación y coordinar con intervenciones de subcontratistas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, 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 del mismo.

Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

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

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

3.2 TRABAJOS

Antes de dar comienzo a las obras, el 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.

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

De todas las unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de los trabajos, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado

Orden de los trabajos

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

Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del 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 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.

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

Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el

Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

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.

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

Anomalías en los trabajos

Trabajos defectuosos El Instalador debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas. 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 y no le exime 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.

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

Los gastos que se observen serán de cuenta del Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

Condiciones económicas

Composición de los precios unitarios

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

Se considerarán costes directos:

La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de

obras. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

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

Se considerarán Gastos Generales:

Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata

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

Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Instalador estará obligado a efectuar los cambios.

El precio de estas “novedades” se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Instalador antes de comenzar la ejecución de los trabajos.

Relaciones valoradas y certificaciones

Periódicamente se realizará una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico. Se valorará aplicando el resultado de la medición general correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Instalador, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

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

Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Instalador, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Instalador y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes.

3.3 CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES INSTALACIÓN B.T.

3.3.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

3.3.1.1 Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación y llevarán el marcado CE de conformidad.

Los materiales y equipos utilizados en las instalaciones deberán ser utilizados en la forma y con la finalidad para la que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación, se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente reglamento (REBT 2002). En particular, se incluirán, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

3.3.1.2 Cajas Generales de Protección

La caja general de protección se cerrará con una puerta metálica con un grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y protegida contra la corrosión, disponiendo de cerradura o dispositivo para un candado normalizado por la compañía suministradora, según lo indicado en la instrucción ITC-BT-13.

3.3.1.3 Conductores eléctricos

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

Línea general de alimentación

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o de aluminio, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento de 0,6/1 kV (tendrán la denominación RZ1 o DZ1). La sección mínima de dichos cables será de 10 mm² en cobre o 16mm² en aluminio.

Serán no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida, de los denominados 'libres de halógenos' según UNE 21.123 y UNE EN 50085/86.

Según ITC BT 14 en su apartado 1 las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos de montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 - 2.

- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

A su paso por garajes u otros sectores de incendio independientes, la línea general de alimentación (LGA) se instalará en canalizaciones EI-120.

Derivaciones individuales

Según ITC BT 15 en su apartado 1, las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos de montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 - 2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 450/750 V. Para el caso de multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de 0,6/1 kV. La sección mínima de los conductores será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección.

Los conductores serán no propagadores de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, de los denominados 'libres de halógenos', según UNE 21123 y UNE EN 50085/86.

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm².

Circuitos interiores

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores serán de cobre aislados, siendo su tensión nominal de aislamiento de 450/750 V.

Para el caso de viviendas los circuitos y sus secciones mínimas serán las indicadas en la ITC-BT-25. La sección mínima de los conductores de protección será la fijada por la instrucción ITC-BT-19.

En caso de que vayan montados sobre aisladores, los conductores podrán ser de cobre o aluminio desnudos, según lo indicado en la ITC BT 20.

Los conductores desnudos o aislados, de sección superior a 16 milímetros cuadrados, que sean sometidos a tracción mecánica de tensado, se emplearán en forma de cables.

Conductor neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16mm² para aluminio.

Conductores de protección

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la CGP, por la misma conducción por donde discurra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC BT 26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviese partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.

- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

Tubos protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

Línea general de alimentación

Las líneas generales de alimentación se instalarán en tubos con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la Norma UNE 20324. Cuando la alimentación sea desde la red aérea y la CGP se coloque en fachada, los conductores de la línea general de alimentación estarán protegidos con tubo rígido aislante, curvable en caliente e incombustible, con grado de resistencia al choque no inferior a 7, desde la CGP hasta la centralización de contadores.

Derivaciones individuales

En edificios de hasta 12 viviendas por escalera, las derivaciones individuales se podrán instalar directamente empotradas con tubo flexible auto extinguido y no propagador de la llama. En los demás casos, discurrirán por el interior de canaladuras empotradas o adosadas al hueco de la escalera, instalándose cada derivación individual en un tubo aislante rígido auto extinguido y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5 si es rígido, y 7 si es flexible. La parte de las derivaciones individuales que discurra por fuera de la canaladura irá bajo tubo empotrado.

Circuitos interiores

Los tubos empleados en la instalación interior serán aislantes flexibles normales en instalación empotrada.

3.3.2 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

3.3.2.1 *Sistemas de canalización*

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que asegure la continuidad 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 desee 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 indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán 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.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará 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 m.

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

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas.

La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm

aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

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

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.

En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm. En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Derivaciones individuales

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando, por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

En cualquier caso, para atender posibles ampliaciones, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común. Si esto no es posible, quedarán determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120 preparado exclusivamente para este fin. Este conducto podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

Se dispondrán, además, elementos cortafuegos cada 3 plantas y tapas de registro precintables de la dimensión de la canaladura y de resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo, tal y como se indica en el gráfico siguiente:

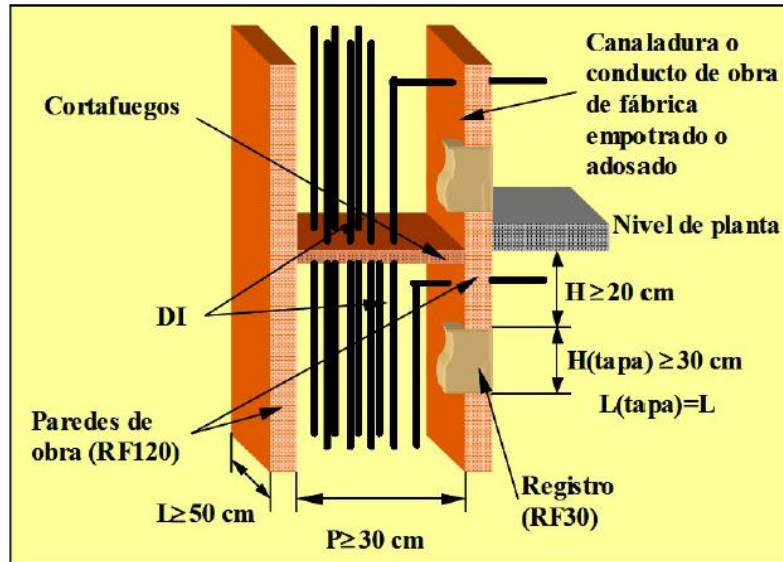


Figura A: Ejemplo orientativo de la instalación de las derivaciones utilizando canal o tubo y conducto cerrado de obra de fábrica. Instalación en dos filas.

Las dimensiones de la canaladura vendrán dadas por el número de tubos protectores que debe contener. Dichas dimensiones serán las indicadas en la tabla siguiente:

Nº de Derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad P = 0,15m (Una fila)	Profundidad P = 0,30m (Dos filas)
Hasta 12	0.65	0.50
13 - 24	1.25	0.65
25 - 36	1.85	0.95
37 - 48	2.45	1.35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

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

propagadores de la llama'. Los elementos de conducción de cables, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

3.3.2.2 Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.

Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

3.3.2.3 Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

3.3.2.4 Aparatos de protección

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

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.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (I_n).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.

- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado, aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán construidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o

cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.

- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición: $R \leq$

$$R \leq \frac{V_C}{I_S}$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

3.3.2.5 Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima el suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plan horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

3.3.2.6 Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no féreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

3.3.2.7 Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

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

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

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

3.3.2.8 Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o

empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reuna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

3.3.3 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Terminada la ejecución de las instalaciones deberán realizarse los ensayos obligatorios previstos en el articulado del REBT.

3.3.3.1 Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

3.3.3.2 Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000xU$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

3.3.3.3 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

3.3.4 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

3.3.5 LIBRO DE ÓRDENES

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

EN PAMPLONA, A DÍA 20 DE MAYO DE 2023

FDO. JUAN ERGUI



4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1 Justificación y objeto

El presente Estudio Básico de Seguridad para la obra que nos ocupa se redacta en cumplimiento de las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas para las obras de construcción en el art.4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (B.O.E del 25 de octubre).

El colegiado que suscribe elabora y el instalador asumirá este Estudio Básico de Seguridad y Salud para su aplicación en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en aquel, en función de su propio sistema de ejecución de las obras. En el presente Estudio se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la consiguiente justificación técnica, que en ningún caso podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos; para ello, siempre deberá contar con la aprobación expresa del coordinador.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Estudio Básico de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud establece las medidas mínimas necesarias de seguridad y salud para la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales durante la ejecución de los trabajos necesarios para ejecución de la instalación eléctrica en baja tensión para espacio administrativo en recinto industrial Sumelec de Noain.

A través de este estudio, se pretenden conseguir los siguientes objetivos: Preservar la integridad de los trabajadores y personas del entorno – La organización del trabajo de forma que el riesgo sea mínimo – Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal – Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores – Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad y Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de útiles y herramientas que se les encomiende.

4.2 Características de la obra

Instalación eléctrica en baja tensión para local destinado a espacio administrativo en recinto industrial Sumelec de Noain.

La ejecución de estas obras se puede agrupar en función de tareas y similitud de riesgos como se indica a continuación: Instalación de canalizaciones –Tendido de líneas eléctricas – Instalación de aparatos de alumbrado – Colocación de armarios de mando y protección eléctricos y Conexionado de conductores en aparatos, equipos y armarios.

Para estas labores se prevé un máximo de tres operarios.

4.3 Análisis de riesgos

Los riesgos más comunes que se han de dar en la ejecución de estas obras son: Caída de objetos de altura –Caída de trabajadores desde altura –Caídas de trabajadores al mismo nivel –

Cortes por herramientas o materiales – Quemaduras – Desprendimiento de virutas, etc. – Golpes – Atropellos de maquinaria y Electrocutación.

Todos estos riesgos pueden ser evitados o cuando menos minimizados aplicando las normas que se indican a continuación.

Normas de seguridad de carácter general

Sin menoscabo de las propias normas establecidas por la propiedad, además de las normas de seguridad y prevención que deben cumplirse para cada trabajo específico en función del análisis de riesgo realizado, deberán cumplirse las siguientes normas generales:

a) Cierre de zona afectada. Si fuera necesario, se indicará expresamente la prohibición de acceso a la zona donde se desarrollen trabajos con balizas, vallas y carteles indicadores.

b) Maquinaria eléctrica manual o fija. Deberá contar con toma y puesta a tierra, con las medidas de seguridad obligatorias, con protectores contra desprendimientos, cortes y rupturas y cumplir el Reglamento Electrotécnico de B.T. Además, deberá estar en perfecto estado, con todos los controles.

c) Escaleras y andamios. Los que se utilicen estarán debidamente homologados. Las escaleras tendrán una inclinación mayor de 15º respecto al suelo y tendrán tacos antideslizantes.

d) Condiciones higiénico – sanitarias. Deberá disponer de 1 cuarto de aseo con inodoro y lavabo, de un cuarto para vestuario, de un botiquín con medios básicos para curas de urgencia y de un cartel con el teléfono y situación del centro de urgencias permanentemente atendido más próximo.

Otras normas de seguridad

Protección individual- Uso de casco homologado, gafas de seguridad, calzado y guantes con protección mecánica y arnés de seguridad.

Protección colectiva – Para cualquier trabajo con riesgo especial se precisa la autorización escrita de la dirección de obra.

Para trabajos en alturas se utilizarán escaleras antideslizantes y de seguridad, andamios con barras de protección homologados o aparatos elevadores (plataformas homologadas). Los trabajadores que realicen estos trabajos no padecerán vértigo.

No se permitirá el uso de cables sin clavijas de conexión o en mal estado.

Resumiendo, será estrictamente obligatorio: No realizar trabajos en tensión – Llevar a cabo periódicamente labores de mantenimiento en equipos y maquinaria – La utilización de EPIs – La adecuación de cargas – El control riguroso de maniobras y Limitar y señalar las zonas de trabajo.

Se entiende que los elementos de protección en algunos casos son utilizados parcialmente, pero su existencia en obra será en todo tiempo obligatoria, pudiendo incrementar las medidas de seguridad si se incrementa el número de operarios previstos.

Disposiciones legales

Son de obligado cumplimiento en materia de prevención de accidentes laborales, los preceptos establecidos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Además, son de aplicación:

- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo O.M. 9/3/71
- Comités de seguridad e higiene O.M. 11/3/71
- Reglamento de Seguridad e higiene en la industria de la construcción O.M. 20/5/52
- Reglamento Electrotécnico de B.T.
- Normas Técnicas sobre homologación de medios de protección personal O.M. 17/5/74
- Estatuto de los trabajadores.
- Reglamento de aparatos elevadores
- Normativa específica de cada trabajo a nivel nacional y autonómico.

4.4 Seguridad en el mantenimiento y conservación

Durante el uso de las instalaciones proyectadas se evitarán todas las actuaciones que puedan alterar las condiciones iniciales para las que son previstas y por tanto producir deterioros o modificaciones sustanciales en su funcionalidad.

Los riesgos que aparecen en las operaciones de mantenimiento, entretenimiento y conservación son muy similares a los que aparecen en el proceso constructivo.

Por ello, nos remitimos a cada uno de los epígrafes desarrollados en los apartados 3, 4 y 5.

4.5 Coordinador

Se designará en la elaboración de proyecto y en la ejecución de las obras la figura del coordinador en materia de seguridad. La designación podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad, durante la ejecución de las obras, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra
- Aprobar el Plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y las posibles modificaciones.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas para restringir los accesos a personas autorizadas.

Estas funciones las llevará a cabo la dirección facultativa cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

4.6 Obligaciones y derechos

Obligaciones de contratistas y subcontratistas

Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de riesgos laborales y en particular:

Mantener la obra en buen estado de limpieza.

Elección de emplazamiento de puestos y áreas de trabajo, según las condiciones de acceso y determinación de vías de desplazamientos y circulación.

La manipulación de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.

El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

Delimitar y acondicionar las zonas de almacenamiento de materiales, sobre todo si se trata de materiales peligrosos.

Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.

La adaptación del periodo de tiempo efectivo dedicado a los distintos trabajos o fases de los mismos.

La cooperación entre todos los que intervienen en la obra.

Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en materia de seguridad y salud.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador.

Serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas contempladas en el Estudio y en lo relativo a las obligaciones que le corresponden directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Estudio.

Obligaciones de los trabajadores autónomos

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

Mantener la obra en buen estado de limpieza.

Almacenar y evacuar residuos y escombros.

Recoger materiales peligrosos utilizados.

Adaptar los periodos de tiempo efectivo.

Cooperar con otros gremios.

Evitar interacciones e incompatibilidades.

Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto I.627/1997.

Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Art. 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.

Elegir y utilizar equipos de protección individual según lo previsto en el Real Decreto 773/1.997.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

En todo momento deberán cumplir lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Derechos de los trabajadores

Se debe garantizar que los trabajadores reciban información completa, adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse durante la ejecución de los trabajos en lo que se refiere a materia de seguridad y salud.

A los representantes de los trabajadores se les debe facilitar en el centro de trabajo una copia del Plan de Seguridad y Salud.

4.7 Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del Estudio Básico de Seguridad y Salud existirá en la obra un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado.

Debe mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador (o de la dirección facultativa en su defecto). Tendrán acceso al Libro de Incidencias y podrán hacer anotaciones en él: La dirección facultativa, contratistas, sub-contratistas, trabajadores autónomos, representantes de los trabajadores, toda persona con responsabilidad en materia de prevención de las empresas que intervienen y los técnicos especializados de las Administraciones públicas.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador está obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Igualmente pondrá en conocimiento de dichas anotaciones al contratista y al representante de los trabajadores.

4.8 Paralización de trabajos

Cuando el Coordinador o en su defecto la dirección facultativa observase el incumplimiento de las medidas sobre seguridad y salud durante la ejecución de las obras, advertirá al contratista y dejará constancia en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra. Dará cuenta de este hecho a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social para los efectos oportunos y lo notificará a todos los afectados por la obra.

EN PAMPLONA, A DÍA 20 DE MAYO DE 2023

FDO. JUAN ERGUI



5. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			CAPITULO I: SUMINISTRO		
001	01	1	Caja de protección y medida instalada. Por prescripción de empresa suministradora Tipo CMT-300E-MF Alojará: Tres bases seccionables en carga tamaño BUC-2 400A Tres transformadores de intensidad 200/5 Contador de energía activa, reactiva, máxímetro Empotrada.....	575,25	575,25
002	01	3	Fusible de alto poder de ruptura instalado. Tamaño: NH2 Nominal: 160A Clase : gL Poder de corte: 120KA.....	25,87	77,61
003	03	32	m. derivación individual instalada Conductor unipolar bajo tubo diámetro 160mm Aislamiento polietileno reticulado XLPE Designación: RZ1-K 0,6/1KV Formación: 1x95mm ² Material: Cu Empotrada.....	25,69	822,08
004	03	8	m. tubo canalización Diámetro: 160 mm Material: PVC Tipo: Rígido no propagador del incendio Protección a la compresión 750Nw y al impacto 2 julios Incluso racores, tuercas, codos, manguitos y grapas....	19,82	158,56
			TOTAL CAPITULO I.....		1.633,50
			Total acumulado hoja nº 1		1.633,50

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			Suma anterior		1.633,50
			CAPITULO II: CUADRO GENERAL		
005	06	1	Armario de distribución metálico IP55. Dimensiones: 2000x(600+400)x500 4 pletinas roscadas 20x5 Cu incluida soportería, bastidores, carátulas, zócalos, placas de techo, paneles traseros y laterales, kit de unión, puertas transparentes Incluso tuercas, pegatinas, portadocumentos.....	579,25	579,25
006	07	1	Interruptor magnetotérmico caja moldeada Nº polos: 4P Intensidad: 160A I _{TÉRMICA REGULABLE} : 0,8 - 1 Poder de corte: 25KA	498,32	498,32
007	26	1	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 100A Curva: D Poder de corte: 10KA	404,04	404,04
008	10, 22	2	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 40A Curva: C Poder de corte: 10KA	42,09	84,18
009	23, 24	2	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 32A Curva: C Poder de corte: 10KA	36,04	72,08
010	20,21,25	3	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 25A Curva: C Poder de corte: 10KA	34,03	102,08
			Total acumulado hoja nº 2		3.373,45

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			Suma anterior		3.373,45
011	19	1	Interruptor magnetotérmico		
			Nº polos: 4P		
			Intensidad: 10A		
			Curva: C		
			Poder de corte: 10KA	31,82	31,82
012	15,16,17,18	4	Interruptor magnetotérmico		
			Nº polos: 2P		
			Intensidad: 16A		
			Curva: C		
			Poder de corte: 10KA	14,84	59,35
013	11, 13	2	Interruptor magnetotérmico		
			Nº polos: 2P		
			Intensidad: 10A		
			Curva: C		
			Poder de corte: 10KA	14,57	29,13
014	26	1	Interruptor diferencial		
			Nº polos: 4P		
			Intensidad: 100A		
			Tipo: A/S		
			Sensibilidad: 500mA	223,00	223,00
015	20,21,22,23 24,25,	6	Interruptor diferencial		
			Nº polos: 4P		
			Intensidad: 40A		
			Tipo: A/S		
			Sensibilidad: 300mA	109,04	654,22
016	15,16,17,18	4	Interruptor diferencial		
			Nº polos: 2P		
			Intensidad: 40A		
			Sensibilidad: 30mA		
			Tipo: AC	18,90	75,59
017	19	1	Interruptor diferencial		
			Nº polos: 4P		
			Intensidad: 25A		
			Tipo: AC		
			Sensibilidad: 300mA	43,57	43,57
			Total acumulado hoja nº 3		4.490,12

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			Suma anterior		4.490,12
018	11, 13	2	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 25A Tipo: AC Sensibilidad: 30mA	21,79	43,57
019	08	1	Analizador de redes CVM-C10 CIRCUTOR o similar: Corriente entrada .../5 Alimentación 85...265Vca 96x96 instalado panel Referencia: M55942	286,38	286,38
020	02	1	Transformadores de intensidad con tapa cubre bornes TD, transformador de corriente de perfil estrecho CIRCUTOR o similar 200/5 Clase 1 Referencia: M75048	24,31	24,31
021	10	1	Protector sobre tensiones permanetes y transitorias Nº polos: 4P Corriente impulso descarga: 12,5/50KA Tipo: 1+2 Tensión nominal U _n 230/400Vca	270,87	270,87
022	09	1	Interruptor Magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 6A Curva: C Poder de corte: 10KA	93,04	93,04
023	06	PA	Montaje cuadro Incluso: Mecanizado, cableado con conductores según indica el esquema unifilar, elevadores, placas identificativa del circuito al que pertenece, terminales, racores, conexionado a tierras, cinta retráctil, e instalación de las unidades de obra consignadas.....		1.285,57
			TOTAL CAPITULO II		4.860,36
			Total acumulado hoja nº 4		6.493,86

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			Suma anterior		6.493,86
			CAPITULO III: CUADRO PLANTA BAJA P0		
024	29	1	Armario de empotrar modular IP30 Dimensiones: 630x600x130 Nº módulos: 72 Incluso puerta transparente, carriles DIN, carátulas.... Ver plano nº xx	162,40	162,40
025	30	1	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 25A Curva: C Poder de corte: 6KA	34,03	34,03
026		4	Repartidores unipolares I _n : 80A 1 Entrada sección 6-16mm ² /6 Salidas 2,5-16mm ² Tensión máxima 1.000Vac I _{pk} : 22KA	18,75	75,00
027	37,38,39	3	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 2P Intensidad: 16A Curva: C Poder de corte: 6KA	14,84	44,51
028	31,33,35	3	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 2P Intensidad: 10A Curva: C Poder de corte: 6KA	14,57	43,70
029	31,33,35	3	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 25A Tipo: AC Sensibilidad: 30mA	21,79	65,36
			Total acumulado hoja nº 5		6.918,86

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		6.918,86
030	37,38,39	3	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 40A Tipo: AC		
031	29	PA	Montaje cuadro Incluso: Mecanizado, cableado con conductores según indica el esquema unifilar, elevadores, placas identificativa del circuito al que pertenece, terminales, racores, conexionado a tierras, cinta retráctil, e instalación de las unidades de obra consignadas.....		1.285,57
			TOTAL CAPITULO III		1.870,01
			CAPITULO IV: CUADRO PLANTA BAJA P1		
032	42	1	Armario de empotrar modular IP30 Dimensiones: 620x588x136 Nº módulos: 72 Incluso puerta transparente, carriles DIN, carátulas.... Ver plano nº xx	176,99	176,99
033	43	1	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 25A Curva: C Poder de corte: 6KA	34,03	34,03
034		4	Repartidores unipolares I _n : 80A 1 Entrada sección 6-16mm ² /6 Salidas 2,5-16mm ² Tensión máxima 1.000Vac I _{pk} : 22KA	18,75	75,00
035	51	1	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 2P Intensidad: 20A Curva: C Poder de corte: 6KA	15,25	15,25
			Total acumulado hoja nº 6		8.665,14

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		8.665,14
036	48,49,50,52 53	5	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 2P Intensidad: 16A Curva: C Poder de corte: 6KA	14,84	74,19
037	44,46	2	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 2P Intensidad: 10A Curva: C Poder de corte: 6KA	14,57	29,13
038	44,46	2	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 25A Tipo: AC Sensibilidad: 30mA	21,78	43,56
039	49,50,52 53	4	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 40A Tipo: A Sensibilidad: 30mA	53,15	212,59
040	48	1	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 40A Tipo: AC Sensibilidad: 30mA	18,89	18,89
041	51	1	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 40A Tipo: A Sensibilidad: 300mA	52,77	52,77
042	42	PA	Montaje cuadro Incluso: Mecanizado, cableado con conductores según indica el esquema unifilar, elevadores, placas identificativa del circuito al que pertenece, terminales, racores, conexionado a tierras, cinta retráctil, e instalación de la obra.		1.285,57
			Total acumulado hoja nº 7		10.381,84

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		10.381,84
			TOTAL CAPITULO IV		2.017,97
			CAPITULO V: CUADRO PLANTA PRIMERA P2		
043	56	1	Armario de empotrar modular IP30 Dimensiones: 1070x600x127 Nº módulos: 144 Incluso puerta transparente, carriles DIN, carátulas... Ver plano nº xx	248,77	248,77
044	57	1	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 32A Curva: C Poder de corte: 6KA	36,03	36,03
045		4	Repartidores unipolares I _n : 125A 1 Entrada sección 6-16mm ² /7 Salidas 2,5-16mm ² Tensión máxima 1.000Vac I _{pk} : 22KA	18,75	75,00
046	58	1	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 25A Curva: C Poder de corte: 6KA	34,02	34,02
046	75	1	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 2P Intensidad: 20A Curva: C Poder de corte: 6KA	22,47	22,47
047	69,70,71,72 73,74,76,77 78,79,80	11	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 2P Intensidad: 16A Curva: C Poder de corte: 6KA	14,84	163,21
			Total acumulado hoja nº 8		10.961,34

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		10.961,34
048	59,61,63,65 67	5	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 2P Intensidad: 10A Curva: C Poder de corte: 6KA	14,57	72,83
049	59,61,63,65 67	5	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 25A Tipo: AC Sensibilidad: 30mA	21,78	108,90
050	78,79,80	3	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 40A Tipo: AC Sensibilidad: 30mA	18,89	56,67
051	69,70,71,72 73,74,76,77	8	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 40A Tipo: A Sensibilidad: 30mA	53,15	425,19
052	75	1	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 40A Tipo: A Sensibilidad: 300mA	52,77	52,77
053	58	1	Protector sobre tensiones transitorias Nº polos: 4P Corriente impulso descarga: 8/20KA Tipo: 2 Tensión nominal U _n 230/400Vca	270,87	270,87
054	56	PA	Montaje cuadro Incluso: Mecanizado, cableado con conductores según indica el esquema unifilar, elevadores, placas identificativa del circuito al que pertenece, terminales, racores, conexionado a tierras, cinta retráctil, e instalación de las unidades de obra consignadas.....		1.285,57
			TOTAL CAPITULO V		2.852,30
			Total acumulado hoja nº 9		13.234,14

PRESUPUESTO					
Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			Suma anterior		13.234,14
			CAPITULO VI: CUADROS PRODUCCIÓN, AEROTERMIA Y TOMAS NAVE		
055	87,93,99, 107,123	5	Armario de empotrar modular IP65 Dimensiones: 360x320x120 Nº módulos: 14 Incluso puerta transparente, carriles DIN, carátulas.... Ver plano nº xx	85,77	428,85
056	113	1	Armario de empotrar modular IP66 Dimensiones: 700x500x210 Nº módulos: 110 Incluso puerta transparente, carriles DIN, carátulas.... Ver plano nº xx	292,60	292,60
057	114	1	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 100A Curva: C Poder de corte: 20KA	223,00	223,00
058	117, 118	2	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 40A Curva: C Poder de corte: 10KA	42,09	84,18
059	89,95,101 109,125	5	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 25A Curva: C Poder de corte: 6KA	34,03	170,14
060	90,96,102 110,126	9	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 2P Intensidad: 16A Curva: C Poder de corte: 6KA	14,84	133,53
061	89,95,101 109,125	5	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 4P Intensidad: 16A Curva: C Poder de corte: 6KA	24,98	124,90
062	103	1	Interruptor magnetotérmico Nº polos: 2P Intensidad: 10A Curva: C Poder de corte: 6KA	14,57	14,57
063	114	1	Interruptor diferencial Nº polos: 4P Intensidad: 100A Tipo: A/S Sensibilidad: 500mA	580,14	580,14
064	117,118	2	Interruptor diferencial Nº polos: 4P Intensidad: 63A Tipo: A Sensibilidad: 300mA	134,41	268,82
			Total acumulado hoja nº 10		15.554,86

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			Suma anterior		15.554,86
065	90,96,102 110,126	5	Interruptor diferencial Nº polos: 2P Intensidad: 40A Tipo: A Sensibilidad: 30mA	18,90	94,48
066	89,95,101 109,125	5	Interruptor diferencial Nº polos: 4P Intensidad: 40A Tipo: A Sensibilidad: 300mA	109,04	545,19
067	87,93,99 106	PA	Montaje cuadros Incluso: Mecanizado, cableado con conductores según indica el esquema unifilar, elevadores, placas identificativa del circuito al que pertenece, terminales, racores, conexionado a tierras, cinta retráctil, e instalación de la obra.		2.215,56
068	113	PA	Montaje cuadro Incluso: Mecanizado, cableado con conductores según indica el esquema unifilar, elevadores, placas identificativa del circuito al que pertenece, terminales, racores, conexionado a tierras, cinta retráctil, e instalación de la obra.		1.457,32
			TOTAL CAPITULO VI		5.911,82
			CAPITULO VII: BANDEJAS		
069		35	Suministro y montaje de m. de Bandeja portacables formada: de chapa metálica perforada , marca NIEDAX o similar, con borde de seguridad perfilado y base perforada y embutida, fabricada en acero al carbono según UNE-EN 10327:07 de espesor 1.25 mm diseñada para soportar cargas elevadas, dimensiones 300x60 mm y 3.05 m de longitud, , certificado de ensayo de resistencia al fuego E60, según DIN 4102-12, sistema de protección pregalvanizado según UNE-EN 10327. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados, , y otros accesorios necesarios como piezas de unión y soportes. Todo ello acorde con la norma UNE-EN-61537	58,88	2.060,80
070		45	Suministro y montaje de m. de Bandeja portacables formada: de rejilla conexión rápida tipo Rejiband RAPIDE EZ, marca NIEDAX, fabricada en acero al carbono, con borde de seguridad y sistema de protección Electrocinchado EZ. Resistencia a la corrosión Clase 3 según norma UNE-EN 61537 y según ISO 9227. Incluso parte proporcional de soportes Omega o Reforzados de NIEDAX o similar. Continuidad Eléctrica acorde con la norma UNE-EN-61537.	43,47	1.956,15
			TOTAL CAPITULO VII		4.016,95
			Total acumulado hoja nº 11		23.884,36

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			Suma anterior		23.884,36
			CAPITULO VIII: LINEAS DE FUERZA Y ALUMBRADO Y TUBOS PROTECTORES		
			<i>Nave</i>		
		m			
071	20	30	Suministro e instalación de m. cable, sobre bandeja para alimentación cuadro P0, formado : Cable multipolar RZ1-K (AS) instalado en bandeja , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	13,26	397,80
072	21	45	Suministro e instalación de m. cable, sobre bandeja, para alimentación cuadro P1, formado : Cable multipolar RZ1-K (AS) instalado en bandeja , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	13,26	596,70
073	22	24	Suministro e instalación de m. cable, sobre bandeja para alimentación cuadro P2, formado : Cable multipolar RZ1-K (AS) instalado en bandeja , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	20,02	480,48
074	26	50	Suministro e instalación de m. cable, sobre bandeja para alimentación cuadro aeroterminia, formado: Cable multipolar RZ1-K (AS) instalado en bandeja , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	42,47	2.123,50
			Total acumulado hoja nº 12		27.482,84

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			Suma anterior		27.482,84
075	23	28	Suministro e instalación de m. cable, sobre bandeja para alimentación cuadros tomas naves, formado: Cable multipolar RZ1-K (AS) instalado en bandeja , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	13,26	371,28
076	24	52	Suministro e instalación de m. cable, sobre bandeja para alimentación cuadros bobineros, formado: Cable multipolar RZ1-K (AS) instalado en bandeja , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	13,26	689,52
077	25	40	Suministro e instalación de m. cable, sobre bandeja para alimentación a posible cuadro laboratorio, formado: Cable multipolar RZ1-K (AS) instalado en bandeja , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	13,26	530,40
078	19	12	Suministro e instalación de m. cable, sobre bandeja para alimentación puerta nave, formado: Cable multipolar RZ1-K (AS) instalado en bandeja , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,90	46,80
Total acumulado hoja nº 13					29.120,84

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			Suma anterior		29.120,84
079	15,16,17,18	22	Suministro e instalación de m. cable, sobre bandeja para alimentación lavavajillas, frigo, máquina café, y otros usos green cornet formado: Cable multipolar RZ1-K (AS) instalado en bandeja , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	10,76	236,72
080	13,14	50	Suministro e instalación de m. cable, sobre bandeja para alimentación alumbrado pasillo exterior, alumbrado de emergencia formado: Cable multipolar RZ1-K (AS) instalado en bandeja , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	5,38	269,00
081	11,12	15	Suministro e instalación de m. cable, sobre bandeja para alimentación alumbrado entrada nave, alumbrado de emergencia formado: Cable multipolar RZ1-K (AS) instalado en bandeja , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	4,16	62,40
082	26	12	Suministro e instalación de m. tubo acero para aerotermia, formado: Tubo acero galvanizado métrica 40 enchufable incluso parte proporcional manguitos, grapas de sujeción, curvas, cajas de derivación según normas UNE-EN 61386-1 , UNE -EN 61386-21	33,28	399,36
083	24	26	Suministro e instalación de m. tubo acero para cuadros producción, formado: Tubo acero galvanizado métrica 32 enchufable incluso parte proporcional manguitos, grapas de sujeción, curvas, cajas de derivación según normas UNE-EN 61386-1 , UNE -EN 61386-21	26,65	692,90
Total acumulado hoja nº 14					30.781,22

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			Suma anterior		30.781,22
084	15,16,17,18	8	Suministro e instalación de m. tubo acero, formado: Tubo acero galvanizado métrica 25 enchufable incluso parte proporcional manguitos, grapas de sujeción, curvas, cajas de derivación según normas UNE-EN 61386-1 , UNE -EN 61386-21	85,04	680,32
085	13,14,19	10	Suministro e instalación de m. tubo acero, formado: Tubo acero galvanizado métrica 20 enchufable incluso parte proporcional manguitos, grapas de sujeción, curvas, cajas de derivación según normas UNE-EN 61386-1 , UNE -EN 61386-21	49,95	499,50
086	11,12	9	Suministro e instalación de m. tubo acero, formado: Tubo acero galvanizado métrica 16 enchufable incluso parte proporcional manguitos, grapas de sujeción, curvas, cajas de derivación según normas UNE-EN 61386-1 , UNE -EN 61386-21	28,22	253,98
			<i>Sala formación, sala reunión, baños y pasillos planta baja alimentados de cuadro P0</i>		
087	31,33,35	3	Ud. Circuito de alumbrado, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 12 metros	31,40	94,19
088	32,34,36	3	Ud. Circuito de alumbrado EMERGENCIAS, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	23,00	69,00
089	39	1	Ud. Circuito de puestos de trabajo, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 14 metros	42,32	42,32
090	38	1	Ud. Circuito de otros usos, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 20 metros	60,81	60,81
			Total acumulado hoja nº 15		32.481,34

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		32.481,34
			<i>Oficina de producción y pasillo de P1</i>		
091	44,46	2	Ud. Circuito de alumbrado, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 15 metros	50,40	100,80
092	45,47	2	Ud. Circuito de alumbrado EMERGENCIAS, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 8 metros	26,88	53,76
093	49,50,52,53	4	Ud. Circuito de puestos de trabajo, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 17 metros	74,80	299,20
094	48	1	Ud. Circuito de otros usos, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 5 metros	22,00	22,00
			<i>Zona de producción de P1</i>		
095	103	1	Ud. Circuito de alumbrado, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo de acero galvanizado no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 25 metros	110,00	110,00
096	104	1	Ud. Circuito de alumbrado EMERGENCIAS, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo de acero galvanizado no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 25 metros	110,00	110,00
Total acumulado hoja nº 16					33.177,10

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		33.177,10
			Zona Dirección Comercial, pasillo y oficinas (zona 1 y 2) de P2		
097	59,61	2	Ud. Circuito de alumbrado, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 25 metros	84,00	168,00
098	60, 62	2	Ud. Circuito de alumbrado EMERGENCIAS, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 18 metros	60,48	120,96
099	69,70,71,76	4	Ud. Circuito de puestos de trabajo, formado por: conductores de CU RZ1-K (AS) 0,6/1 KV de sección 3G2.5mm ² , colocados sobre bandeja, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 25 metros	67,25	269,00
100	78, 80	2	Ud. Circuito de otros usos, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 35 metros	94,15	188,30
			Zona laboratorio, Almacén, Prototipos, videoconferencias y oficina (zona 3) de P2		
101	63	1	Ud. Circuito de alumbrado, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 25 metros	84,00	84,00
102	64	1	Ud. Circuito de alumbrado EMERGENCIAS, formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 20 metros	67,20	67,20
			Total acumulado hoja nº 17		34.074,56

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		34.074,56
103	72,73,77	3	Ud. Circuito de puestos de trabajo, formado por: conductores de CU RZ1-K (AS) 0,6/1 KV de sección 3G2.5mm ² , colocados sobre bandeja, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 20 metros	53,8	161,40
			<i>Zona Dirección, Despacho calidad y sala de reuniones de P2</i>		
104	65,67	2	Ud. Circuito de alumbrado, formado por: conductores de CU RZ1-K (AS) 0,6/1 KV de sección 3G2.5mm ² , colocados sobre bandeja, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 40 metros	107,6	215,20
105	66,68	2	Ud. Circuito de alumbrado EMERGENCIAS, formado por: conductores de CU RZ1-K (AS) 0,6/1 KV de sección 3G2.5mm ² , colocados sobre bandeja, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 40 metros	107,6	215,20
106	74,77	2	Ud. Circuito de puestos de trabajo, formado por: conductores de CU RZ1-K (AS) 0,6/1 KV de sección 3G2.5mm ² , colocados sobre bandeja, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 50 metros	134,5	269,00
107	79	1	Ud. Circuito de otros usos, formado por: conductores de CU RZ1-K (AS) 0,6/1 KV de sección 3G2.5mm ² , colocados sobre bandeja, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 40 metros	107,6	107,60
			TOTAL CAPITULO VIII		11.158,60
			CAPITULO IX: MECANISMO DE PUNTOS DE LUZ Y FUERZA		
			<i>Zona Nave</i>		
108	11-a	1	Ud. punto de luz doble conmutado formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo acero no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 4 metros	42,78	42,78
			Total acumulado hoja nº 18		35.085,74

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		35.085,74
109	11-b	1	Ud. Punto de luz quintuple conmutado formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo acero no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 10 metros	63,48	63,48
110	11-c	1	Ud. Punto de luz quintuple conmutado formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo acero no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 10 metros	63,48	63,48
111	13-d	1	Ud. Punto de luz séxtuple conmutado formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo acero no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 18 metros	70,38	70,38
112	13-e	1	Ud. Punto de luz triple conmutado formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo acero no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	49,68	49,68
113	15	3	Ud. Punto de derivación a toma de corriente formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	87,98	263,93
114	16	1	Ud. Punto de derivación a máquina de café formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	87,98	87,98
115	17	1	Ud. Punto de derivación a lavavajillas formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	87,98	87,98
116	18	1	Ud. Punto de derivación a frigo formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	87,98	87,98
Total acumulado hoja nº 19					35.860,61

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		35.860,61
			<i>Sala formación, sala reunión, baños y pasillos planta baja alimentados de cuadro P0</i>		
117	31-a, 33-d	2	Ud. punto de luz cuádruple conmutado formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	60,61	121,21
118	31-b	1	Ud. Punto de luz doble simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	42,78	42,78
119	31-c	1	Ud. Punto de luz cuádruple simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	60,61	60,61
120	35-f	1	Ud. Punto de luz doble simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	42,78	42,78
121	35-h,i,j,k	4	Ud. Punto de luz simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	128,34
122	35-g	1	Ud. Punto de luz cuádruple simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo ferroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	60,61	60,61
			Total acumulado hoja nº 20		36.316,93

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		36.316,93
123	33-e	1	Ud. Punto de luz simple Tira LED conmutado formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra.		
			APROXIMADO 6 metros	64,17	64,17
124	37	2	Ud. Punto de derivación a toma de corriente formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra.		
			APROXIMADO 6 metros	32,09	64,17
125	38	4	Ud. Punto de derivación a toma de corriente formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra.		
			APROXIMADO 6 metros	32,09	128,34
126	39	5	Ud. Punto de derivación a puestos de trabajo formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x2.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, pequeño material y mano de obra.		
			APROXIMADO 6 metros	32,09	160,43
			<i>Oficina de producción y pasillo de P1</i>		
127	44-a	1	Ud. Punto de luz cuádruple conmutado formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra.		
			APROXIMADO 6 metros	60,61	60,61
128	44-b	1	Ud. Punto de luz doble simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra.		
			APROXIMADO 6 metros	42,78	42,78
			Total acumulado hoja nº 21		36.837,42

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		36.837,42
129	46-f	1	Ud. Punto de luz cuádruple simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	60,61	60,61
130	46-c	1	Ud. Punto de luz triple simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	49,68	49,68
131	46-d	1	Ud. Punto de luz triple simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	49,68	49,68
132	46-e	1	Ud. Punto de luz triple simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	49,68	49,68
133	48	2	Ud. Punto de derivación a toma de corriente formado por: Conductores de Cu H07Z1-K (AS) de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	64,17
134	49	6	Ud. Punto de derivación a puestos de trabajo formado por: Conductores de Cu H07Z1-K (AS) de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	192,51
135	50	3	Ud. Punto de derivación a puestos de trabajo formado por: Conductores de Cu H07Z1-K (AS) de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	96,26
Total acumulado hoja nº 22					37.400,00

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		37.400,00
136	52	6	Ud. Punto de derivación a puestos de trabajo formado por: Conductores de Cu H07Z1-K (AS) de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplás de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	192,51
137	53	3	Ud. Punto de derivación a puestos de trabajo formado por: Conductores de Cu H07Z1-K (AS) de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplás de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	96,26
			<i>Zona de producción de P1</i>		
138	104-a	1	Ud. Punto de luz cuádruple simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	60,61	60,61
			<i>Zona Dirección Comercial, pasillo y oficinas de P2</i>		
139	59-a	1	Ud. Punto de luz séxtuple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	70,38	70,38
140	59-b	1	Ud. Punto de luz séxtuple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	70,38	70,38
141	61-c	1	Ud. Punto de luz séxtuple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	70,38	70,38
			Total acumulado hoja nº 23		37.960,51

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		37.960,51
142	63-e	1	Ud. Punto de luz séxtuple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	70,38	70,38
143	61-d	1	Ud. Punto de luz cuádruple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	60,61	60,61
144	69	6	Ud. Punto de derivación a puestos de trabajo formado por: Conductores de Cu H07Z1-K (AS) de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	192,51
145	70	6	Ud. Punto de derivación a puestos de trabajo formado por: Conductores de Cu H07Z1-K (AS) de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	192,51
146	71	4	Ud. Punto de derivación a puestos de trabajo formado por: Conductores de Cu AS07V-K de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	128,34
147	72	6	Ud. Punto de derivación a puestos de trabajo formado por: Conductores de Cu AS07V-K de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	192,51
148	78	5	Ud. Punto de derivación a toma de corriente formado por: Conductores de Cu AS07V-K de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	160,43
Total acumulado hoja nº 24					38.957,79

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		38.957,79
149	80	5	Ud. Punto de derivación a toma de corriente formado por: Conductores de Cu AS07V-K de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	160,43
			<i>Zona laboratorio, Almacén, Prototipos y oficina de P2</i>		
150	63-f	1	Ud. Punto de luz doble formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	42,78	42,78
151	63-g	1	Ud. Punto de luz doble formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	42,78	42,78
152	63-h	1	Ud. Punto de luz simple formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	32,09
153	63-i	1	Ud. Punto de luz doble formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	42,78	42,78
154	80	5	Ud. Punto de derivación a toma de corriente formado por: Conductores de Cu AS07V-K de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	160,43
155	73	3	Ud. Punto de derivación a puestos de trabajo formado por: Conductores de Cu AS07V-K de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	96,26
Total acumulado hoja nº 25					39.535,32

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		39.535,32
			<i>Zona Dirección, Despacho calidad y sala de reuniones de P2</i>		
156	65-j	1	Ud. Punto de luz décuplo formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	109,48	109,48
157	67-k	1	Ud. Punto de luz séptuplo formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	80,16	80,16
158	67-l	1	Ud. Punto de luz séptuplo formado por: conductores de CU H07Z1-K (AS) de sección 3x1x1.5mm ² , colocados bajo tubo forroplast no propagador de la llama IP44 M-20, P/P de cajas de registro, conexionado, cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	80,16	80,16
159	79	5	Ud. Punto de derivación a toma de corriente formado por: Conductores de Cu AS07V-K de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	160,43
160	74	6	Ud. Punto de derivación a puestos de trabajo formado por: Conductores de Cu AS07V-K de sección 2,5mm ² bajo tubo de forroplas de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) de M-20 y protección IP549. 6 cajas de registro y cantidad proporcional de bridas y mano de obra. APROXIMADO 6 metros	32,09	192,51
			TOTAL CAPITULO IX		5.115,09
			CAPITULO X: MECANISMOS DE ALUMBRADO Y FUERZA		
			<i>Zona Nave</i>		
161	11, 13	2	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por interruptores conmutados y marco de 2 elementos	22,82	45,64
			Total acumulado hoja nº 26		40.203,68

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		40.203,68
162	15,16,17,18	4	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por toma de enchufe de sistema Shüko universal y marco de 1 elemento	15,64	62,56
163	15	2	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por toma de enchufe de sistema Shüko universal y marco de 2 elementos	25,12	50,24
			<i>Sala formación, sala reunión, baños y pasillos planta baja alimentados de cuadro P0</i>		
164	31-a, 33-b, 33e	3	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por interruptores conmutados y marco de 2 elementos	36,76	110,28
165	31-b, 31-c	1	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por interruptores conmutados y marco de 2 elementos	13,60	13,60
166	35	5	Ud. Sensor de PRESENCIA LEGRAND o similar, en color blanco (con índice de protección IP40). Empotrado en techo Dispone de sensor por infrarrojos, un ángulo de detección de 360° y un alcance de 3,5 m de radio.	119,52	597,60
167	37, 38	7	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por toma de enchufe de sistema Shüko universal y marco de 1 elemento	12,85	89,95
168	39	2	Ud. suministro e instalación de puesto de trabajo LEGRAND o similar SUPERFICIE FORMADO POR: CAJA SUPERFICIE 4 COLUMNAS BL REF 078884L 1 Ud TOMA 2x2P+T LAT.BL.MOSAIC-II REF: 077252 3 Ud TOMA RJ45 CATEGORIA 6 UTP 2 MOD.BL. Ref: 076564 1 Ud	132,64	265,28
169	39	3	Ud. suministro e instalación de puesto de trabajo LEGRAND EMPOTRADO FORMADO POR: CAJA EMPOTRAR 4 COLUMNAS BL REF 078874L 1 Ud TOMA 2x2P+T LAT.BL.MOSAIC-II REF: 077252 3 Ud TOMA RJ45 CATEGORIA 6 UTP 2 MOD.BL. Ref: 076564 1 Ud	161,48	484,44
			<i>Oficina de producción y pasillo de P1</i>		
170	44-f,46-c,46-d,46-e	2	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por interruptores conmutados y marco de 2 elementos	13,6	27,20
171	44-a	2	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por interruptores conmutados y marco de 2 elementos	22,82	45,64
			Total acumulado hoja nº 27		41.950,47

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		41.950,47
172	44-b	2	Ud. Sensor de PRESENCIA LEGRAND o similar, en color blanco (con índice de protección IP40). Empotrado en techo Dispone de sensor por infrarrojos, un ángulo de detección de 360° y un alcance de 3,5 m de radio.	119,52	239,04
173	49,50,52,53	9	Ud. suministro e instalación de puesto de trabajo LEGRAND o similar SUPERFICIE FORMADO POR: CAJA SUPERFICIE 4 COLUMNAS BL REF 078884L 1 Ud TOMA 2x2P+T LAT.BLANCAS.MOSAIC-II REF: 077252 2 Ud TOMA RJ45 CATEGORIA 6 UTP 2 MOD.BL. Ref: 076564 2 Ud TOMA 2x2P+T LAT.ROJAS.MOSAIC-II REF: 077281 1 Ud	156,34	1.407,06
174	48	2	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por toma de enchufe de sistema Shüko universal y marco de 1 elemento	12,85	25,70
			<i>Zona de producción de P1</i>		
175	104-a	1	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por interruptor simple y marco de 1 elemento	8,85	8,85
176	90,96,102, 110,125	5	Ud. Suministro e instalación de toma de enchufe monofásica de sistema Schüko universal, empotrado en cuadro secundario, 2P+T. Ref 5553 84	26,31	131,55
177	89,95,101, 109,125	5	Ud. Suministro e instalación de toma de enchufe trifásica de sistema Schüko universal, empotrado en cuadro secundario, 3P+N+T. Ref 5553 89	32,92	164,6
			<i>Zona Dirección Comercial, pasillo y oficinas de P2</i>		
178	59-a, 61-c, 63 e	2	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por interruptores conmutados y marco de 3 elementos	54,86	109,72
179	59-b, 61-d,	4	Ud. Sensor de PRESENCIA LEGRAND o similar, en color blanco (con índice de protección IP40). Empotrado en techo Dispone de sensor por infrarrojos, un ángulo de detección de 360° y un alcance de 3,5 m de radio.	119,52	478,08
180	69,70,71,72	21	Ud. suministro e instalación de puesto de trabajo LEGRAND o similar SUPERFICIE FORMADO POR: CAJA SUPERFICIE 4 COLUMNAS BL REF 078884L 1 Ud TOMA 2x2P+T LAT.BLANCAS.MOSAIC-II REF: 077252 2 Ud TOMA RJ45 CATEGORIA 6 UTP 2 MOD.BL. Ref: 076564 2 Ud TOMA 2x2P+T LAT.ROJAS.MOSAIC-II REF: 077281 1 Ud	140,86	2.958,06
			Total acumulado hoja nº 28		47.473,13

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		47.473,13
181	78, 80	11	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por toma de enchufe de sistema Shüko universal y marco de 1 elemento	12,85	141,35
182	80	1	Ud. suministro e instalación de puesto de trabajo LEGRAND EMPOTRADO FORMADO POR: CAJA EMPOTRAR 4 COLUMNAS BL REF 078874L 1 Ud TOMA 2x2P+T LAT.BL.MOSAIC-II REF: 077252 3 Ud TOMA RJ45 CATEGORIA 6 UTP 2 MOD.BL. Ref: 076564 1 Ud	161,48	161,48
			<i>Zona laboratorio, Almacén, Prototipos y oficina de P2</i>		
183	63-f, 63-g, 63-h, 63-i	4	Ud. Sensor de PRESENCIA LEGRAND o similar, en color blanco (con índice de protección IP40). Empotrado en techo Dispone de sensor por infrarrojos, un ángulo de detección de 360° y un alcance de 3,5 m de radio.	119,52	478,08
184	73	3	Ud. suministro e instalación de puesto de trabajo LEGRAND EMPOTRADO FORMADO POR: CAJA EMPOTRAR 4 COLUMNAS BL REF 078874L 1 Ud TOMA 2x2P+T LAT.BL.MOSAIC-II REF: 077252 3 Ud TOMA RJ45 CATEGORIA 6 UTP 2 MOD.BL. Ref: 076564 1 Ud TOMA 2x2P+T LAT.ROJAS.MOSAIC-II REF: 077281 1 Ud	194,99	584,97
185	80	1	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por toma de enchufe de sistema Shüko universal y marco de 1 elemento	12,85	12,85
			<i>Zona Dirección, Despacho calidad y sala de reuniones de P2</i>		
186	65-j,67-k, 67-l	3	Ud. Sensor de PRESENCIA LEGRAND o similar, en color blanco (con índice de protección IP40). Empotrado en techo Dispone de sensor por infrarrojos, un ángulo de detección de 360° y un alcance de 3,5 m de radio.	119,52	358,56
187	74	5	Ud. suministro e instalación de puesto de trabajo LEGRAND o similar SUPERFICIE FORMADO POR: CAJA EMPOTRAR 4 COLUMNAS BL REF 078874L 1 Ud TOMA 2x2P+T LAT.BLANCAS.MOSAIC-II REF: 077252 2 Ud TOMA RJ45 CATEGORIA 6 UTP 2 MOD.BL. Ref: 076564 2 Ud TOMA 2x2P+T LAT.ROJAS.MOSAIC-II REF: 077281 1 Ud	140,86	704,30
188		1	Ud. suministro e instalación de puesto de trabajo LEGRAND EMPOTRADO FORMADO POR: CAJA EMPOTRAR 4 COLUMNAS BL REF 078874L 1 Ud TOMA 2x2P+T LAT.BL.MOSAIC-II REF: 077252 3 Ud TOMA RJ45 CATEGORIA 6 UTP 2 MOD.BL. Ref: 076564 1 Ud TOMA 2x2P+T LAT.ROJAS.MOSAIC-II REF: 077281 1 Ud	194,94	194,94
Total acumulado hoja nº 29					50.109,66

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		50.109,66
189	79	6	Ud. Punto mecanismo Simon 27 blanco, o similar formado por toma de enchufe de sistema Shüko universal y marco de 1 elemento	12,85	77,10
			TOTAL CAPITULO X		3.268,19
			CAPÍTULO XI: LUMINARIAS INTERIORES		
			<i>Zona Nave</i>		
190	11-b	1	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, Koe LED 1x45W 5500lm Ref:P385263B	133,90	133,90
191	11-b, 11-c	3	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, LONDON LED 1x120W 9161lm Ref:P3760100B	462,24	1.386,73
192	11-a, 11-b, 11-c	5	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, LONDON LED 1x17W 1270lm Ref:P376030B	76,46	382,29
193	11-a, 11-b, 11-c	3	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, LONDON LED 1x42W 3208lm Ref:P376060B	133,90	401,71
194	13-d, 13-e	12	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: FEILO SYLVANIA, Sylveo LED 8000lm RASYM 4k Ref:0049108	148,63	1.783,54
			<i>Sala formación, sala reunión, baños y pasillos planta baja alimentados de cuadro P0</i>		
195	31-a, 33-d	8	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, Koe LED 1x45W 5500lm Ref:P385263B	133,90	1.071,22
196	31-b	2	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, Grace LED 1x80W 6800lm Ref:P384830B	284,22	568,45
197	31-c	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, Koe LED 1x36W 4400lm Ref:P385243B	115,66	462,65
			Total acumulado hoja nº 30		56.377,25

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		56.377,25
198	35-f, 35-g	3	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: FEILO SYLVANIA, START eco Downlight 5in1 55-250 2500lm Ref: 0053416	82,66	247,98
199	35-g	3	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: FEILO SYLVANIA, START eco Downlight 5in1 65-185 1800lm PIR Ref: 0053152	89,04	267,11
200	35-h, 35-i, 35-j, 35-k	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: FEILO SYLVANIA, START eco Downlight 5in1 50-125 1150lm Ref: 0053413	64,31	257,24
201	33-e	1	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar, LLURIA: Tira LED flexible Inside IP20 PEGASUS 7m 2352lm/m Ref: PE24-40 Ud. Perfil de superficie para pladur ST66 7m, con difusor Ref: ST66-A Ud. Fuente de alimentación IP20 168W 24V Ref: FH240-24	283,83	283,83
			<i>Oficina de producción y pasillo de P1</i>		
202	44-a	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: FEILO SYLVANIA, START eco Downlight 5in1 50-125 1150lm Ref: 0053413	64,31	257,24
203	44-b	1	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar, LLURIA: Tira LED flexible Inside IP54 COMET 13m 3115lm/m Ref: CM28,8-40 Ud. Perfil de superficie para pladur ST66 13m, con difusor Ref: ST4-A Ud. Fuente de alimentación IP20 168W 24V Ref: FH240-24	468,55	468,55
204	46-c, 46-d, 46-e	9	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, Koe LED 1x45W 5500lm Ref:P385263B	133,90	1.205,12
205	46-f	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, Koe LED 1x36W 4400lm Ref:P385243B	115,66	462,65
			<i>Zona de producción de P1</i>		
206	104-a	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: AOD, UFO 160W 20800lm 120° Ref: CPN10160-120850D	197,99	791,94
			Total acumulado hoja nº 31		60.618,92

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		60.618,92
			Zona Dirección Comercial, pasillo y oficinas de P2		
207	59-a, 61-c, 63-e	18	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: PERFORMANCE LIGHTING, SL629 PL PRISM D/I 69W 12000lm Ref: 8629461783410	288,06	5.185,08
208	59-b	6	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, Koe LED 1x36W 4400lm Ref:P385243B	284,22	1.705,35
209	61-d	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: PERFORMANCE LIGHTING, QUASAR 60 DOUBLE TECH 38W 4082lm Ref: 3100853	352,90	1.411,59
210	59-b	1	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: WALDMANN, LAVIGO DPS 176/P 97W 9000lm Ref:121730000	254,25	254,25
211	61-d	2	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: FEILO SYLVANIA, Sylveo LED 8000lm RASYM 4k Ref:0049108	148,63	297,26
			Zona laboratorio, Almacén, Prototipos y oficina de P2		
212	63-f, 63-g, 63-h, 63-i	7	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: FEILO SYLVANIA, START PANEL UGR19 1200X300 3800lm 840 SSA02 Ref: 0042395	231,75	1.622,25
			Zona Dirección, Despacho calidad y sala de reuniones de P2		
213	65-j	6	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, Koe LED 1x36W 4400lm Ref:P385243B	284,22	1.705,35
214	65-j, 67-k, 67-l	10	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, Kidal LED COB 1x13W 1170lm Ref:E377110B	58,95	589,51
215	65-j	1	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o	254,25	254,25
			Total acumulado hoja nº 32		73.643,81

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		73.643,81
216	67-k, 67-l	8	Ud. Suministro e instalación de la luminaria (incluido material de fijación) o similar: ACB ILUMINACION SL, Koe LED 1x45W 5500lm Ref:P385263B	133,90	1.071,22
			TOTAL CAPITULO XI		24.528,26
			CAPÍTULO XII: EMERGENCIAS		
			<i>Zona Nave</i>		
217	12	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, GUIDELED SL 13851 1-8H/D CGLINE+ Ref:40071353280. E2,E3,E4,E5	232,26	929,03
218	14	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, BeamTech Small PSU, 2 focos de iluminación Ref:BT2SC-D1CGL. E6,E7,E8,E9	116,20	464,80
219	14	1	Ud. Suministro e instalación de la luminaria de emergencia (incluido material de fijación) EATON o similar: FlexiTech ED, 20m AT L, 1-8h. Ref: FT2ED4ICGL18. E1	70,60	70,595
			<i>Sala formación, sala reunión, baños y pasillos planta baja alimentados de cuadro P0</i>		
220	32,34,36	6	Ud. Suministro e instalación de la luminaria de emergencia (incluido material de fijación) EATON o similar: FlexiTech ED, 20m AT L, 1-8h. Ref: FT2ED4ICGL18. E10,E13,E14,E16,E17,E22	70,60	423,57
221	32,34,36	5	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, COOPER & LIGHTING Micropoint 2 Open Area Ref:MP2O3H. E11,E12,E19,E20,E21	133,55	667,77
222	34	1	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, COOPER & LIGHTING Micropoint 2 Escape Area Ref:MP2E3H. E15	133,55	133,55
			<i>Oficina de producción y pasillo de P1</i>		
223	45,47	2	Ud. Suministro e instalación de la luminaria de emergencia (incluido material de fijación) EATON o similar: FlexiTech ED, 20m AT L, 1-8h. Ref: FT2ED4ICGL18. E23,E25	70,60	141,19
			Total acumulado hoja nº 33		77.545,53


PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		77.545,53
224	47	3	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, COOPER & LIGHTING Micropoint 2 Open Area Ref:MP2O3H. E26,E27,E28	133,55	400,66
225	45	1	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, COOPER & LIGHTING Micropoint 2 Escape Area Ref:MP2E3H. E24	133,55	133,55
			Zona de producción de P1		
226	104	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria de emergencia (incluido material de fijación) EATON o similar: FlexiTech ED, 20m AT L, 1-8h. Ref: FT2ED4ICGL18. E29,E30,E31,E32	70,60	282,38
			Zona Dirección Comercial, pasillo y oficinas (1,2,3) de P2		
227	60,62	5	Ud. Suministro e instalación de la luminaria de emergencia (incluido material de fijación) EATON o similar: FlexiTech ED, 20m AT L, 1-8h. Ref: FT2ED4ICGL18. E34,E38,E41,E43,E44	70,60	352,98
228	60,62,64	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, GUIDELED SL 13822 1-8H/D CGLINE+ Ref:40071353278. E33,E35,E36,E37	228,38	913,51
229	62	2	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, COOPER & LIGHTING Micropoint 2 Escape Area Ref:MP2E3H. E40,E42	133,55	267,11
230	60	1	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, COOPER & LIGHTING Micropoint 2 Open Area Ref:MP2O3H. E39	133,55	133,55
			Zona laboratorio, Almacén, Prototipos y videoconferencias de P2		
231	64	1	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, BeamTech Small PSU, 2 focos de iluminación Ref:BT2SC-D1CGL. E49	116,20	116,20
232	64	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria de emergencia (incluido material de fijación) EATON o similar: FlexiTech ED, 20m AT L, 1-8h. Ref: FT2ED4ICGL18. E45,E46,E47,E48	70,60	282,38
			Total acumulado hoja nº 34		80.427,85

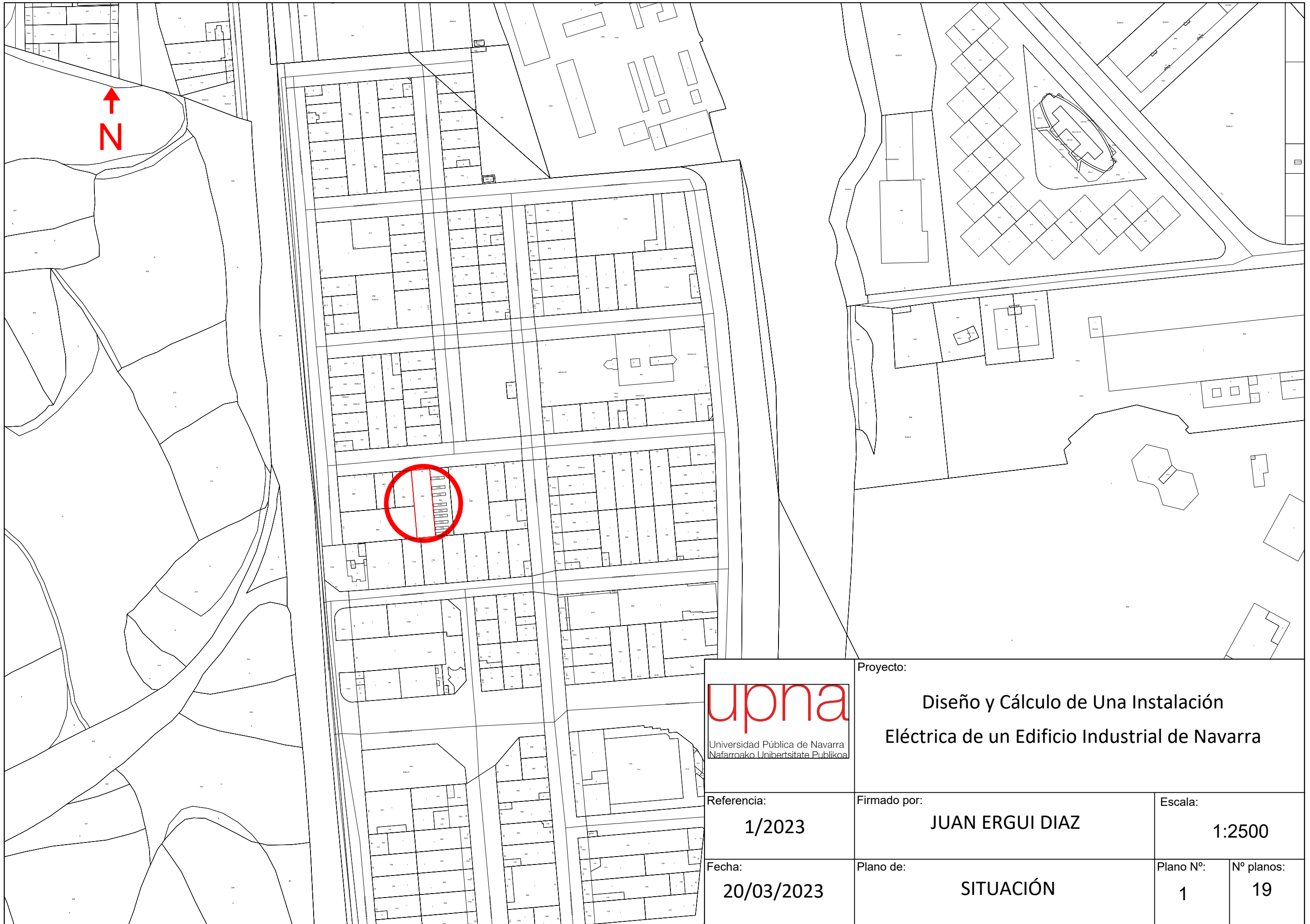
PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			suma anterior		80.427,85
			Zona Dirección, Despacho calidad y sala de reuniones de P2		
233	66,68	4	Ud. Suministro e instalación de la luminaria de emergencia (incluido material de fijación) EATON o similar: FlexiTech ED, 20m AT L, 1-8h. Ref: FT2ED4ICGL18. E51,E52,E54,E56	70,60	282,38
234	66,68	3	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, COOPER & LIGHTING Micropoint 2 Open Area Ref:MP2O3H. E50,E53,E55	133,55	400,66
235	66	1	Ud. Suministro e instalación de la luminaria emergencia (incluido material de fijación) o similar: EATON, BeamTech Small PSU, 2 focos de iluminación Ref:BT2SC-D1CGL. E57	116,20	116,20
			TOTAL CAPITULO XII		6.441,46
			CAPÍTULO XIII: INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA		
236		5	Ud. Suministro e instalación de instalación de picas formado por: Electrodos de acero galvanizado cobreado con 300 um, de 15 mm de diámetro y 2m de longitud. Incluida instalación de soldadura a la red del conductor de protección.	28,60	143,00
237		135	METROS DE CABLE DE COBRE DESNUDO Suministro e instalación de conductor de cobre de 135 m para la línea principal de tierra del edificio.	4,81	649,35
238		1	CAJA SECCIONADORA FORMADA POR: Pletina conductora de cobre estañado, desnuda de 30x2mm	46,00	46,00
239		5	ARQUETA de polipropileno para toma de tierra, 400x400 mm, color gris (RAL 7035), con tapa de registro de GAESTOPAS o similar Ref: GG404040	56,93	284,65
240		2	RED EQUIPOTENCIALIDAD ASEOS FORMADO POR: Conductor rígido unipolar de cobre, aislado 750V y 4 mm2 de sección junto con abrazadera de latón y material auxiliar para instalación	45,45	90,9
			TOTAL CAPITULO XIII		1.213,90
			CAPÍTULO XIV: EQUIPO DE COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA		
			Batería automática de condensadores, para 21 kVAR de potencia reactiva, de 3 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:2, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, compuesta por armario metálico con grado de protección IP21, de 290x170x464 mm. Instalación incluida.	1	1.075,93
			Total acumulado hoja nº 35		83.516,91

PRESUPUESTO

Nº Orden	Nº Orden unifilar	Nº Uds	Concepto	Precio Unidad	Importe €
			PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		83.516,91
			Gastos Generales (% Sobre PEM)	13%	
			Beneficio Industrial (% Sobre PEM)	6%	
			PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		99.385,13
			Honorarios Proyectista (% Sobre PEM)	8%	6.194,29
			Honorarios Dirección de Obra (% Sobre PEM)	5%	3.871,43
			PRESUPUESTO TOTAL Sin IVA		109.450,85
			IVA	21%	22.984,68
			PRESUPUESTO TOTAL		132.435,52
			El Presupuesto total del proyecto eléctrico asciende a la cifra de		
			“CIENTO TREINTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y 2 CÉNTIMOS”.		
			EN PAMPLONA, A DÍA 20 DE ABRIL DE 2023 FDO. JUAN ERGUI		
					

6. PLANOS



Proyecto:		Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra	
Referencia:	Firmado por:	Escala:	
1/2023	JUAN ERGUI DIAZ	1:2500	
Fecha:	Plano de:	Plano N°:	N° planos:
20/03/2023	SITUACIÓN	1	19



Proyecto:
Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra

Referencia:
1/2023

Firmado por:
JUAN ERGUI DIAZ

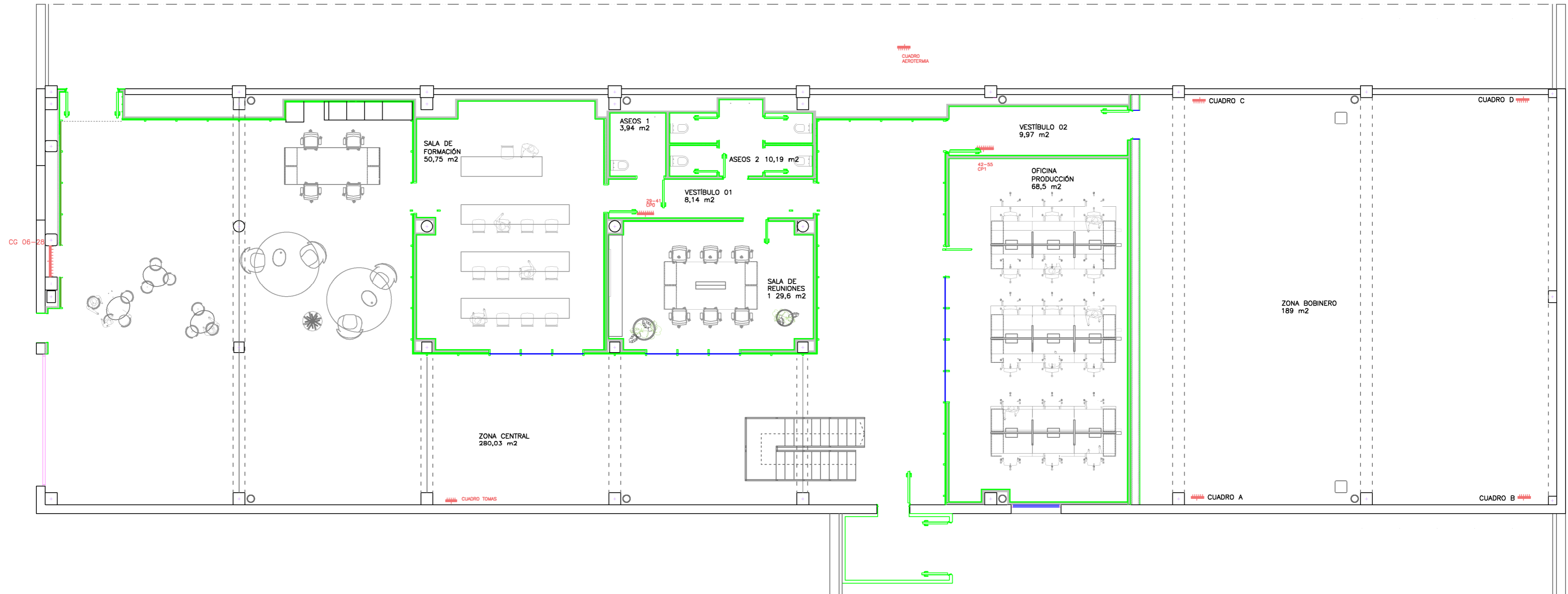
Escala:
1:500

Fecha:
20/03/2023

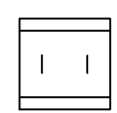
Plano de:
EMPLAZAMIENTO

Plano Nº: 2	Nº planos: 19
-----------------------	-------------------------

PLANTA BAJA



LEYENDA:



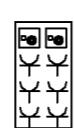
Centralización de contadores (CPM) (01)



Red de equipotencialidad

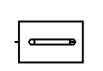


Armario Eléctrico



Puesto de trabajo, incluye:
- Tomas de corriente monofásicas
- Tomás RJ

Punto de luz alumbrado de emergencias



Arqueta de conexión



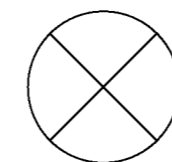
Toma de Tierra



Toma de corriente monofásica



Toma de corriente trifásica



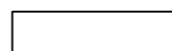
Punto de luz de alumbrado interior



Interruptor conmutado



Interruptor simple

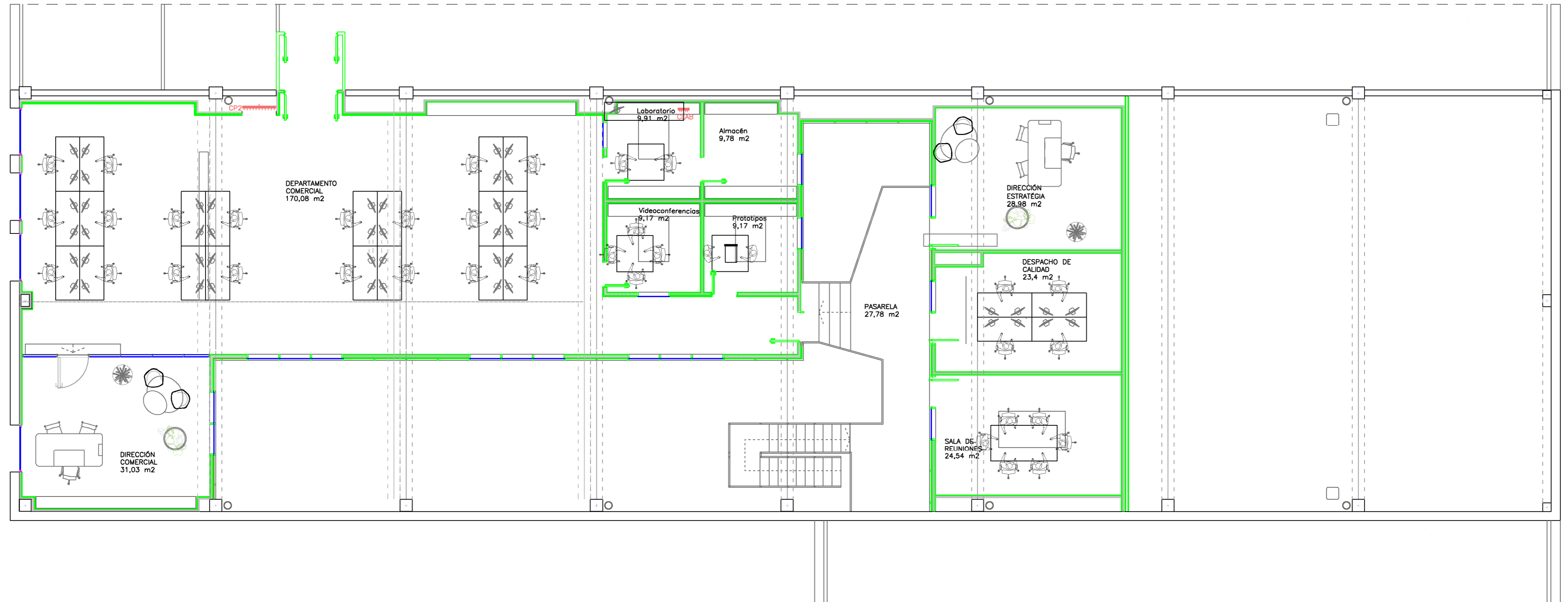


Luminaria

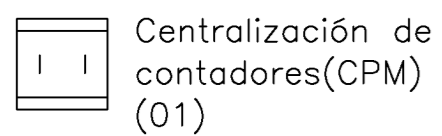


Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra			
Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200	
Fecha: 20/03/2023	Plano de: PLANTA BAJA. USOS Y SUPERFICIES	Plano N°: 3	N° planos: 19

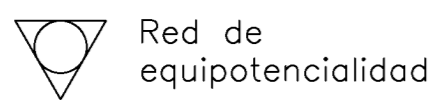
PLANTA ALTA



LEYENDA:



Centralización de contadores (CPM) (01)



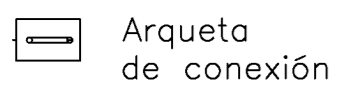
Red de equipotencialidad



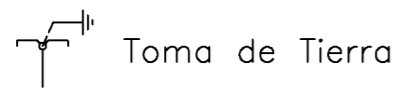
Armario Eléctrico

Puesto de trabajo, incluye:
 - Tomas de corriente monofásicas
 - Tomás RJ

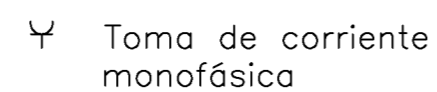
Punto de luz alumbrado de emergencias



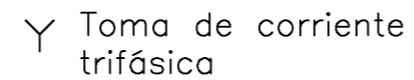
Arqueta de conexión



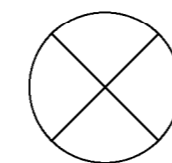
Toma de Tierra



Toma de corriente monofásica



Toma de corriente trifásica



Punto de luz de alumbrado interior



Luminaria



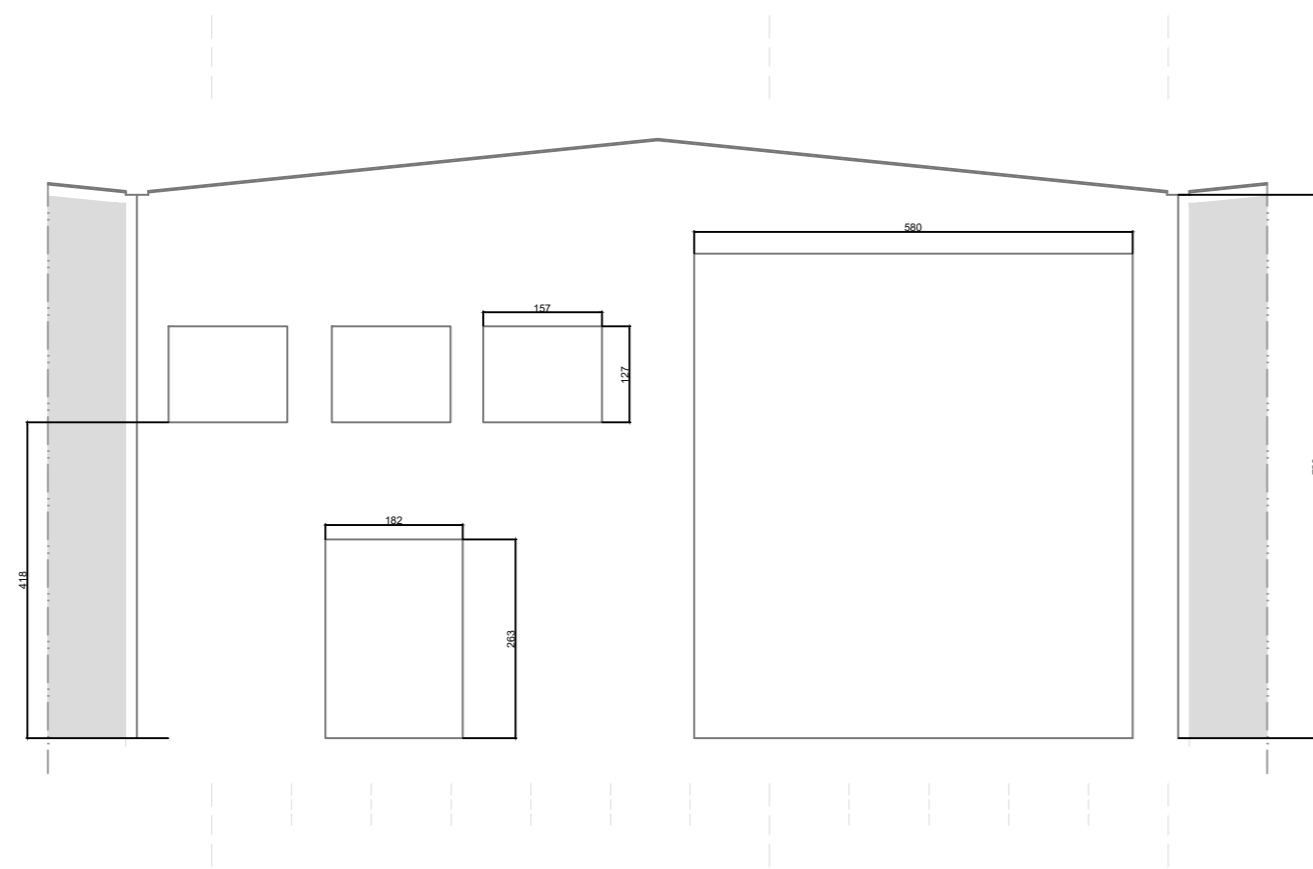
Interruptor conmutado



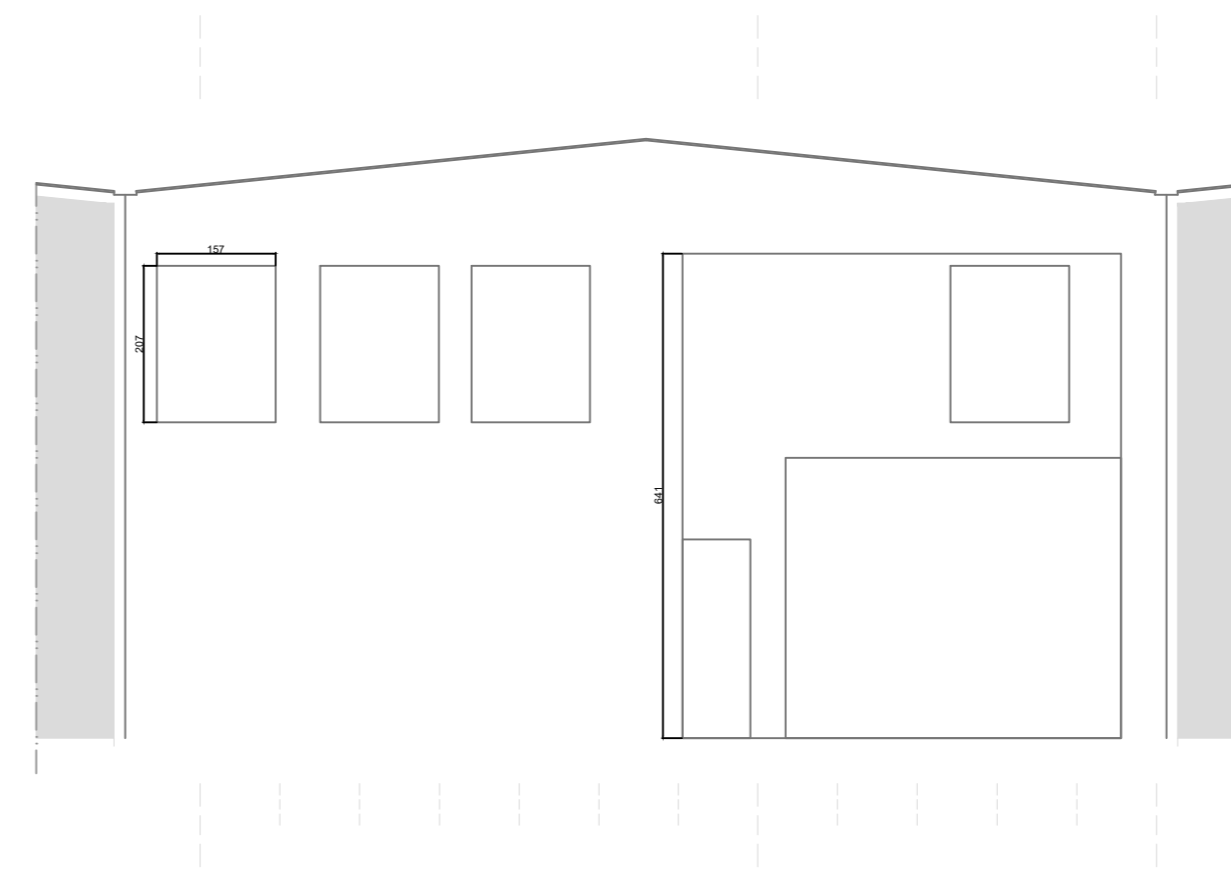
Interruptor simple

<p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200
Fecha: 20/03/2023	Plano de: 1ª PLANTA. USOS Y SUPERFICIES	Plano N°: 4	N° planos: 19

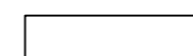
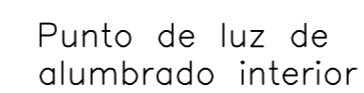
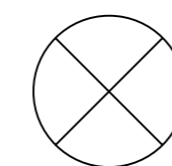
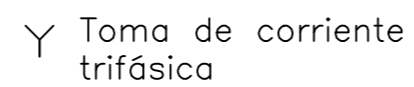
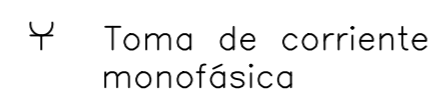
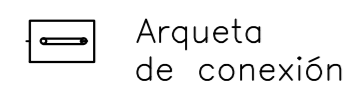
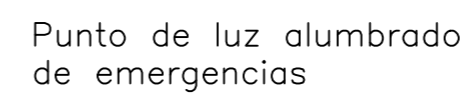
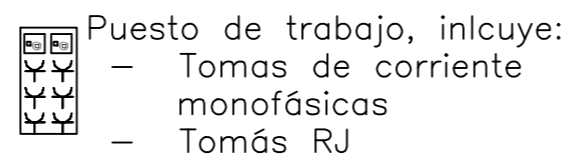
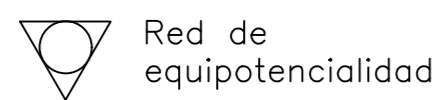
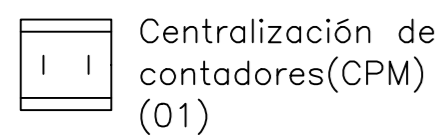
ALZADO 01



ALZADO 02

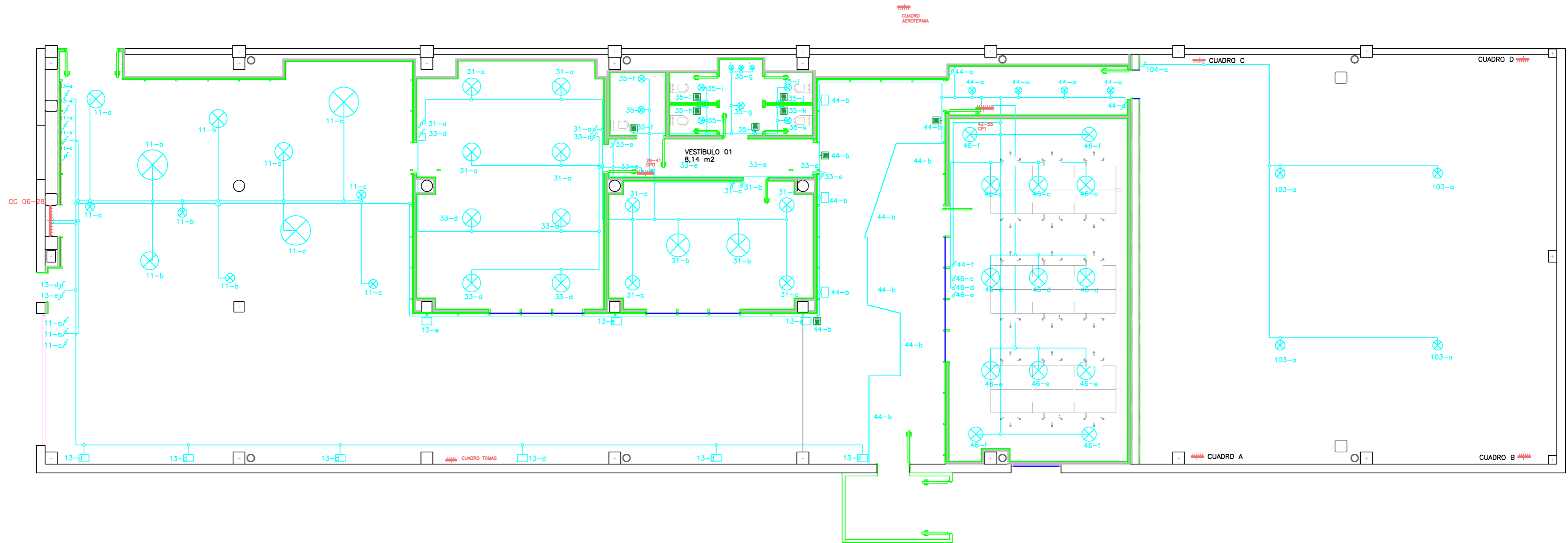


LEYENDA:



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200
	Fecha: 20/03/2023	Plano de: ALZADOS	Plano Nº: 5	Nº planos: 19

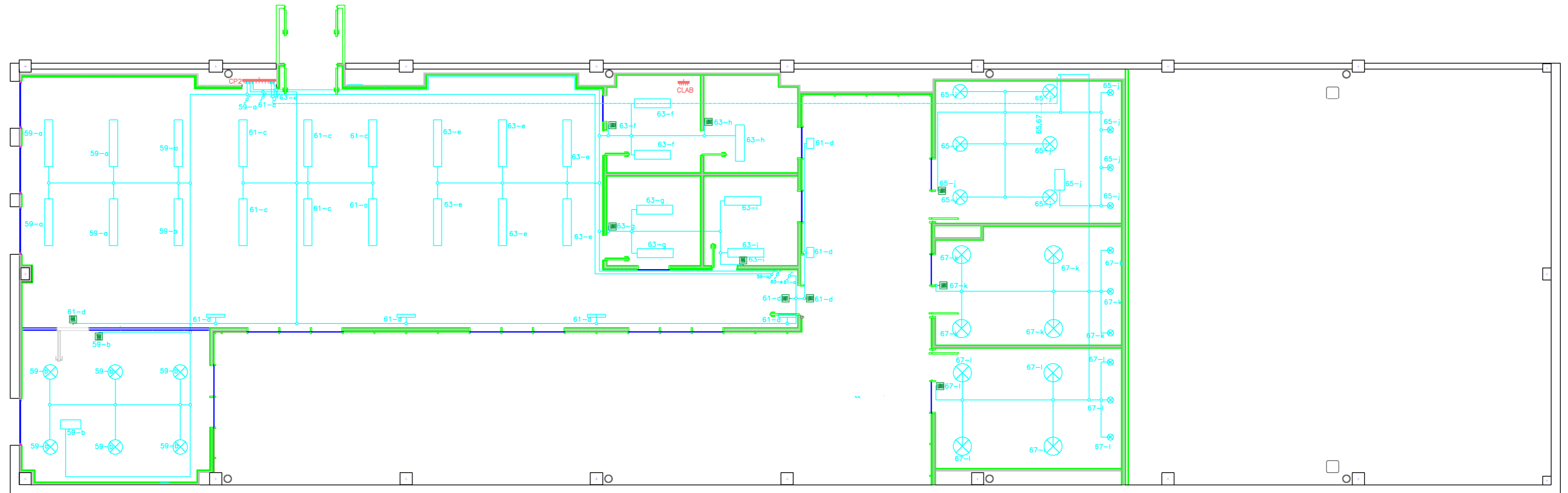
PLANTA BAJA



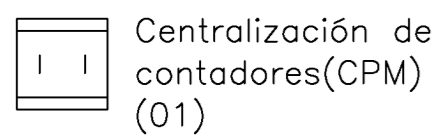
- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--------------------------|--|------------------------------|--|---|--|---------------------------------------|
| | Centralización de contadores(CPM) (01) | | Red de equipotencialidad | | Armario Eléctrico | | Puesto de trabajo, incluye:
- Tomas de corriente monofásicas
- Tomás RJ | | Punto de luz alumbrado de emergencias |
| | Arqueta de conexión | | Toma de Tierra | | Toma de corriente monofásica | | Toma de corriente trifásica | | Punto de luz de alumbrado interior |
| | Interruptor conmutado | | Interruptor simple | | | | | | Luminaria |

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200
Fecha: 20/03/2023	Plano de: PLANTA BAJA. ALUMBRADO	Plano N°: 6	N° planos: 19

PLANTA ALTA



LEYENDA:



Centralización de contadores (CPM) (01)



Red de equipotencialidad

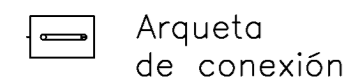


Armario Eléctrico



Puesto de trabajo, incluye:
- Tomas de corriente monofásicas
- Tomás RJ

Punto de luz alumbrado de emergencias



Arqueta de conexión



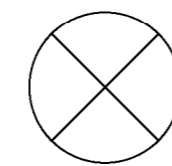
Toma de Tierra



Toma de corriente monofásica




Toma de corriente trifásica



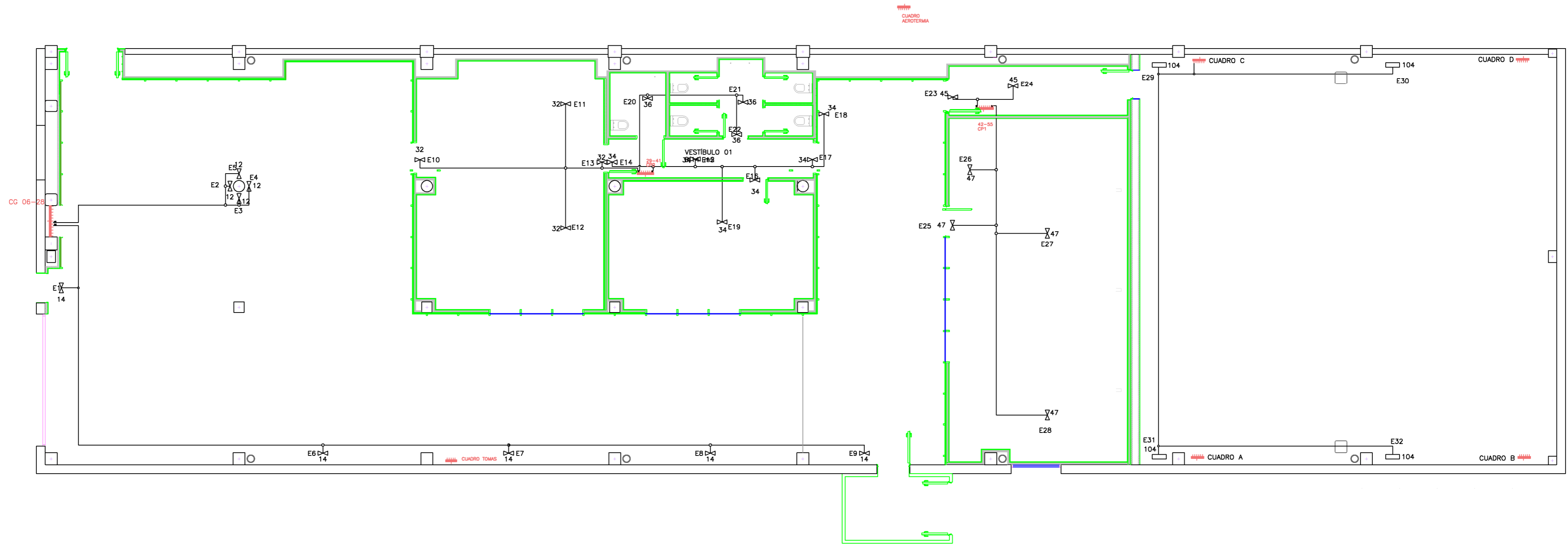
Punto de luz de alumbrado interior



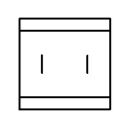
Luminaria

	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200
	Fecha: 20/03/2023	Plano de: 1ª PLANTA. ALUMBRADO	Plano N°: 7	N° planos: 19

PLANTA BAJA



LEYENDA:



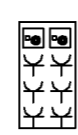
Centralización de contadores (CPM) (01)



Red de equipotencialidad



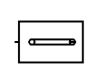
Armario Eléctrico



Puesto de trabajo, incluye:
- Tomas de corriente monofásicas
- Tomás RJ



Punto de luz alumbrado de emergencias



Arqueta de conexión



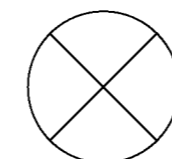
Toma de Tierra



Toma de corriente monofásica



Toma de corriente trifásica



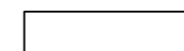
Punto de luz de alumbrado interior



Interruptor conmutado



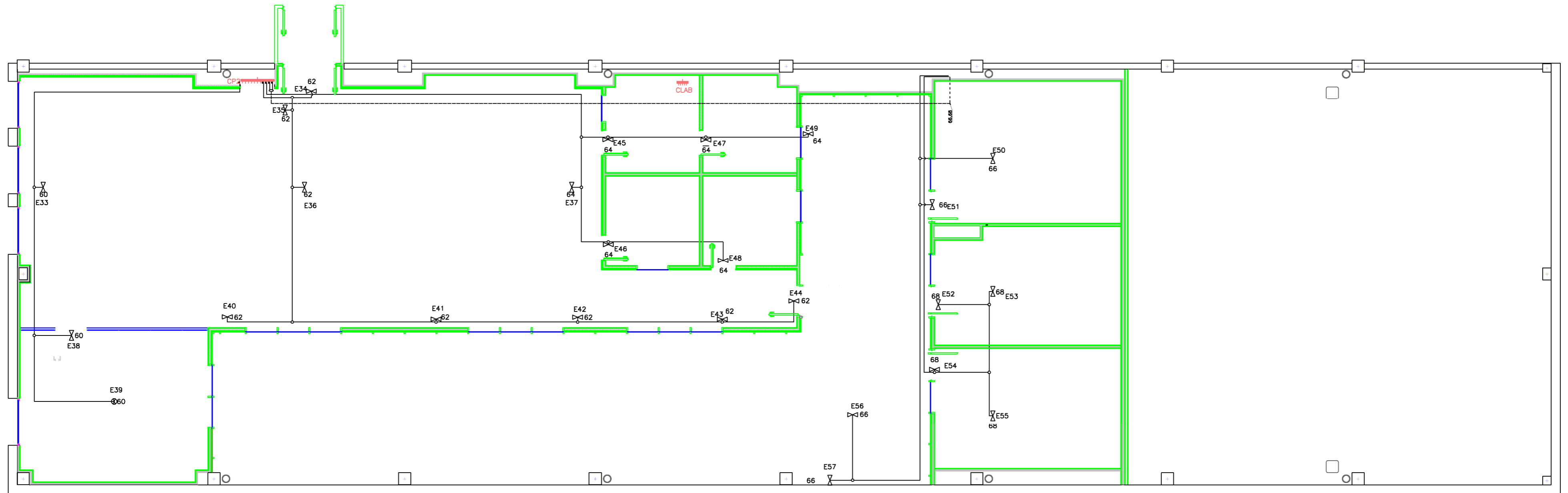
Interruptor simple



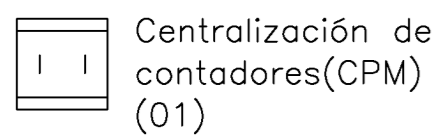
Luminaria

	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200
	Fecha: 20/03/2023	Plano de: PLANTA BAJA. ALUMBRADO EMERGENCIAS	Plano Nº: 8	Nº planos: 19

PLANTA ALTA



LEYENDA:



Centralización de contadores (CPM) (01)



Red de equipotencialidad



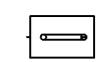
Armario Eléctrico



Puesto de trabajo, incluye:
- Tomas de corriente monofásicas
- Tomás RJ



Punto de luz alumbrado de emergencias



Arqueta de conexión



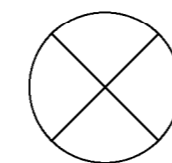
Toma de Tierra



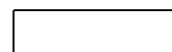
Toma de corriente monofásica



Toma de corriente trifásica



Punto de luz de alumbrado interior



Luminaria



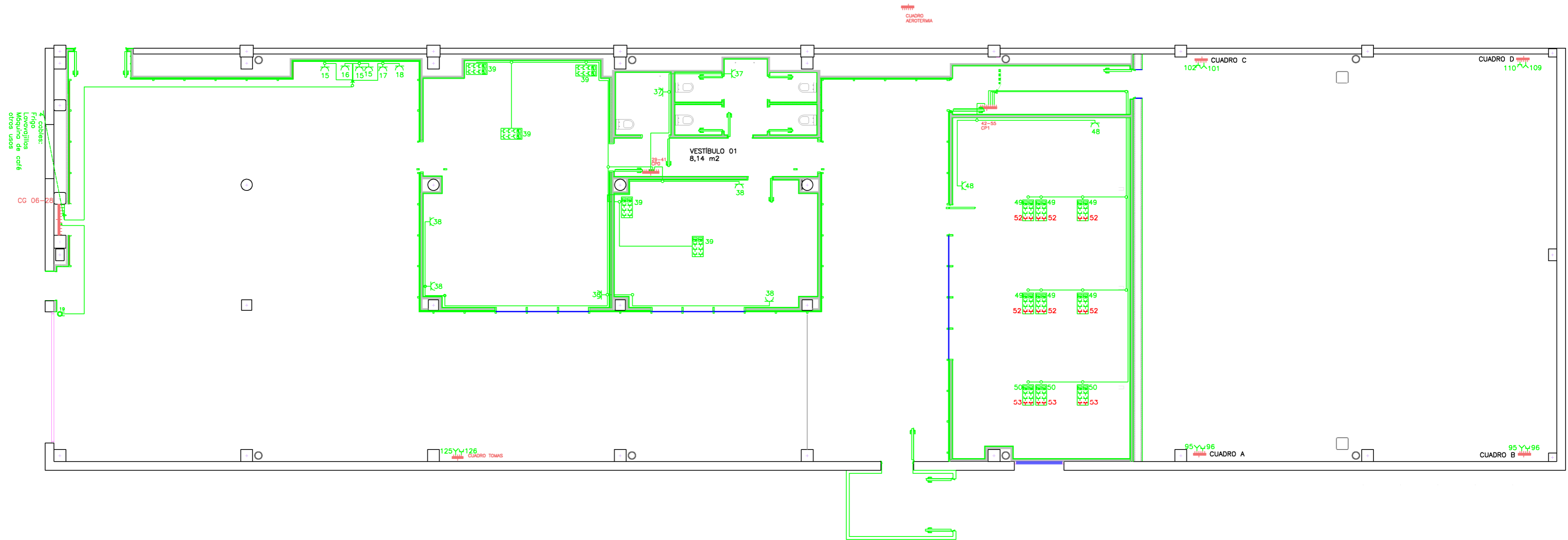
Interruptor conmutado



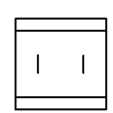
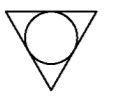


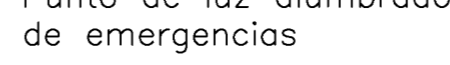
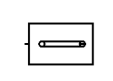
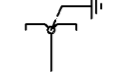


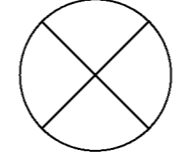
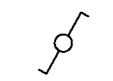

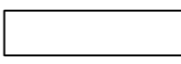
Interruptor simple


	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200
	Fecha: 20/03/2023	Plano de: 1ª PLANTA. ALUMBRADO EMERGENCIAS	Plano Nº: 9	Nº planos: 19

PLANTA BAJA

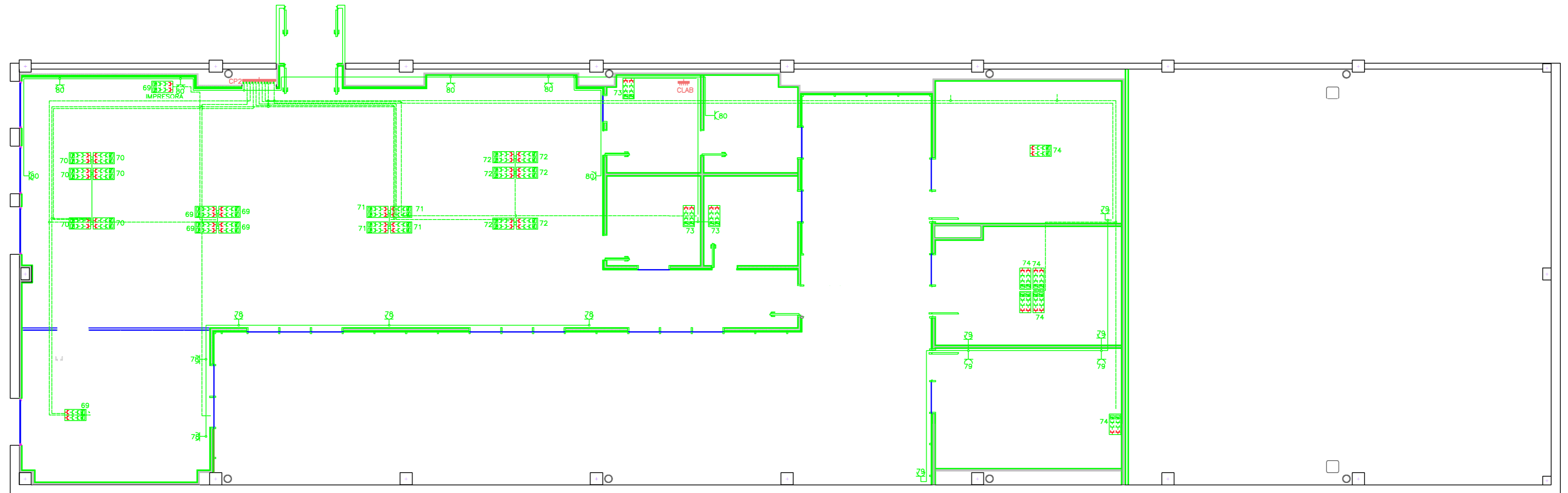


LEYENDA:

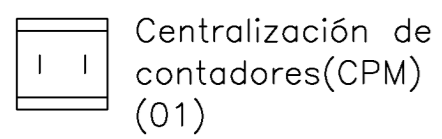
- | | | | | |
|--|--|--|---|---|
|  Centralización de contadores(CPM) (01) |  Red de equipotencialidad |  Armario Eléctrico |  Puesto de trabajo, incluye:
- Tomas de corriente monofásicas
- Tomás RJ |  Punto de luz alumbrado de emergencias |
|  Arqueta de conexión |  Toma de Tierra |  Toma de corriente monofásica |  Toma de corriente trifásica |  Punto de luz de alumbrado interior |
|  Interruptor conmutado |  Interruptor simple | | |  Luminaria |

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200
	Fecha: 20/03/2023	Plano de: PLANTA BAJA. FUERZA	Plano N°: 10	N° planos: 19

PLANTA ALTA



LEYENDA:



Centralización de contadores (CPM) (01)



Red de equipotencialidad

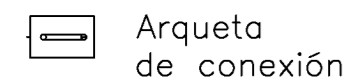


Armario Eléctrico



Puesto de trabajo, incluye:
 - Tomas de corriente monofásicas
 - Tomás RJ

Punto de luz alumbrado de emergencias



Arqueta de conexión



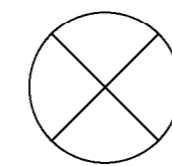
Toma de Tierra



Toma de corriente monofásica



Toma de corriente trifásica



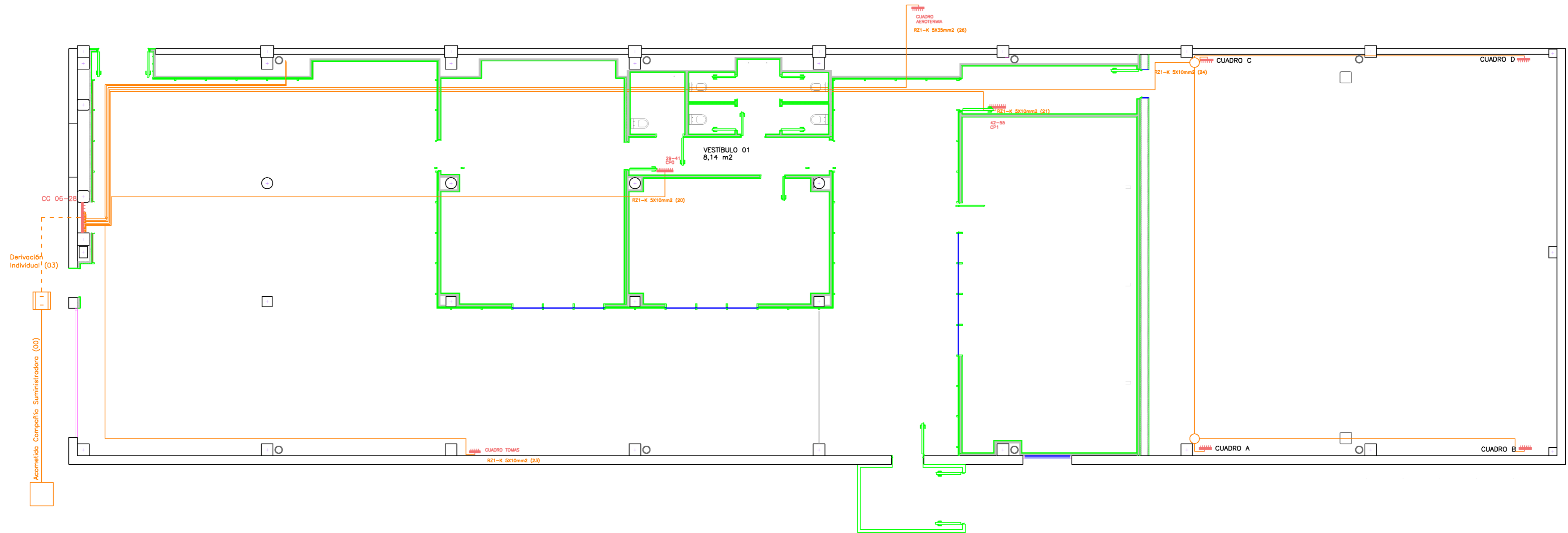
Punto de luz de alumbrado interior



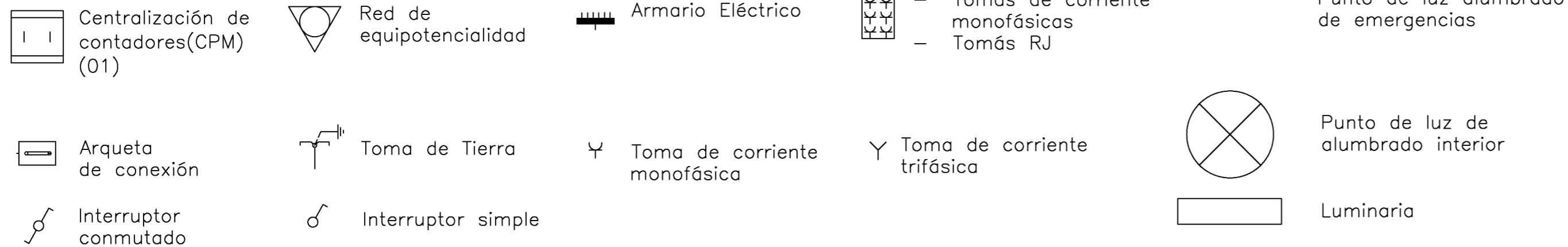
Luminaria

<p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200
	Fecha: 20/03/2023	Plano de: 1ºPLANTA. FUERZA	Plano N°: 11	Nº planos: 19

PLANTA BAJA



LEYENDA:

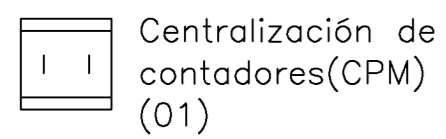


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200
	Fecha: 20/03/2023	Plano de: PLANTA BAJA. LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN	Plano N°: 12	N° planos: 19

PLANTA ALTA



LEYENDA:



Centralización de contadores(CPM) (01)



Red de equipotencialidad



Armario Eléctrico



Puesto de trabajo, incluye:
- Tomas de corriente monofásicas
- Tomás RJ

Punto de luz alumbrado de emergencias



Arqueta de conexión



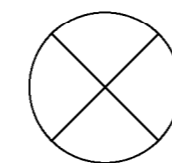
Toma de Tierra



Toma de corriente monofásica



Toma de corriente trifásica



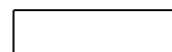
Punto de luz de alumbrado interior



Interruptor conmutado



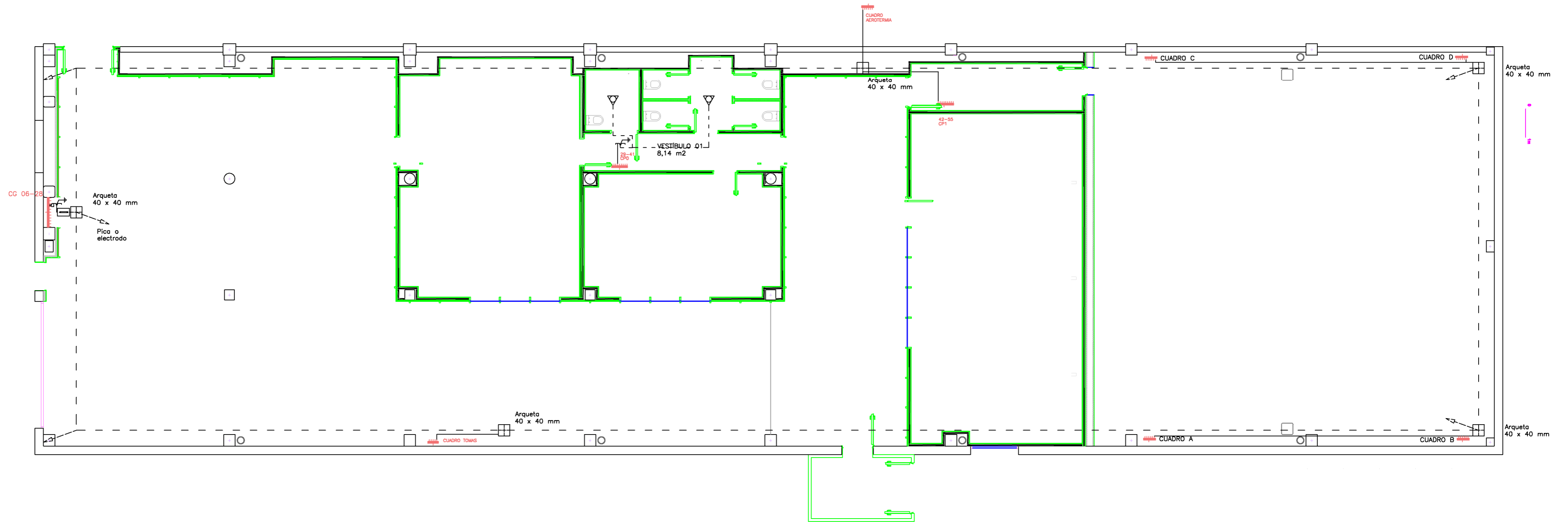
Interruptor simple



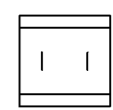
Luminaria

	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200
	Fecha: 20/03/2023	Plano de: 1ºPLANTA. LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN	Plano Nº: 13	Nº planos: 19

PLANTA BAJA



LEYENDA:



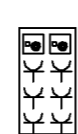
Centralización de contadores (CPM) (01)



Red de equipotencialidad

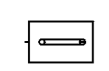


Armario Eléctrico



Puesto de trabajo, incluye:
- Tomas de corriente monofásicas
- Tomás RJ

Punto de luz alumbrado de emergencias



Arqueta de conexión



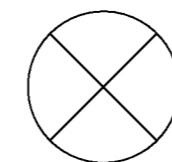
Toma de Tierra



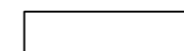
Toma de corriente monofásica



Toma de corriente trifásica



Punto de luz de alumbrado interior



Luminaria

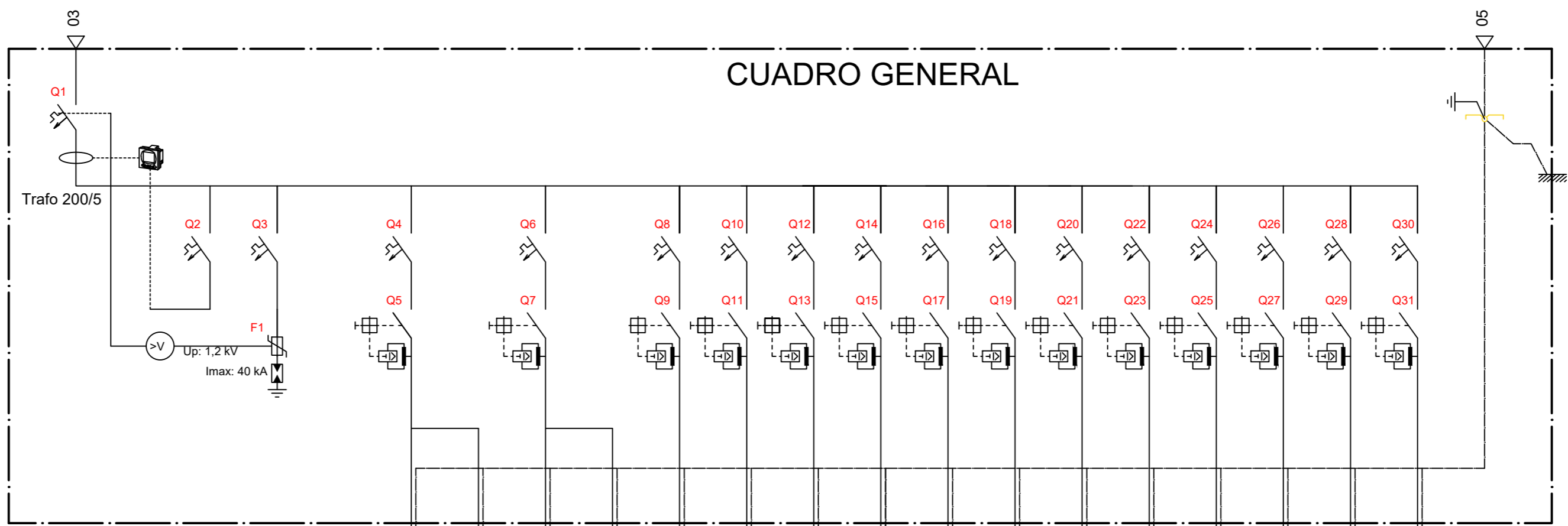
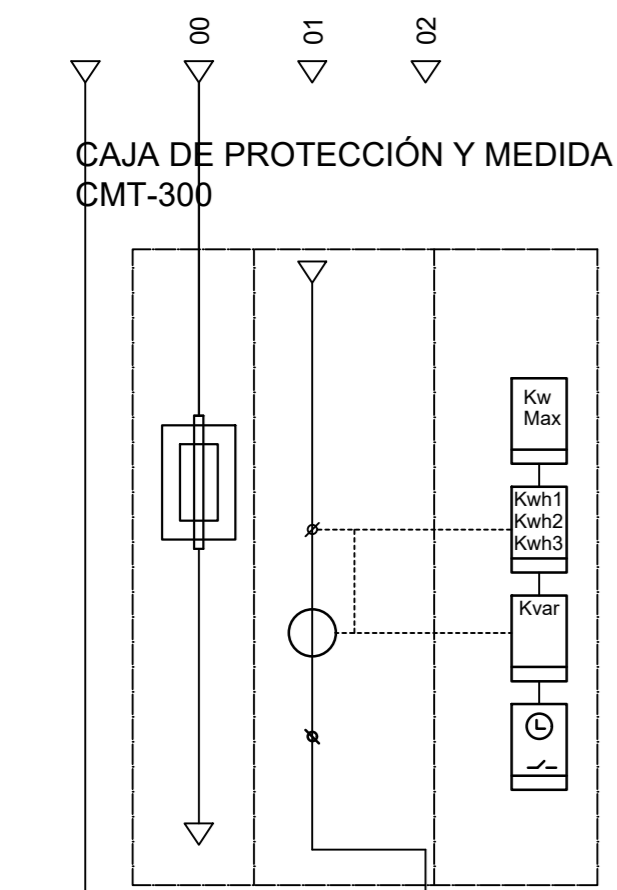


Interruptor conmutado



Interruptor simple

	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala: 1:200
	Fecha: 20/03/2023	Plano de: PUESTA A TIERRA	Plano Nº: 14	Nº planos: 19



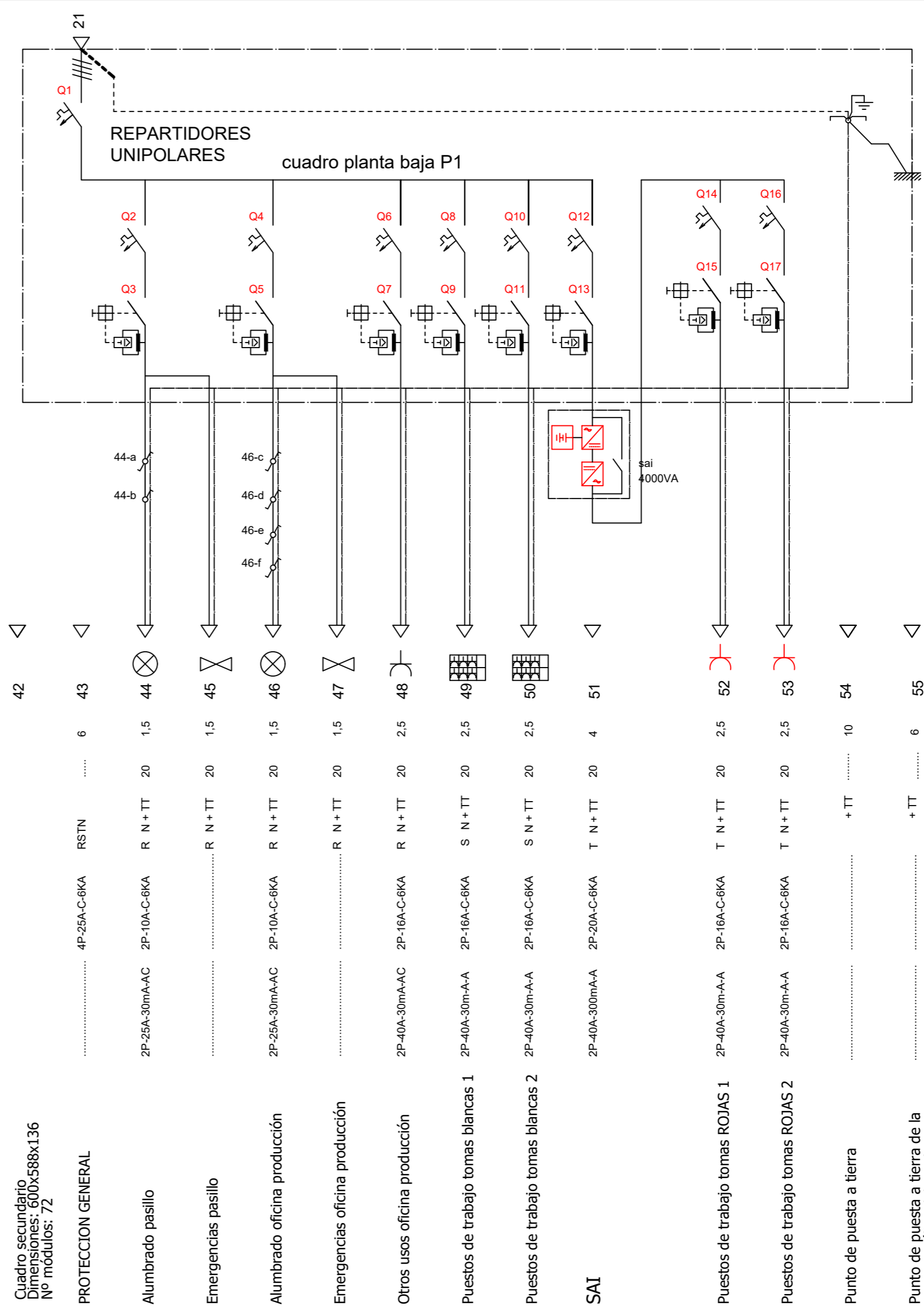
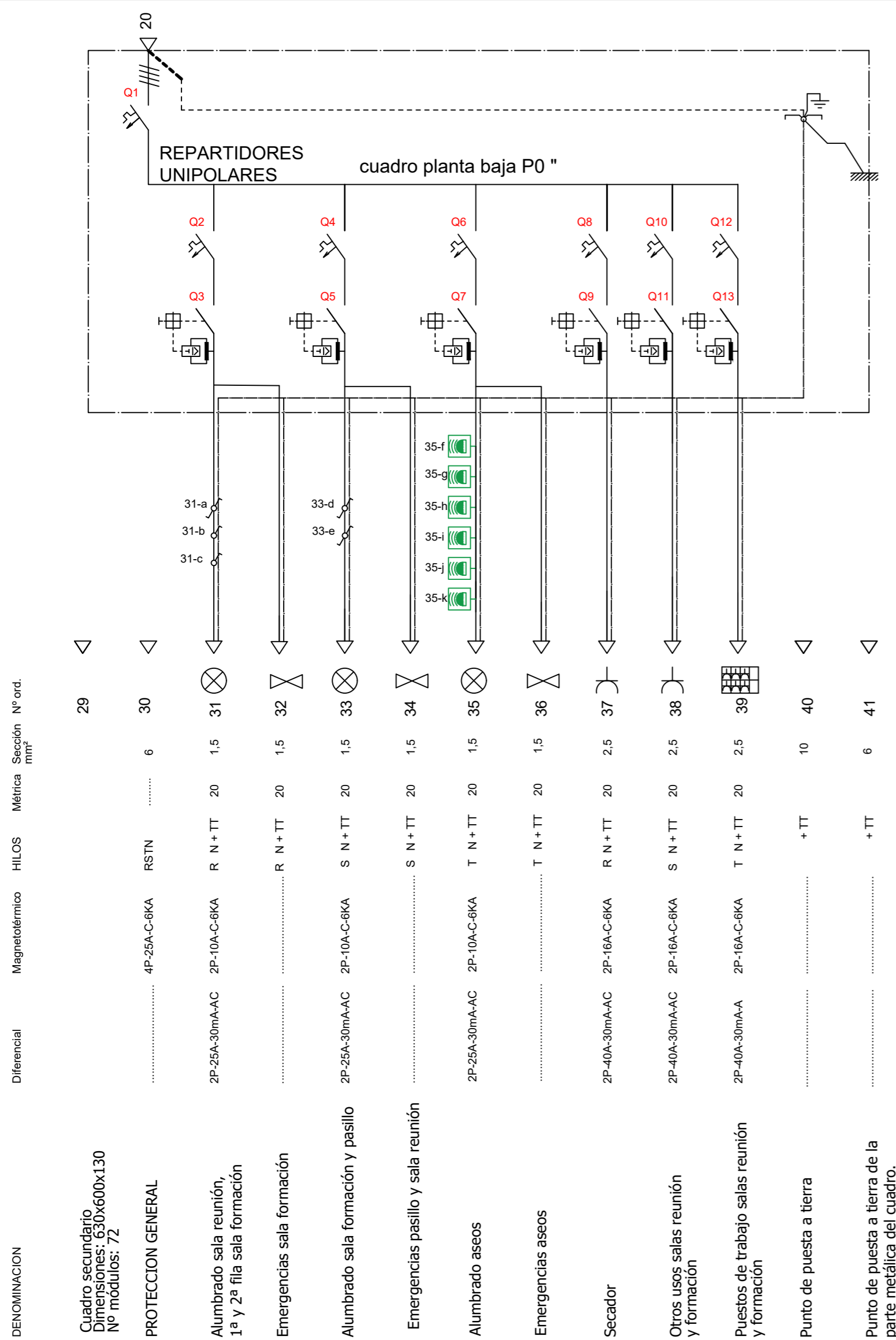
DENOMINACION	Diferencial	Magnetotérmico	HILOS	Métrica	Sección mm²	Nº ord.
Acometida Compañía suministradora						00
Caja general de protección y medida. Fusibles 160 A talla 2			RSTN			01
Transformadores de intensidad Relación : 200 a 5 A			RST			02
Derivación individual Cable RZ1-K 0,6-1KV 4 X 1 X 95 mm2			RSTN	160	95*	03
Contador kWh/KVAr/Max			RSTN	110	95*	04
Línea de puesta a tierra Picas Ac/Cu 2mx15mm					35**	05
Cuadro general Dimensiones: 2,100x(425+600)x500 Nº módulos: 324						06
MAGNETOTERMICO GENERAL con protección sobretensiones permanentes		4P-160A-C-25KA		75	95	07
ANALIZADOR DE RED					1,5	08
Protección Analizador redes		4P-6A-C-10KA	RSTN		1,5	09
Limitador Sobretensión TRANSITORIAS permanentes T1+T2		4P-40A-C-10KA	RSTN		16	10
BATERÍA DE CONDENSADORES		4P-40A-C-10KA	RSTN		10b15	
Alumbrado entrada nave	2P-25A-30mA-AC	2P-10A-C-10KA	T N + TT	20	1,5*	11
Emergencia entrada nave			T N + TT	20	1,5*	12
Alumbrado pasillo exterior	2P-25A-30mA-AC	2P-10A-C-10KA	S N + TT	20	1,5*	13
Emergencia pasillo exterior			S N + TT	20	1,5*	14
Otros usos green cornet	2P-40A-30mA-AC	2P-16A-C-10KA	T N + TT	20	2,5*	15
Máquina café green cornet	2P-40A-30mA-AC	2P-16A-C-10KA	S N + TT	20	2,5*	16
Lavavajillas green cornet	2P-40A-30mA-AC	2P-16A-C-10KA	R N + TT	20	2,5*	17
Frigor green cornet	2P-40A-30mA-AC	2P-16A-C-10KA	R N + TT	20	2,5*	18
Puerta NAVE	4P-25A-300mA-AC	4P-10A-C-10KA	RSTN + TT	25	2,5*	19
LINEA CUADRO P0	4P-40A-300mA-S/A	4P-32A-C-10KA	RSTN + TT	40+ban. 10*		20
LINEA CUADRO P1	4P-40A-300mA-S/A	4P-32A-C-10KA	RSTN + TT	40+ban. 10*		21
LINEA CUADRO P2	4P-40A-300mA-S/A	4P-40A-C-10KA	RSTN + TT	40+ban. 16*		22
LINEA CUADRO TOMAS NAVE	4P-40A-300mA-S/A	4P-32A-C-10KA	RSTN + TT	40+ban. 10*		23
LINEA CUADRO BOBINERO (Caja de registro 1)	4P-40A-300mA-S/A	4P-32A-C-10KA	RSTN + TT	40+ban. 10*		24
LINEA A POSIBLE CUADRO LABORATORIO (RESERVA)	4P-40A-300mA-S/A	4P-25A-C-10KA	RSTN + TT	40+ban. 10*		25
LINEA CUADRO AEROTERMIA	4P-100A-500mA-S/A	4P-100A-D-10KA	RSTN + TT	50+ban 35*		26
Punto de puesta a tierra			+ TT		35	27
Punto de puesta a tierra de la parte metálica del cuadro.			+ TT		6	28

LEYENDA:

- *=RZ1-K 0,6-1kV
- **=Cable de Cu desnudo
- ⊗ Punto de Luz
- ⊗ Punto de Luz de Emergencias

- ⤴ Toma de Corriente Monofásica
- ⤴ Toma de Corriente Trifásica
- Cuadro Eléctrico
- ⤴ Interruptor Conmutado
- ⤴ Interruptor Magnetotérmico
- ⤴ Interruptor Diferencial

		Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra	
Referencia:	1/2023	Firmado por:	JUAN ERGUI DIAZ
Fecha:	20/03/2023	Plano de:	Esquema unifilar C.G.D
		Escala:	
		Plano Nº:	15
		Nº planos:	19



LEYENDA:

- *=RZ1-K 0,6-1kV
- **=Cable de Cu desnudo
- ⊗ Punto de Luz
- ⊗ Punto de Luz de Emergencias
- ☒ Sensor de Presencia

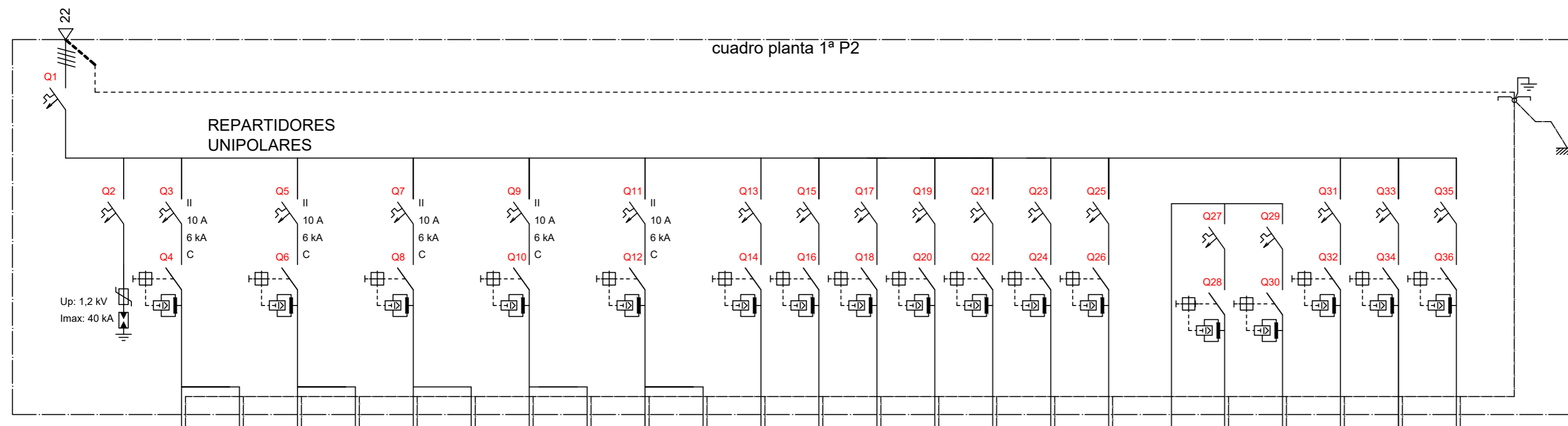
- ⌋ Toma de Corriente Monofásica
- ☐ Cuadro Eléctrico
- ⌋ Interruptor Conmutado
- ⌋ Toma de Corriente Trifásica
- ⌋ Interruptor Magnetotérmico
- ☐ Interruptor Diferencial
- ☐ Puesto de Trabajo

DENOMINACION	Diferencial	Magnetotérmico	HILOS	Métrica	Nº ord.
Cuadro secundario Dimensiones: 630x600x130 Nº módulos: 72					29
PROTECCION GENERAL		4P-25A-C-6KA	RSTN	6	30
Alumbrado sala reunión, 1ª y 2ª fila sala formación	2P-25A-30mA-AC	2P-10A-C-6KA	R N+TT	20	31
Emergencias sala formación			R N+TT	20	32
Alumbrado sala formación y pasillo	2P-25A-30mA-AC	2P-10A-C-6KA	S N+TT	20	33
Emergencias pasillo y sala reunión			S N+TT	20	34
Alumbrado aseos	2P-25A-30mA-AC	2P-10A-C-6KA	T N+TT	20	35
Emergencias aseos			T N+TT	20	36
Secador	2P-40A-30mA-AC	2P-16A-C-6KA	R N+TT	20	37
Otros usos salas reunión y formación	2P-40A-30mA-AC	2P-16A-C-6KA	S N+TT	20	38
Puestos de trabajo salas reunión y formación	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	T N+TT	20	39
Punto de puesta a tierra			+TT	10	40
Punto de puesta a tierra de la parte metálica del cuadro.			+TT	6	41

DENOMINACION	Diferencial	Magnetotérmico	HILOS	Métrica	Nº ord.
Cuadro secundario Dimensiones: 600x588x136 Nº módulos: 72					42
PROTECCION GENERAL		4P-25A-C-6KA	RSTN	6	43
Alumbrado pasillo	2P-25A-30mA-AC	2P-10A-C-6KA	R N+TT	20	44
Emergencias pasillo			R N+TT	20	45
Alumbrado oficina producción	2P-25A-30mA-AC	2P-10A-C-6KA	R N+TT	20	46
Emergencias oficina producción			R N+TT	20	47
Otros usos oficina producción	2P-40A-30mA-AC	2P-16A-C-6KA	R N+TT	20	48
Puestos de trabajo tomas blancas 1	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	S N+TT	20	49
Puestos de trabajo tomas blancas 2	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	S N+TT	20	50
SAI	2P-40A-300mA-A	2P-20A-C-6KA	T N+TT	20	51
Puestos de trabajo tomas ROJAS 1	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	T N+TT	20	52
Puestos de trabajo tomas ROJAS 2	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	T N+TT	20	53
Punto de puesta a tierra			+TT	10	54
Punto de puesta a tierra de la parte metálica del cuadro.			+TT	6	55

	Proyecto:		
	<p align="center">Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra</p>		
	Referencia:	Firmado por:	Escala:
1/2023	JUAN ERGUI DIAZ		
Fecha:	Plano de:	Plano Nº:	Nº planos:
20/03/2023	Esquemas unifilares Cuadros P0 y P1	16	19

cuadro planta 1ª P2



REPARTIDORES UNIPOLARES

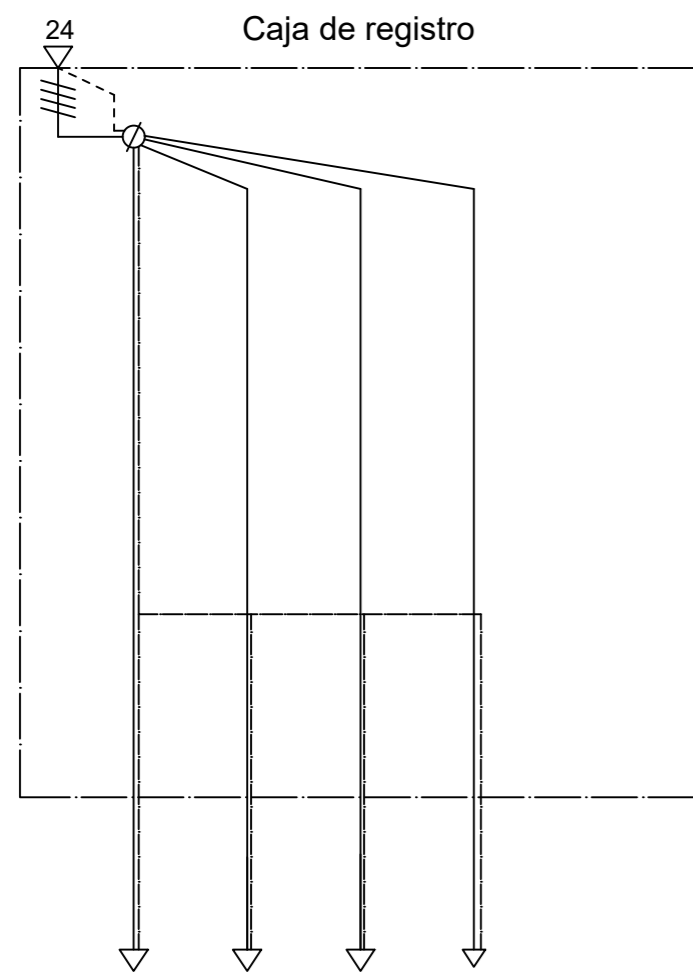
DENOMINACION	Diferencial	Magneto térmico	HILOS	Métrica	Sección mm²
Cuadro secundario Dimensiones: 144					56
PROTECCION GENERAL		4P-32A-C-6KA	RSTN		10
Limitador Sobretenensión Rayo		4P-25A-C-6KA	RSTN		10
Alumbrado zona 1 (comercial 1 y dir. comercial)	2P-25A-30mA-A-C	2P-10A-C-6KA	R N+TT	16	1,5
Emergencia zona 1			R N+TT	16	1,5
Alumbrado zona 2 (comercial 2 y pasillo)	2P-25A-30mA-A-C	2P-10A-C-6KA	S N+TT	16	1,5
Emergencia zona 2			S N+TT	16	1,5
Alumbrado zona 3 (comercial 3 y cuatro salas)	2P-25A-30mA-A-C	2P-10A-C-6KA	T N+TT	16	1,5
Emergencia zona 3			T N+TT	16	1,5
Alumbrado despacho dirección estratégico	2P-25A-30mA-A-C	2P-10A-C-6KA	R N+TT	16	2,5
Emergencias despachos dirección estratégico y pasillo			R N+TT	16	2,5
Alumbrado despacho calidad y sala de reuniones	2P-25A-30mA-A-C	2P-10A-C-6KA	S N+TT	20	2,5
Emergencias despacho calidad y sala de reuniones			S N+TT	20	2,5
Puesto trabajo blancos 1	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	R N+TT	20	2,5
Puesto trabajo blancos 2	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	S N+TT	20	2,5
Puesto trabajo blancos 3	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	T N+TT	20	2,5
Puesto trabajo blancos 4	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	R N+TT	20	2,5
Puesto trabajo blancos 5 Almacén, oficina, prototipos y reunión	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	S N+TT	20	2,5
Puesto trabajo blancos 6: Dirección estratégica, calidad y reuniones	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	T N+TT	20	2,5
SAI	2P-40A-300mA-A	2P-20A-C-6KA	R N+TT	20	4
Tomas rojas del 1 al 3	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	R N+TT	20	2,5
Tomas rojas del 4 al 6	2P-40A-30mA-A	2P-16A-C-6KA	R N+TT	20	2,5
Otros Usos Dirección Comercial y pasillo	2P-40A-30mA-A-C	2P-16A-C-6KA	T N+TT	20	2,5
Otros Usos Despacho Dirección, Calidad y Reuniones	2P-40A-30mA-A-C	2P-16A-C-6KA	S N+TT	20	2,5
Otros Usos Oficinas	2P-40A-30mA-A-C	2P-16A-C-6KA	T N+TT	20	2,5
Punto de puesta a tierra			+ TT		16
Punto de puesta a tierra de la parte metálica del cuadro.			+ TT		6

LEYENDA:

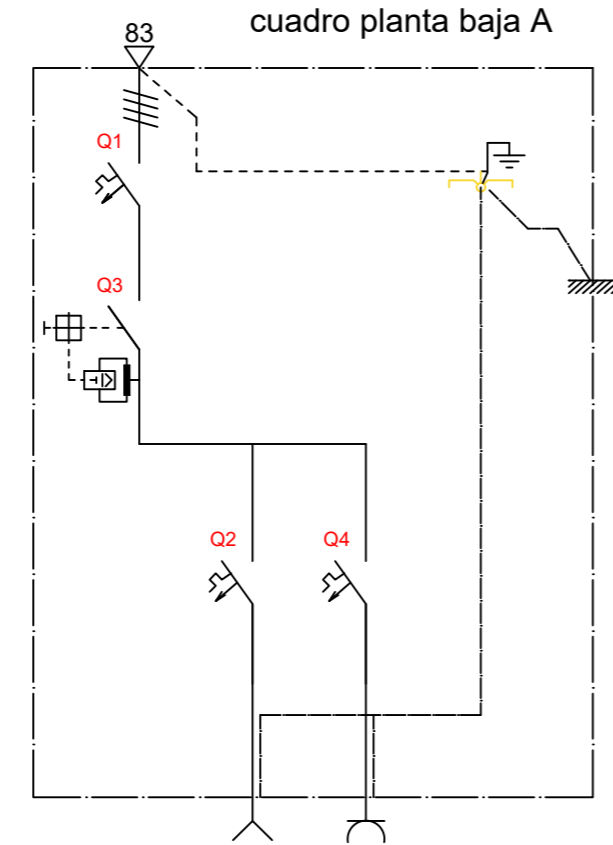
- *=RZ1-K 0,6-1kV
- **=Cable de Cu desnudo
- ⊗ Punto de Luz
- ⊗ Punto de Luz de Emergencias
- 🟢 Sensor de Presencia

- 🔌 Toma de Corriente Monofásica
- 🔌 Cuadro Eléctrico
- 🔌 Interruptor Conmutado
- 🔌 Toma de Corriente Trifásica
- 🔌 Interruptor Magnetotérmico
- 🔌 Interruptor Diferencial
- 🔌 Puesto de Trabajo

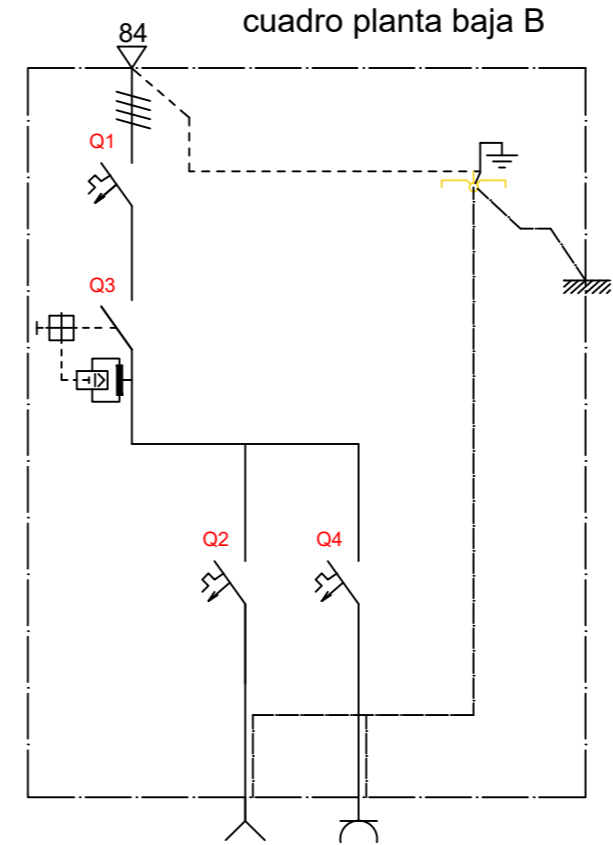
		Proyecto:	
		Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra	
Referencia:	Firmado por:	Escala:	
1/2023	JUAN ERGUI DIAZ		
Fecha:	Plano de:	Plano Nº:	Nº planos:
20/03/2023	Esquema unifilar Cuadro P2	17	19



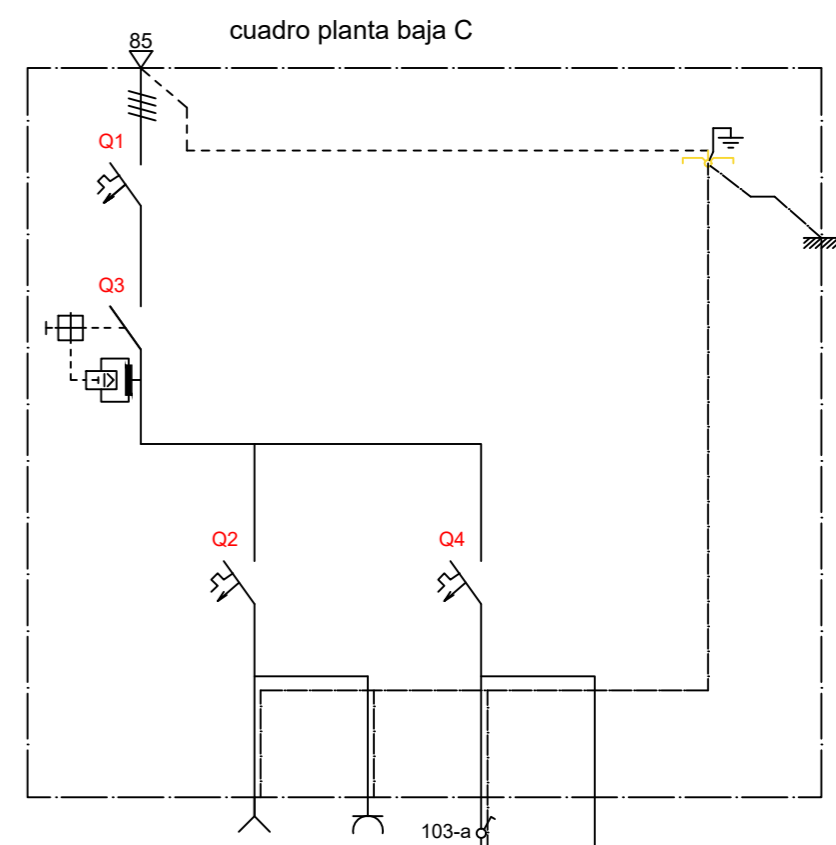
DENOMINACION	Diferencial	Magnético	HILOS	Métrica	Sección mm²	Nº ord.
LÍNEA ALIMENTACIÓN (24)	RSTN + TT	25	10	
LÍNEA CUADRO A	RSTN + TT	25	6	83
LÍNEA CUADRO B	RSTN + TT	25	6	84
LÍNEA CUADRO C	RSTN + TT	25	6	85
LÍNEA CUADRO D	RSTN + TT	25	6	86



Cuadro secundario Dimensiones: 360x320x120 Nº módulos: 14						87
PROTECCION GENERAL	4P-40A-30mA-AC	4P-25A-C-6KA	RSTN	.....	6	88
TOMA TRIFÁSICA	.....	4P-16A-C-6KA	RSTN + TT	.....	2,5	89
TOMA MONOFÁSICA	.....	2P-16A-C-6KA	R N + TT	.....	2,5	90
Punto de puesta a tierra	.....	.....	+ TT	.....	6	91
Punto de puesta a tierra de la parte metálica del cuadro.	.....	.....	+ TT	.....	6	92



Cuadro secundario Dimensiones: 360x320x120 Nº módulos: 14						93
PROTECCION GENERAL	4P-40A-30mA-AC	4P-25A-C-6KA	RSTN	.....	6	94
TOMA TRIFÁSICA	.....	4P-16A-C-6KA	RSTN + TT	.....	2,5	95
TOMA MONOFÁSICA	.....	2P-16A-C-6KA	S N + TT	.....	2,5	96
Punto de puesta a tierra	.....	.....	+ TT	.....	6	97
Punto de puesta a tierra de la parte metálica del cuadro.	.....	.....	+ TT	.....	6	98



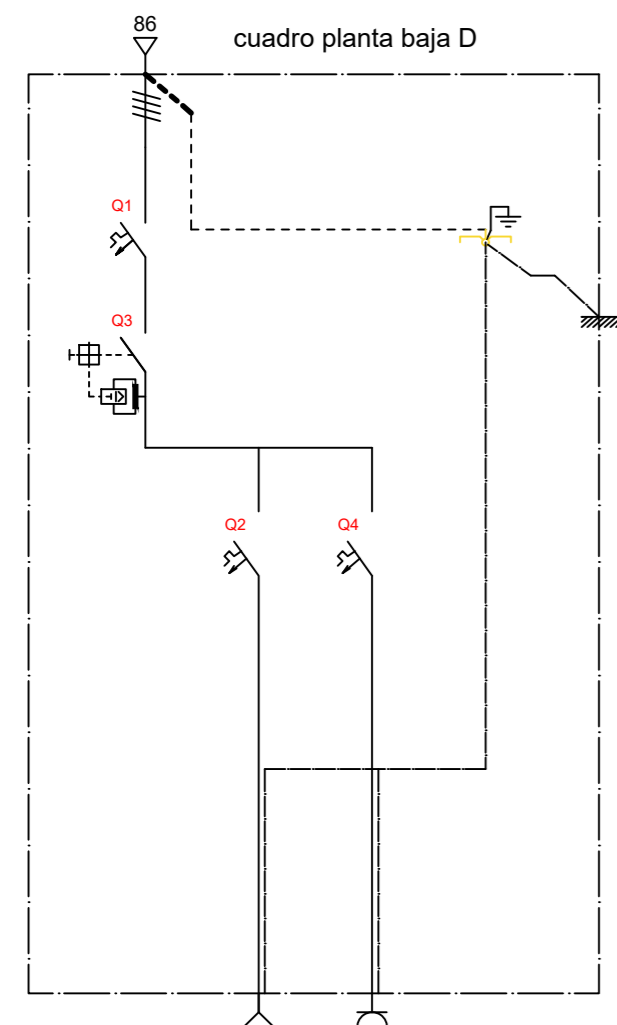
Cuadro secundario Dimensiones: 360x320x120 Nº módulos: 14						99
PROTECCION GENERAL	4P-40A-30mA-AC	4P-25A-C-6KA	RSTN	.....	6	100
TOMA TRIFÁSICA	.....	4P-16A-C-6KA	RSTN + TT	.....	2,5	101
TOMA MONOFÁSICA	.....	2P-16A-C-6KA	T N + TT	.....	2,5	102
Alumbrado producción	.....	2P-10A-C-6KA	R N + TT	20	2,5	103
Punto de puesta a tierra	.....	.....	+ TT	16	1,5	104
Punto de puesta a tierra	.....	.....	+ TT	.....	6	105
Punto de puesta a tierra de la parte metálica del cuadro.	.....	.....	+ TT	.....	6	106

LEYENDA:

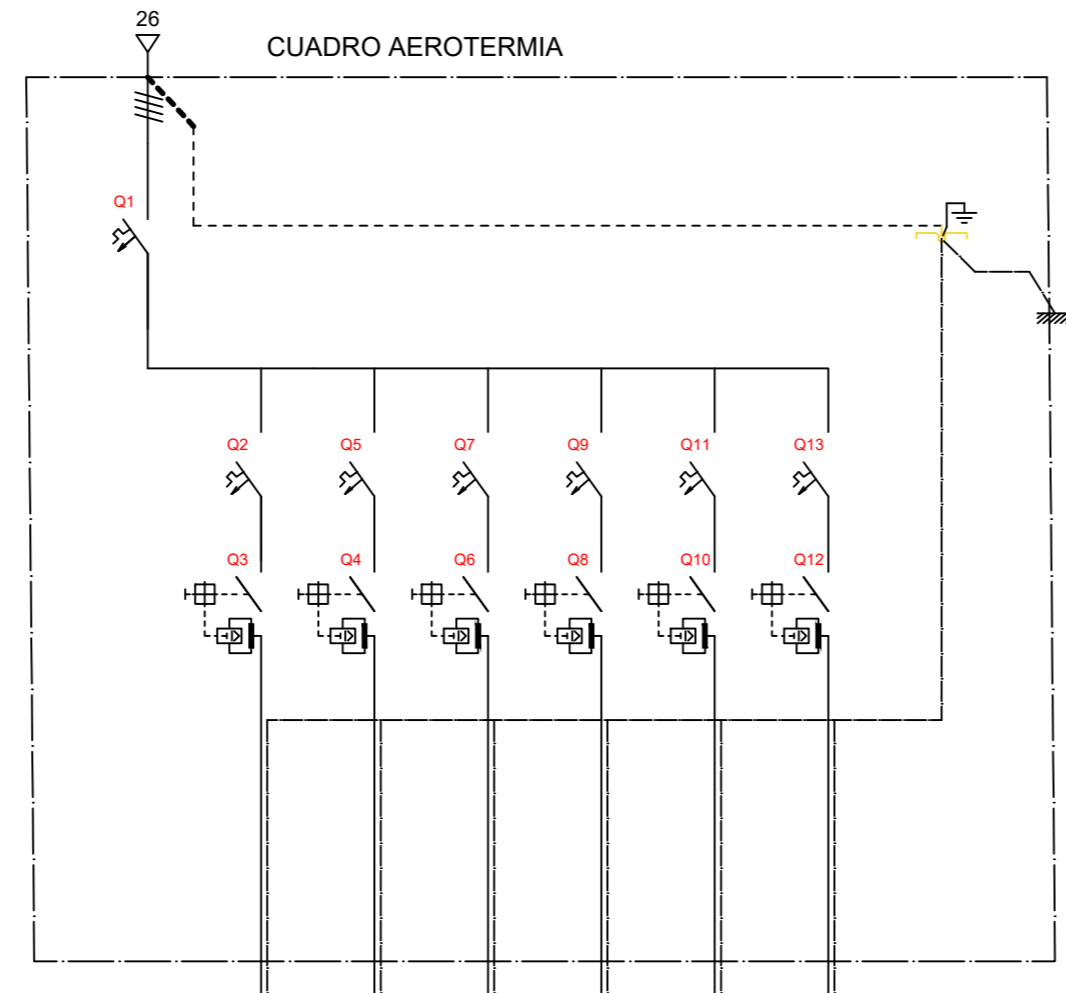
- *=RZ1-K 0,6-1kV
- **=Cable de Cu desnudo
- ⊗ Punto de Luz
- ⊘ Punto de Luz de Emergencias

- Toma de Corriente Monofásica
- Cuadro Eléctrico
- Interruptor Conmutado
- Toma de Corriente Trifásica
- Interruptor Magnetotérmico
- Interruptor Diferencial

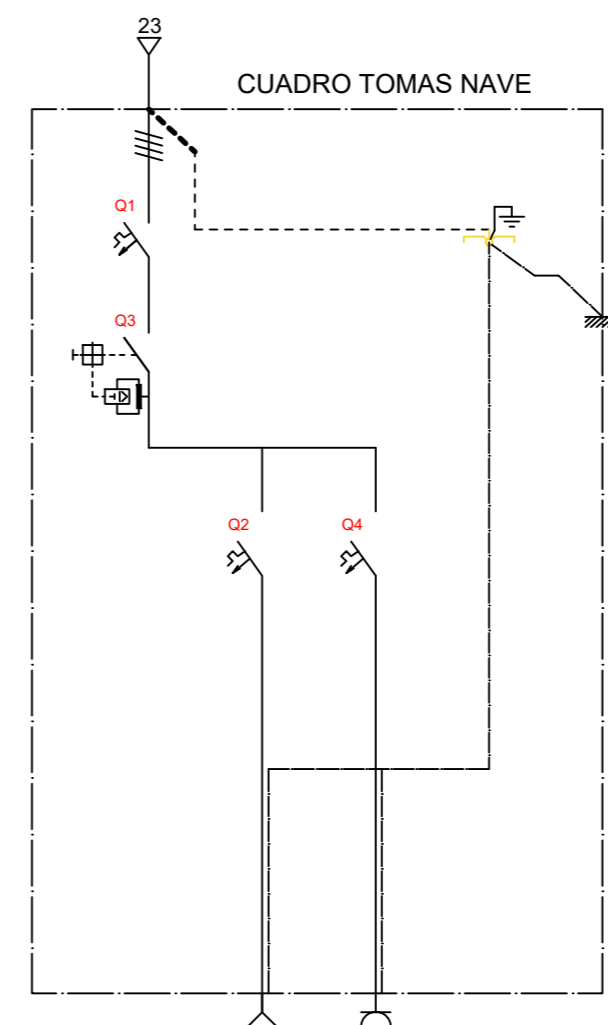
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	Proyecto:		
	Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra		
Referencia:	Firmado por:	Escala:	
1/2023	JUAN ERGUI DIAZ		
Fecha:	Plano de:	Plano Nº:	Nº planos:
20/03/2023	Esquemas unifilares Cuadros A, B y C	18	19



DENOMINACION	Diferencial	Magnetotérmico	HILOS	Métrica	Sección mm ²	Nº ord.
Cuadro secundario Dimensiones: 360x320x120 Nº módulos: 14						107
PROTECCION GENERAL	4P-40A-30mA-AC	4P-25A-C-6KA	RSTN	.....	6	108
TOMA TRIFÁSICA	.....	4P-16A-C-6KA	RSTN+TT	.....	2,5	109
TOMA MONOFÁSICA	.....	2P-16A-C-6KA	R N + TT	.....	2,5	110
Punto de puesta a tierra	.....	.....	+ TT	.....	6	111
Punto de puesta a tierra de la parte metálica del cuadro.	.....	.....	+ TT	.....	6	112



DENOMINACION	Diferencial	Magnetotérmico	HILOS	Métrica	Sección mm ²	Nº ord.
Cuadro secundario Dimensiones: 700x500x210 Nº módulos: 110						113
PROTECCION GENERAL	4P-100A-300mA-A	4P-100A-C-6KA	RSTN	50	35	114
VENTILADOR IMPULSION	4P-40A-300mA-A	4P-10A-C-6KA	RST+TT	16	1,5	115
VENTILADOR RETORNO	4P-40A-300mA-A	4P-10A-C-6KA	RST+TT	16	1,5	116
ENFRIADORA 1	4P-63A-300mA-A	4P-40A-C-6KA	RST+TT	40	10	117
ENFRIADORA 2	4P-63A-300mA-A	4P-40A-C-6KA	RST+TT	40	10	118
BOMBA 1	4P-40A-300mA-A	4P-10A-C-6KA	RST+TT	16	1,5	119
BOMBA 2	4P-40A-300mA-A	4P-10A-C-6KA	RST+TT	16	1,5	120
Punto de puesta a tierra	.....	.....	+ TT	.....	35	121
Punto de puesta a tierra de la parte metálica del cuadro.	.....	.....	+ TT	.....	6	122



DENOMINACION	Diferencial	Magnetotérmico	HILOS	Métrica	Sección mm ²	Nº ord.
Cuadro secundario Dimensiones: 360x320x120 Nº módulos: 14						123
PROTECCION GENERAL	4P-40A-30mA-AC	4P-25A-C-6KA	RSTN	.....	6	124
TOMA TRIFÁSICA	.....	4P-16A-C-6KA	RSTN+TT	.....	2,5	125
TOMA MONOFÁSICA	.....	2P-16A-C-6KA	R N + TT	.....	2,5	126
Punto de puesta a tierra	.....	.....	+ TT	.....	6	127
Punto de puesta a tierra de la parte metálica del cuadro.	.....	.....	+ TT	.....	6	128

LEYENDA:

- *=RZ1-K 0,6-1kV
- **=Cable de Cu desnudo
- ⊗ Punto de Luz
- ⊗ Punto de Luz de Emergencias

- Toma de Corriente Monofásica
- Toma de Corriente Trifásica
- Interruptor Magnetotérmico
- Interruptor Diferencial
- Interruptor Conmutado
- Cuadro Eléctrico

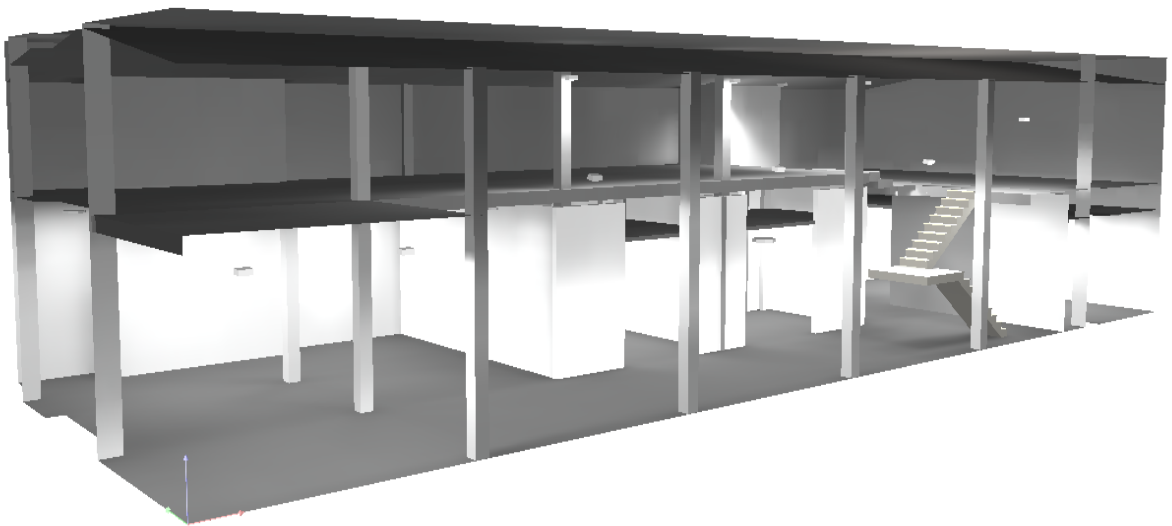
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	Proyecto: Diseño y Cálculo de Una Instalación Eléctrica de un Edificio Industrial de Navarra					
	Referencia: 1/2023	Firmado por: JUAN ERGUI DIAZ	Escala:			
	Fecha: 20/03/2023	Plano de: Esquemas unifilares Cuadros D, Aerotermia y Tomas	<table border="1"> <tr> <td>Plano Nº:</td> <td>Nº planos:</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>19</td> </tr> </table>	Plano Nº:	Nº planos:	19
Plano Nº:	Nº planos:					
19	19					

7. ANEXOS

7.1 ESTUDIO DE ILUMINACIÓN CON DiaLux

SUMELEC NAVARRA S.L.

PLANTA BAJA



Fecha: 14.12.2022
Proyecto elaborado por:

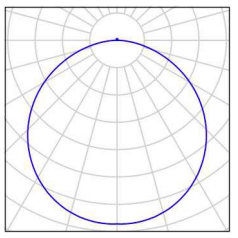
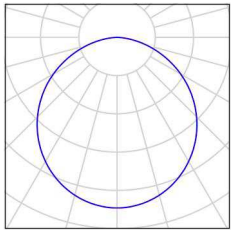
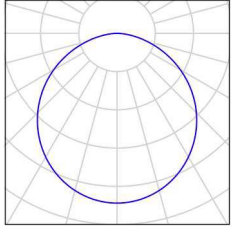
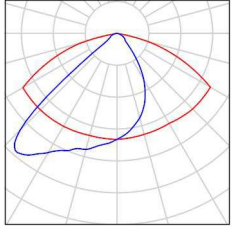
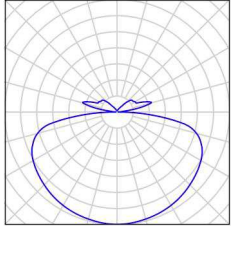
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

SUMELEC NAVARRA S.L.	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
PLANTA BAJA	
Resumen	6
Luminarias (ubicación)	8
Superficies del local	
ZONA DE ENTRADA FURGON	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	10
SALA ESPERA	
Isolíneas (E, perpendicular)	11
Gráfico de valores (E, perpendicular)	12
AULA	
Isolíneas (E, perpendicular)	13
Gráfico de valores (E, perpendicular)	14
SALA DE REUNIONES	
Isolíneas (E, perpendicular)	15
Gráfico de valores (E, perpendicular)	16
SERVICIOS	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	17
PASILLO P.B.	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	18
OFICINAS P.BAJA	
Isolíneas (E, perpendicular)	19
Gráfico de valores (E, perpendicular)	20
PASILLO A BOBINAS	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	21

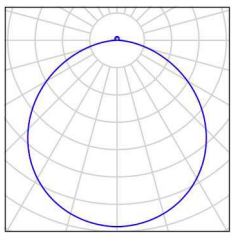
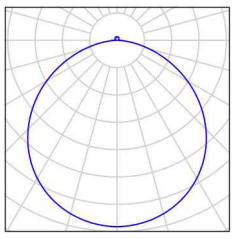
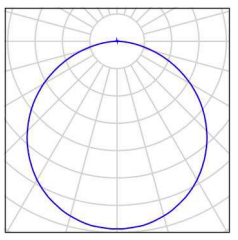
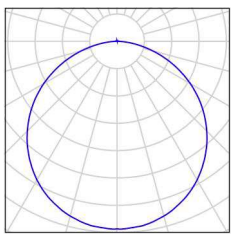
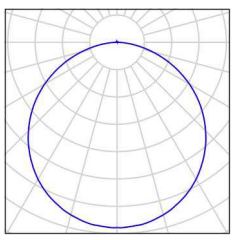
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SUMELEC NAVARRA S.L. / Lista de luminarias

3 Pieza	<p>START Downlight 5IN1 50-125 11 50LM 840 /4000 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1125 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1125 lm Potencia de las luminarias: 12.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 46 78 95 99 100 Lámpara: 1 x LED/4000 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
8 Pieza	<p>START Downlight 5in1 55-175 18 00LM PIR 830 /3000 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1859 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1859 lm Potencia de las luminarias: 18.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 48 80 96 100 100 Lámpara: 1 x LED/3000 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
3 Pieza	<p>START Downlight 5in1 55-250 23 00LM 840 /4000 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 2294 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2294 lm Potencia de las luminarias: 23.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 79 96 100 100 Lámpara: 1 x LED/4000 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
12 Pieza	<p>SYLVEO LED 8000LM ASYM 4K 3700 -4200K RA72.1 /4000 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 8787 lm Flujo luminoso (Lámparas): 8787 lm Potencia de las luminarias: 82.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 50 86 99 100 100 Lámpara: 1 x LED/4000 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
2 Pieza	<p>ACB ILUMINACION SL Grace 3848/78 Colgante N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 6796 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6800 lm Potencia de las luminarias: 80.0 W Clasificación luminarias según CIE: 85 Código CIE Flux: 31 60 87 85 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SUMELEC NAVARRA S.L. / Lista de luminarias

8 Pieza	<p>ACB ILUMINACION SL P385243B 3852/48 N° de artículo: P385243B Flujo luminoso (Luminaria): 4395 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4397 lm Potencia de las luminarias: 36.9 W Clasificación luminarias según CIE: 97 Código CIE Flux: 48 79 96 97 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
18 Pieza	<p>ACB ILUMINACION SL P385263B 3852/60 N° de artículo: P385263B Flujo luminoso (Luminaria): 5499 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5500 lm Potencia de las luminarias: 45.1 W Clasificación luminarias según CIE: 97 Código CIE Flux: 48 79 96 97 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
3 Pieza	<p>ACB ILUMINACION,S.L. P3760100B 3760/100 N° de artículo: P3760100B Flujo luminoso (Luminaria): 9152 lm Flujo luminoso (Lámparas): 9161 lm Potencia de las luminarias: 120.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 78 96 100 100 Lámpara: 1 x --- (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
5 Pieza	<p>ACB ILUMINACION,S.L. P376030B 3760/30 N° de artículo: P376030B Flujo luminoso (Luminaria): 1270 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1270 lm Potencia de las luminarias: 17.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 78 96 100 100 Lámpara: 1 x --- (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
3 Pieza	<p>ACB ILUMINACION,S.L. P376060B 3760/60 N° de artículo: P376060B Flujo luminoso (Luminaria): 3159 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3200 lm Potencia de las luminarias: 43.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 47 78 96 100 99 Lámpara: 1 x --- (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

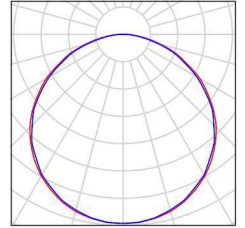
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SUMELEC NAVARRA S.L. / Lista de luminarias

2 Pieza

Linea continua de LED formada por:
6,5m de perfil Al modelo ST4+difusor opal,
cinta LED Cm28,8-40 de 28w/m y 3100lm/m
y fuente de alimentacion FH 240
Flujo luminoso (Luminaria): 1600 lm/m
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 100

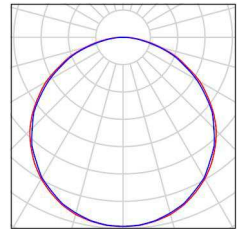
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



1 Pieza

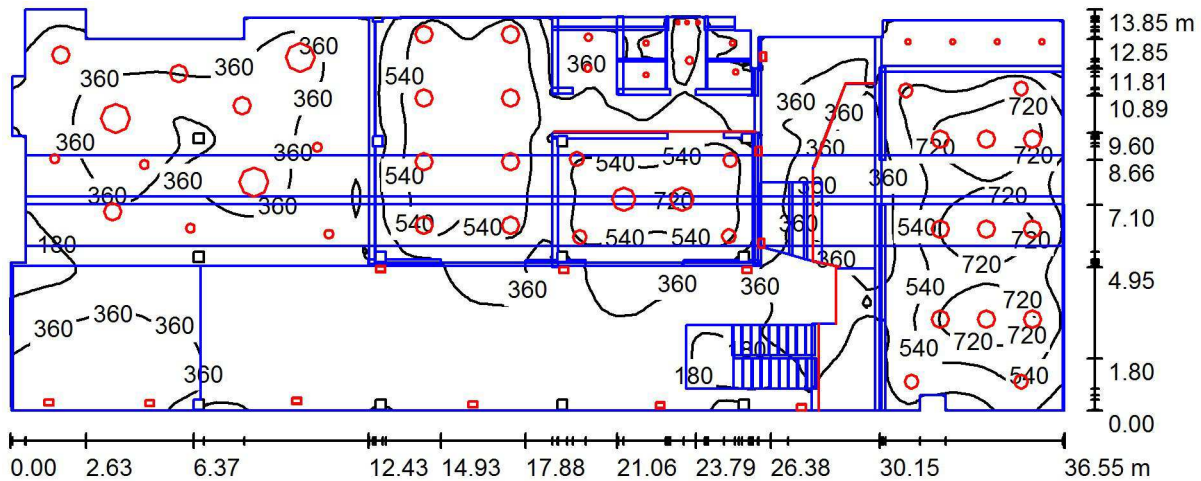
Linea continua de LED formada por:
7m de perfil Al modelo ST66+difusor opal, cinta
LED PE 24-40 de 24w/m y 2352lm/m y fuente de
alimentacion FH 240
Flujo luminoso (Luminaria): 1100 lm/m
Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE
Flux: 47 79 96 100 100

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / Resumen



Altura del local: 7.750 m, Factor mantenimiento: 0.85

Valores en Lux, Escala 1:262

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	400	38	890	0.095
Suelo	20	350	33	702	0.094
Techo	60	2.81	0.31	18	0.111
Paredes (26)	50	110	2.00	17538	/

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	3	START Downlight 5IN1 50-125 11 50LM 840 /4000 (1.000)	1125	1125	12.0
2	8	START Downlight 5in1 55-175 18 00LM PIR 830 /3000 (1.000)	1859	1859	18.0
3	3	START Downlight 5in1 55-250 23 00LM 840 /4000 (1.000)	2294	2294	23.0
4	12	SYLVEO LED 8000LM ASYM 4K 3700 - 4200K RA72.1 /4000 (1.000)	8787	8787	82.0
5	2	ACB ILUMINACION SL Grace 3848/78 Colgante (1.000)	6796	6800	80.0
6	8	ACB ILUMINACION SL P385243B 3852/48 (1.000)	4395	4397	36.9

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / Resumen

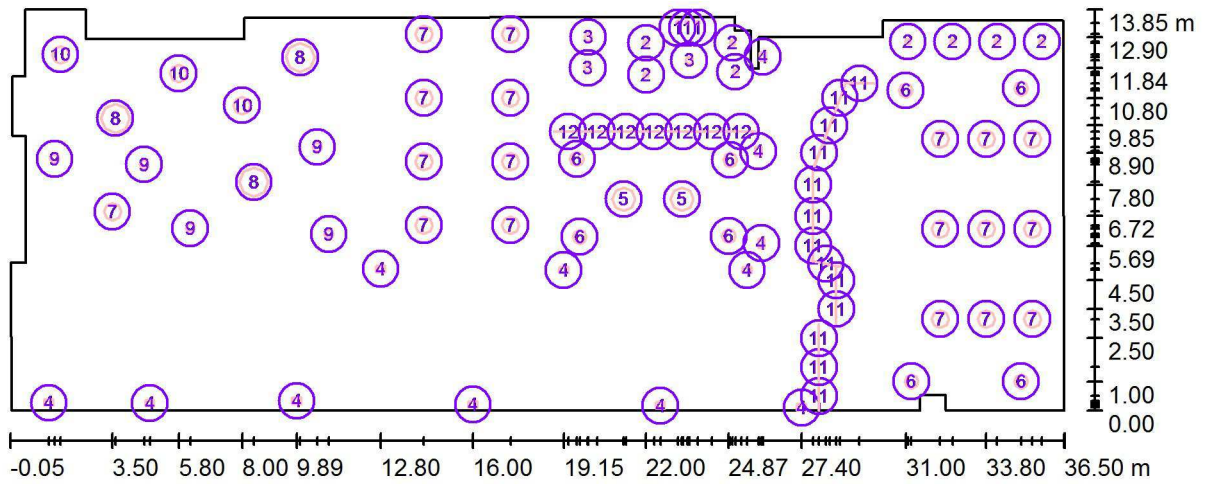
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
7	18	ACB ILUMINACION SL P385263B 3852/60 (1.000)	5499	5500	45.1
8	3	ACB ILUMINACION,S.L. P3760100B 3760/100 (1.000)	9152	9161	120.1
9	5	ACB ILUMINACION,S.L. P376030B 3760/30 (1.000)	1270	1270	17.1
10	3	ACB ILUMINACION,S.L. P376060B 3760/60 (1.000)	3159	3200	43.1
11	13	Lluria ARI-25-40 ARIEL 25W/m Blanco Neutro (1.000)	1708	1710	0.0
12	7	Lluria ARI-25-40 ARIEL 25W/m Blanco Neutro (Tipo 1)* (1.000)	1199	1200	11.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 352192	Total: 352419	3152.2

Valor de eficiencia energética: $6.51 \text{ W/m}^2 = 1.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 484.04 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 262

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	3	START Downlight 5IN1 50-125 11 50LM 840 /4000
2	8	START Downlight 5in1 55-175 18 00LM PIR 830 /3000
3	3	START Downlight 5in1 55-250 23 00LM 840 /4000
4	12	SYLVEO LED 8000LM ASYM 4K 3700 -4200K RA72.1 /4000

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / Luminarias (ubicación)

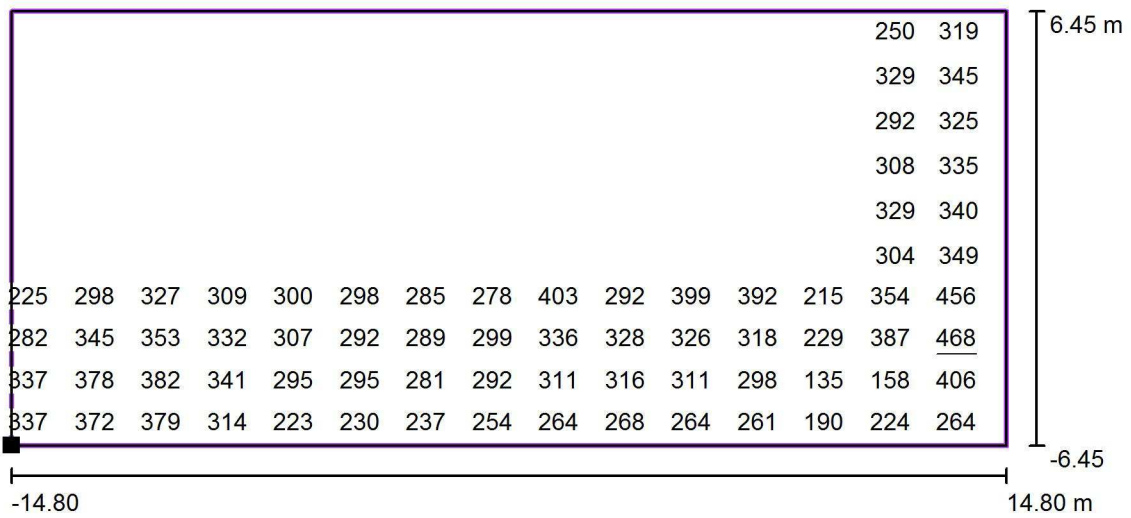
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
5	2	ACB ILUMINACION SL Grace 3848/78 Colgante
6	8	ACB ILUMINACION SL P385243B 3852/48
7	18	ACB ILUMINACION SL P385263B 3852/60
8	3	ACB ILUMINACION,S.L. P3760100B 3760/100
9	5	ACB ILUMINACION,S.L. P376030B 3760/30
10	3	ACB ILUMINACION,S.L. P376060B 3760/60
11	13	Lluria ARI-25-40 ARIEL 25W/m Blanco Neutro
12	7	Lluria ARI-25-40 ARIEL 25W/m Blanco Neutro (Tipo 1)*

*Especificaciones técnicas modificadas

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / ZONA DE ENTRADA FURGON / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 225

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, -0.100 m, 0.250 m)

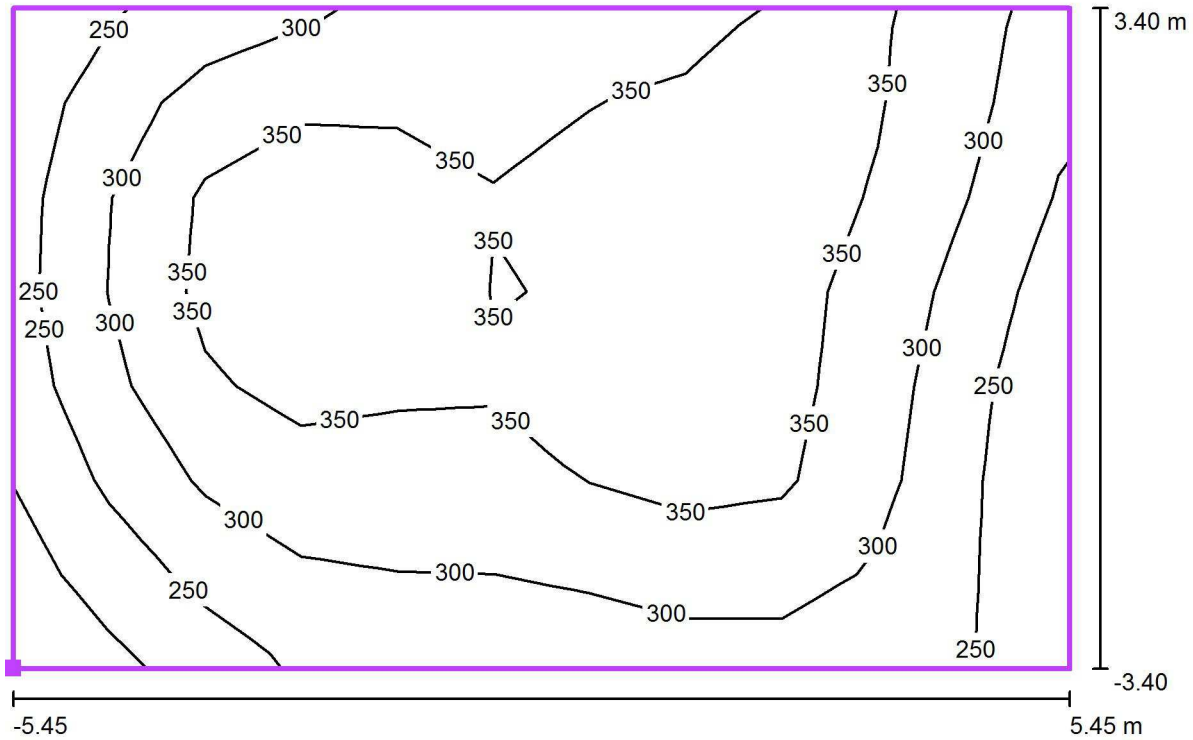


Trama: 144 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
308	57	468	0.18	0.12

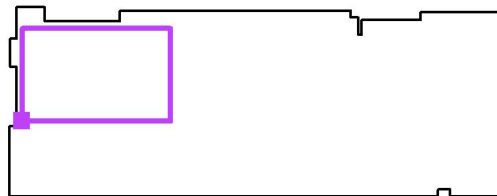
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / SALA ESPERA / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 78

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.900 m, 5.500 m,
0.250 m)

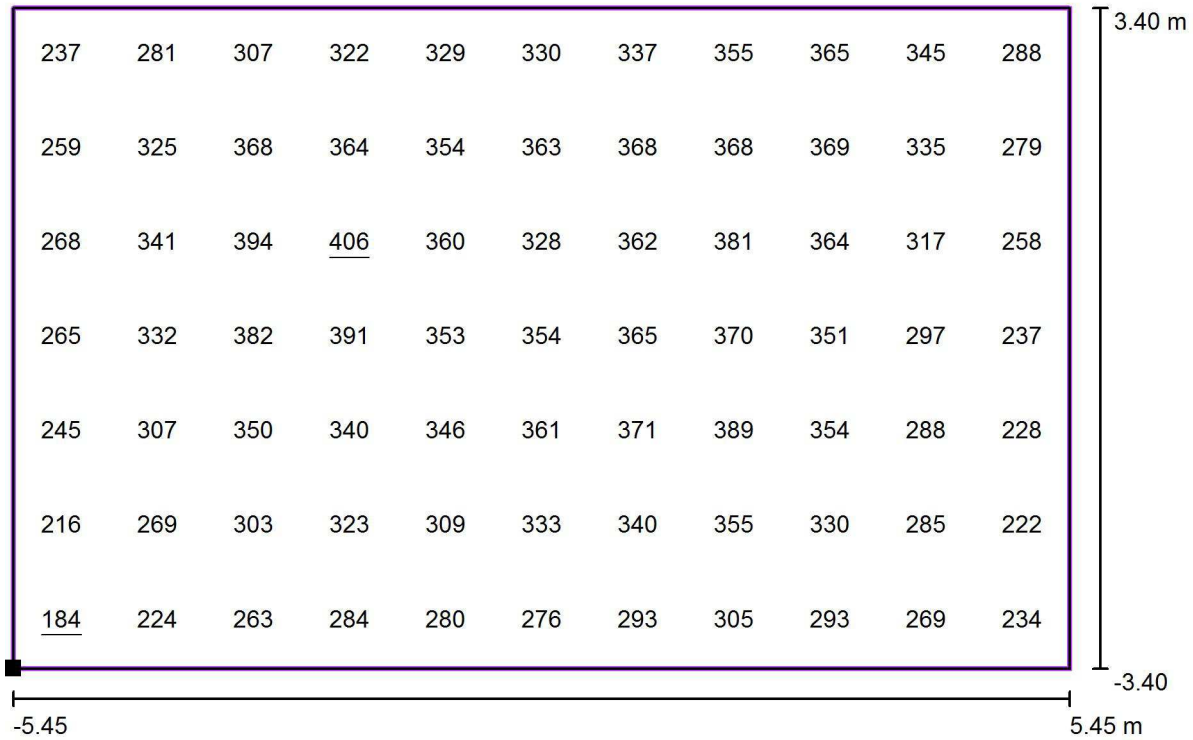


Trama: 11 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
318	184	406	0.58	0.45

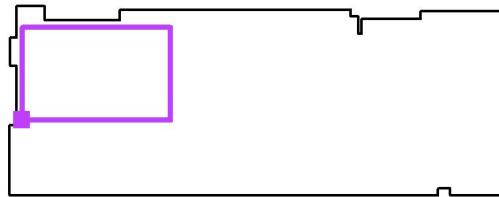
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / SALA ESPERA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 78

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.900 m, 5.500 m,
0.250 m)



Trama: 11 x 7 Puntos

E_m [lx]
318

E_{min} [lx]
184

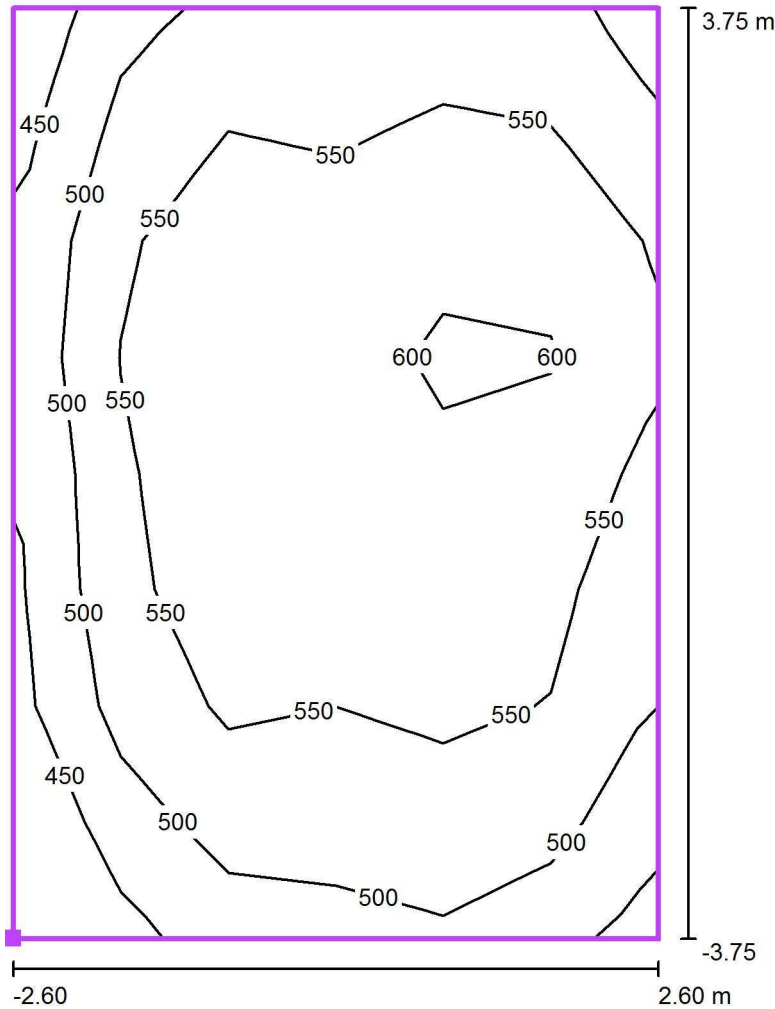
E_{max} [lx]
406

E_{min} / E_m
0.58

E_{min} / E_{max}
0.45

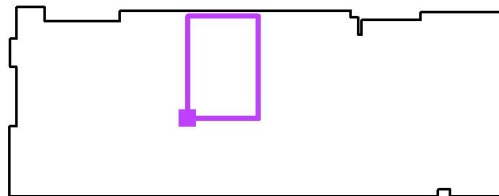
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / AULA / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 61

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (13.100 m, 5.700 m,
0.600 m)

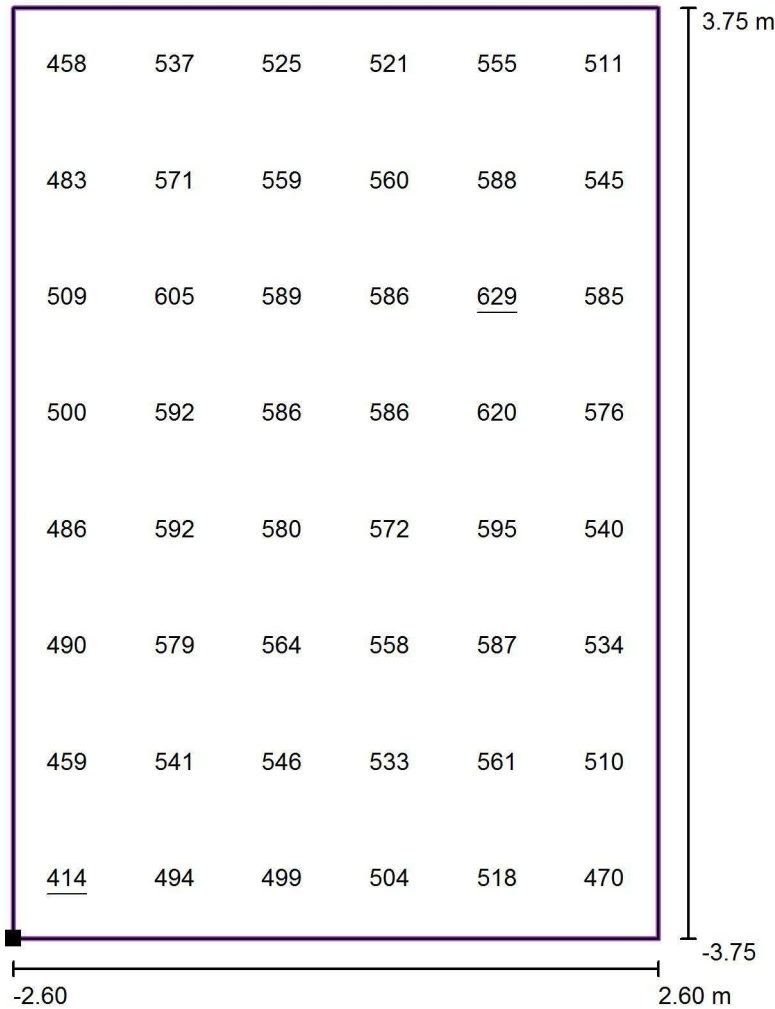


Trama: 6 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
544	414	629	0.76	0.66

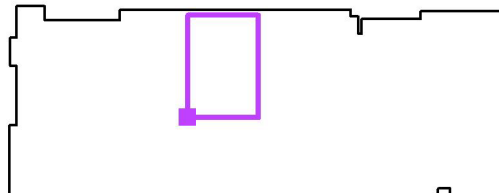
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / AULA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 61

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (13.100 m, 5.700 m,
0.600 m)



Trama: 6 x 8 Puntos

E_m [lx]
544

E_{min} [lx]
414

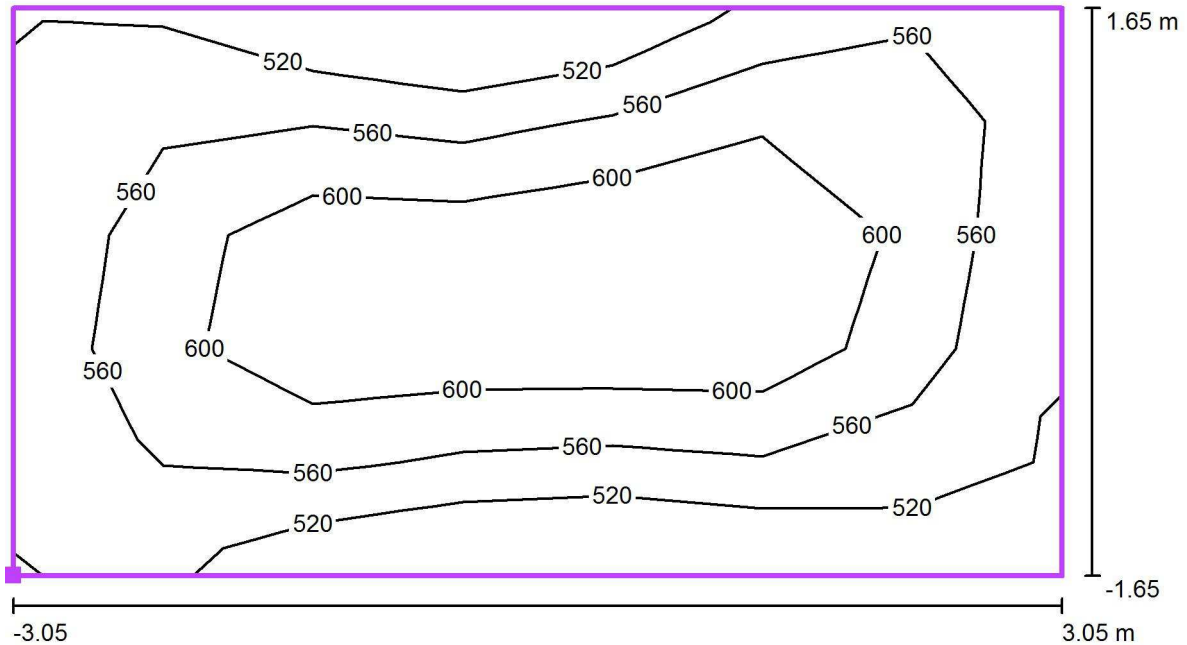
E_{max} [lx]
629

E_{min} / E_m
0.76

E_{min} / E_{max}
0.66

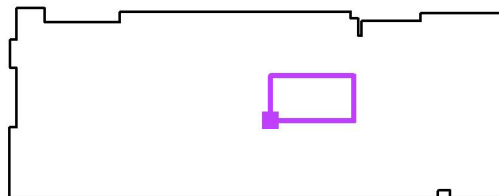
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / SALA DE REUNIONES / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 44

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (19.200 m, 5.600 m,
0.700 m)

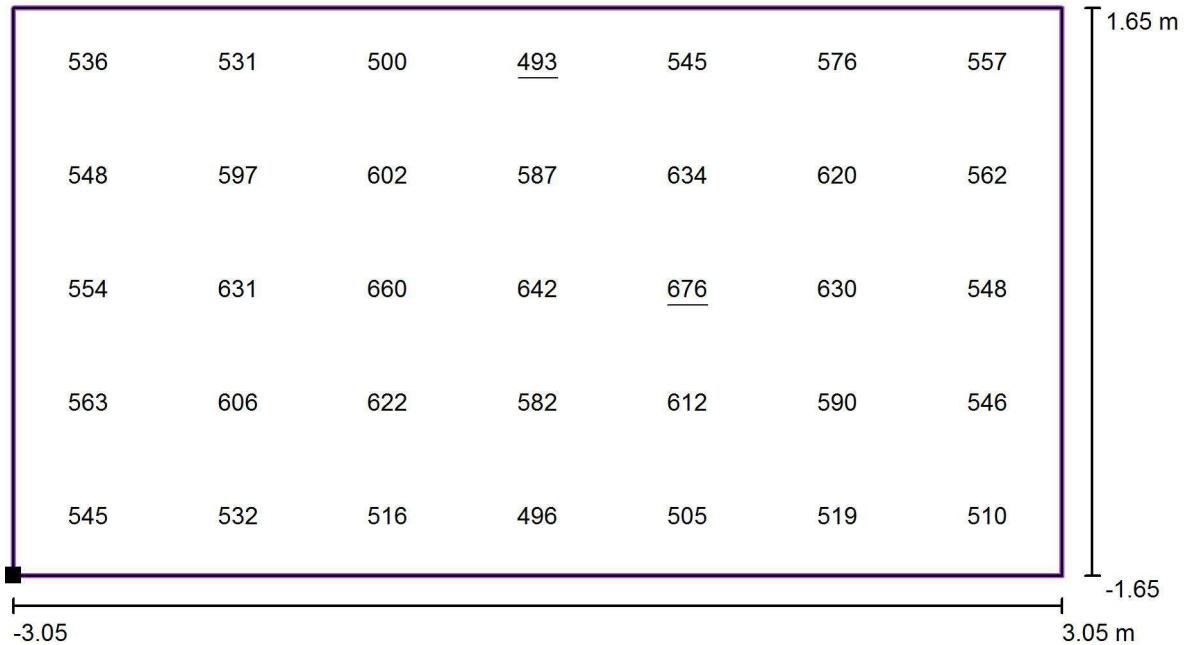


Trama: 7 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
571	493	676	0.86	0.73

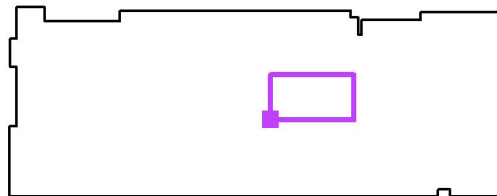
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / SALA DE REUNIONES / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 44

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (19.200 m, 5.600 m, 0.700 m)



Trama: 7 x 5 Puntos

E_m [lx]
571

E_{min} [lx]
493

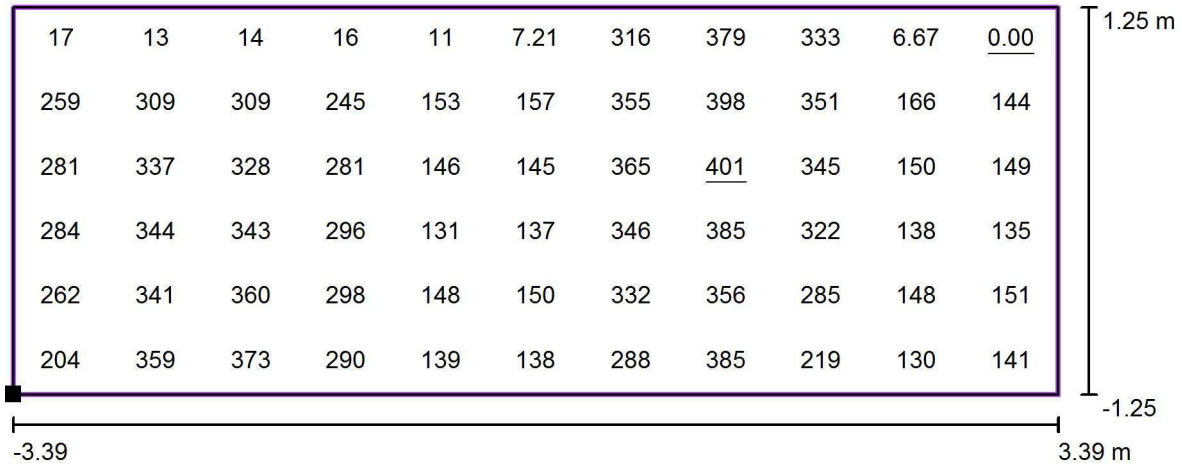
E_{max} [lx]
676

E_{min} / E_m
0.86

E_{min} / E_{max}
0.73

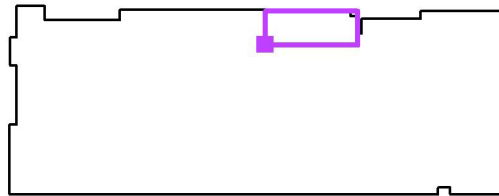
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / SERVICIOS / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 49

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (18.814 m,
11.000 m, 0.700 m)

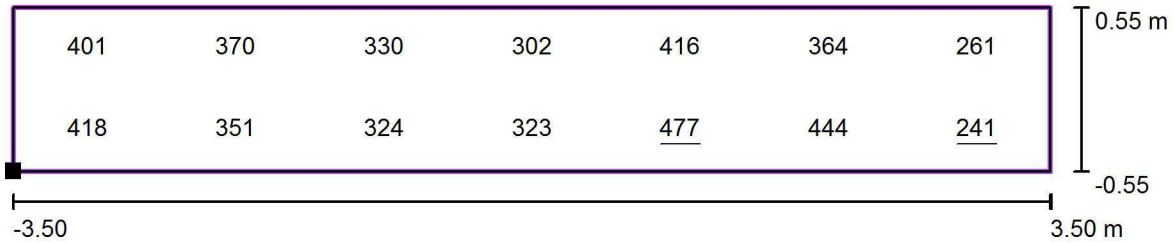


Trama: 11 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
231	0.00	401	0.00	0.00

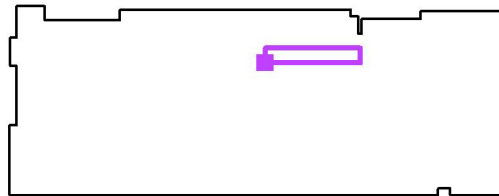
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / PASILLO P.B. / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 51

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (18.800 m, 9.700 m, 0.400 m)



Trama: 7 x 2 Puntos

E_m [lx]
359

E_{min} [lx]
241

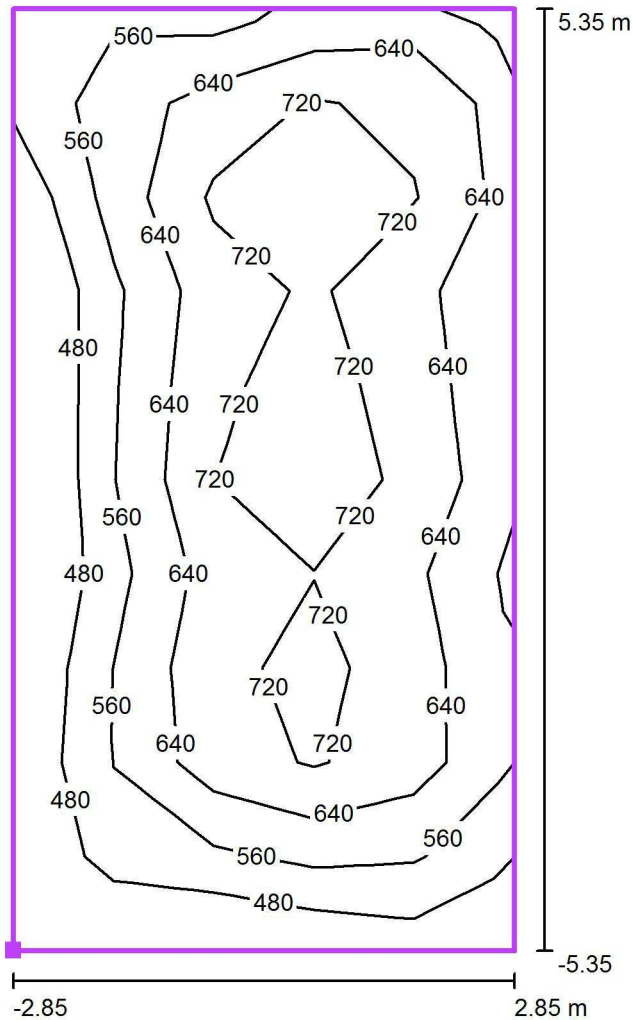
E_{max} [lx]
477

E_{min} / E_m
0.67

E_{min} / E_{max}
0.51

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / OFICINAS P.BAJA / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (30.500 m, 0.600 m,
0.700 m)

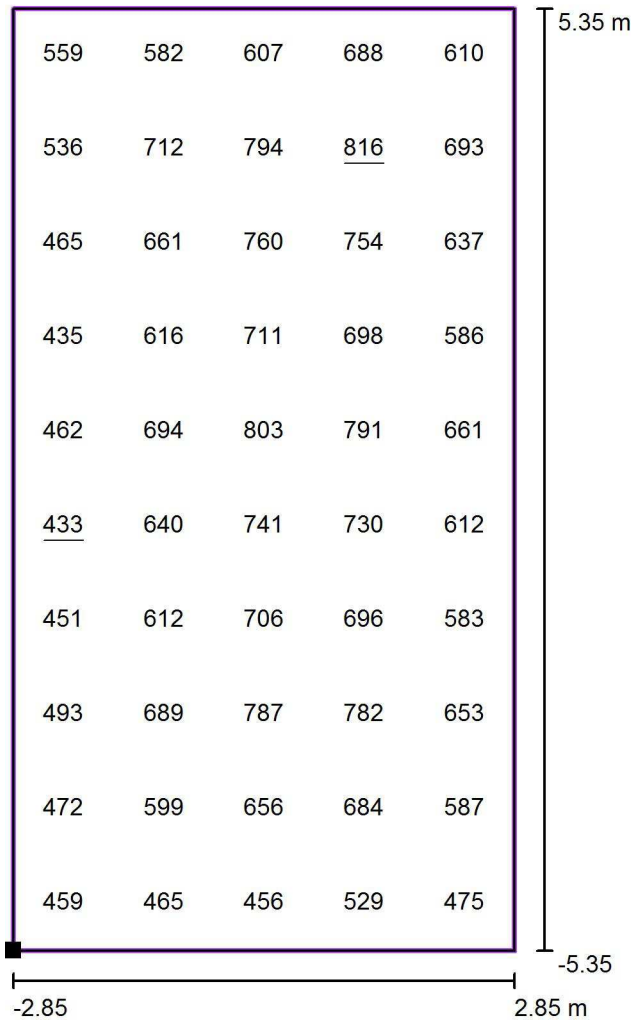


Trama: 5 x 10 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
626	433	816	0.69	0.53

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / OFICINAS P.BAJA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (30.500 m, 0.600 m,
0.700 m)



Trama: 5 x 10 Puntos

E_m [lx]
626

E_{min} [lx]
433

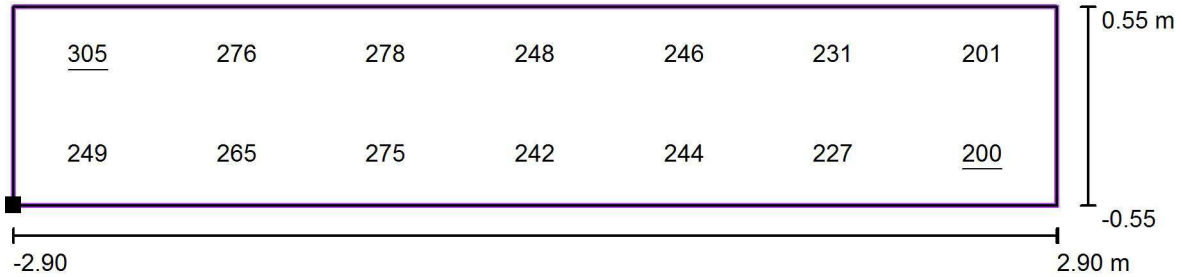
E_{max} [lx]
816

E_{min} / E_m
0.69

E_{min} / E_{max}
0.53

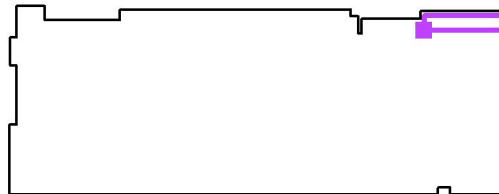
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / PASILLO A BOBINAS / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 42

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (30.500 m,
12.050 m, 0.400 m)

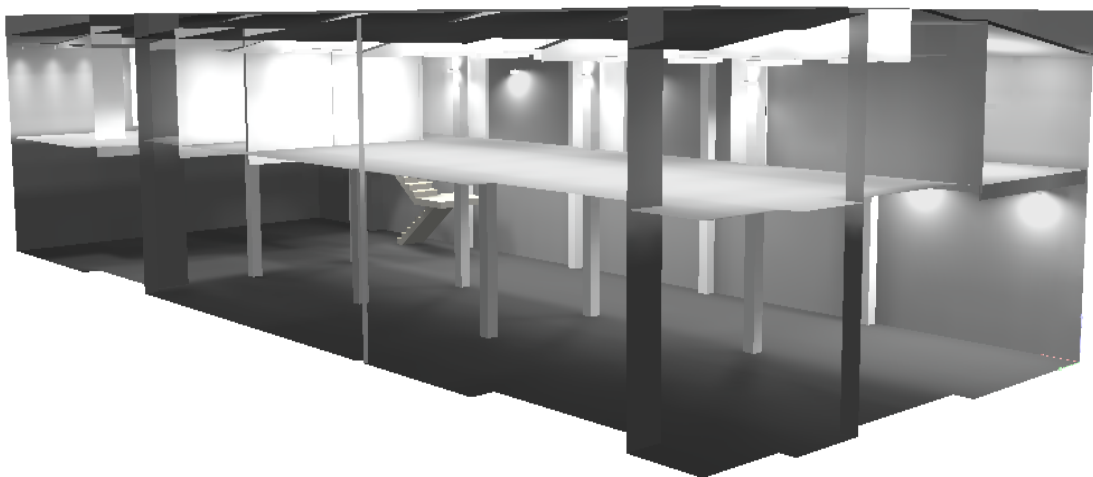


Trama: 7 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
249	200	305	0.80	0.66

SUMELEC NAVARRA S.L.

PLANTA PRIMERA



Fecha: 10.12.2022
Proyecto elaborado por:

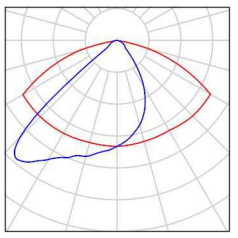
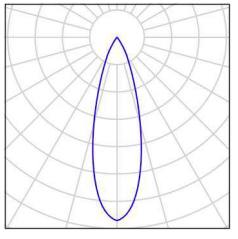
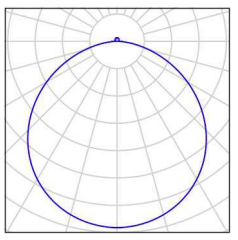
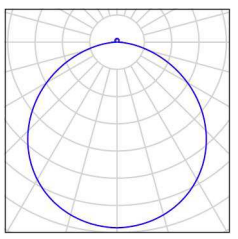
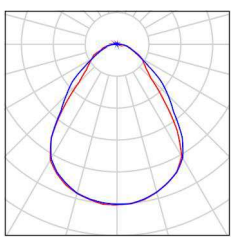
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

SUMELEC NAVARRA S.L.	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
PLANTA PRIMERA	
Resumen	5
Luminarias (ubicación)	7
Superficies del local	
OFICINAS P. PRIMERA	
Isolíneas (E, perpendicular)	9
Gráfico de valores (E, perpendicular)	10
DESPACHOS 1 Y 2	
Isolíneas (E, perpendicular)	11
Gráfico de valores (E, perpendicular)	12
DESPACHO DIRECC. P, PRIMERA	
Isolíneas (E, perpendicular)	13
Gráfico de valores (E, perpendicular)	14
SALA PROTOT. =LABOR.	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	15
DISTRIBUIDOR PRIMERA PLANTA	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	16
ESCALERA	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	17
DESPACHO JULIO	
Isolíneas (E, perpendicular)	18
Gráfico de valores (E, perpendicular)	19
PASILLO OFICINAS	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	20

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

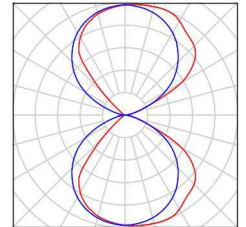
SUMELEC NAVARRA S.L. / Lista de luminarias

11 Pieza	<p>SYLVEO LED 8000LM ASYM 4K 3700 -4200K RA72.1 /4000 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 8787 lm Flujo luminoso (Lámparas): 8787 lm Potencia de las luminarias: 82.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 50 86 99 100 100 Lámpara: 1 x LED/4000 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
11 Pieza	<p>ACB iluminacion E377110B/E377111B 3771/10 N° de artículo: E377110B/E377111B Flujo luminoso (Luminaria): 1222 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1168 lm Potencia de las luminarias: 13.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 100 100 100 100 105 Lámpara: 1 x COB (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
12 Pieza	<p>ACB ILUMINACION SL P385243B 3852/48 N° de artículo: P385243B Flujo luminoso (Luminaria): 4395 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4397 lm Potencia de las luminarias: 36.9 W Clasificación luminarias según CIE: 97 Código CIE Flux: 48 79 96 97 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
8 Pieza	<p>ACB ILUMINACION SL P385263B 3852/60 N° de artículo: P385263B Flujo luminoso (Luminaria): 5499 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5500 lm Potencia de las luminarias: 45.1 W Clasificación luminarias según CIE: 97 Código CIE Flux: 48 79 96 97 100 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
7 Pieza	<p>Feilo Sylvania 0042395 START Panel UGR19 1200x300 3800Lm 840 SSA N° de artículo: 0042395 Flujo luminoso (Luminaria): 3759 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3767 lm Potencia de las luminarias: 35.8 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 63 86 96 99 100 Lámpara: 1 x START Panel UGR19 1200x300 3800Lm 840 SSA - 35.75 W (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

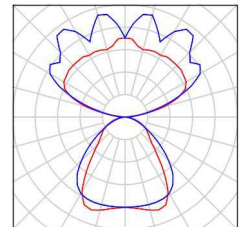
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SUMELEC NAVARRA S.L. / Lista de luminarias

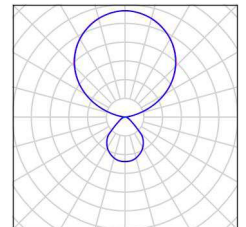
4 Pieza Performance iN Lighting 3100853 QUASAR 60 B Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
TECH 38W 840 A22/EW White
N° de artículo: 3100853
Flujo luminoso (Luminaria): 4082 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4082 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 50
Código CIE Flux: 54 88 99 50 100
Lámpara: 1 x 3100852 (Factor de corrección 1.000).



18 Pieza Performance in Lighting Converted by LUMCat V Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
07.02.2018 8629461783410 SL629LED, PL,
69W, 4000K, Konv., RAL9016s, Prisma, d/i
N° de artículo: 8629461783410
Flujo luminoso (Luminaria): 8409 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8409 lm
Potencia de las luminarias: 69.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 38
Código CIE Flux: 60 86 97 38 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

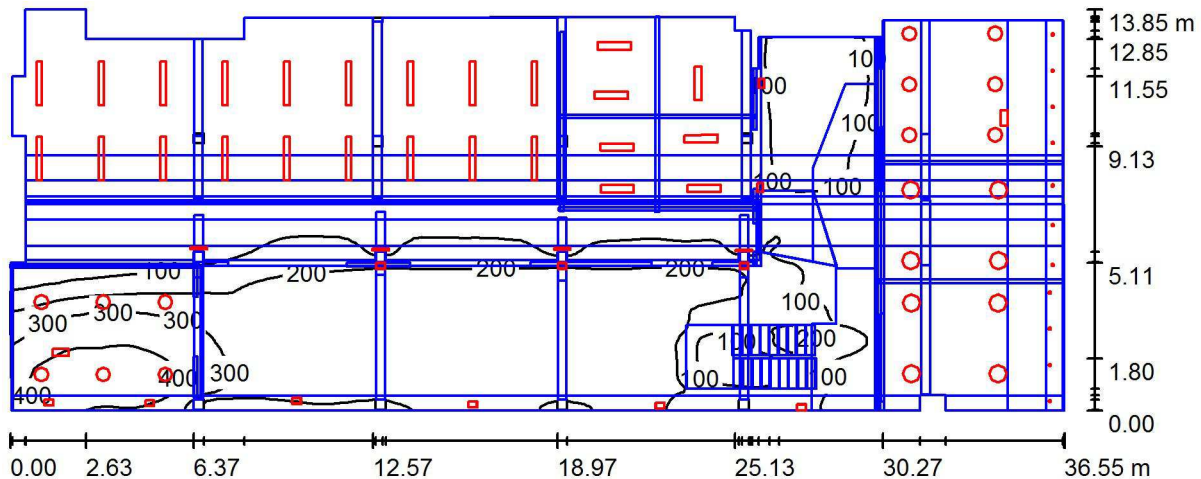


2 Pieza Waldmann Converted by LUMCat V 24.08.2015 Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
121730000-00659223 LAVIGO - DPS 176/P
N° de artículo: 121730000-00659223
Flujo luminoso (Luminaria): 9000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9000 lm
Potencia de las luminarias: 97.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 22
Código CIE Flux: 67 90 97 22 100
Lámpara: 1 x LED Module (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / Resumen



Altura del local: 7.750 m, Factor mantenimiento: 0.90

Valores en Lux, Escala 1:262

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	99	5.70	468	0.058
Suelo	20	93	6.54	345	0.070
Techo	70	16	0.35	98937	0.022
Paredes (26)	30	109	3.48	18560	/

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	11	SYLVEO LED 8000LM ASYM 4K 3700 - 4200K RA72.1 /4000 (1.000)	8787	8787	82.0
2	11	ACB iluminacion E377110B/E377111B 3771/10 (1.000)	1222	1168	13.0
3	12	ACB ILUMINACION SL P385243B 3852/48 (1.000)	4395	4397	36.9
4	8	ACB ILUMINACION SL P385263B 3852/60 (1.000)	5499	5500	45.1
5	7	Feilo Sylvania 0042395 START Panel UGR19 1200x300 3800Lm 840 SSA (1.000)	3759	3767	35.8
6	4	Performance iN Lighting 3100853 QUASAR 60 B TECH 38W 840 A22/EW White (1.000)	4082	4082	38.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / Resumen

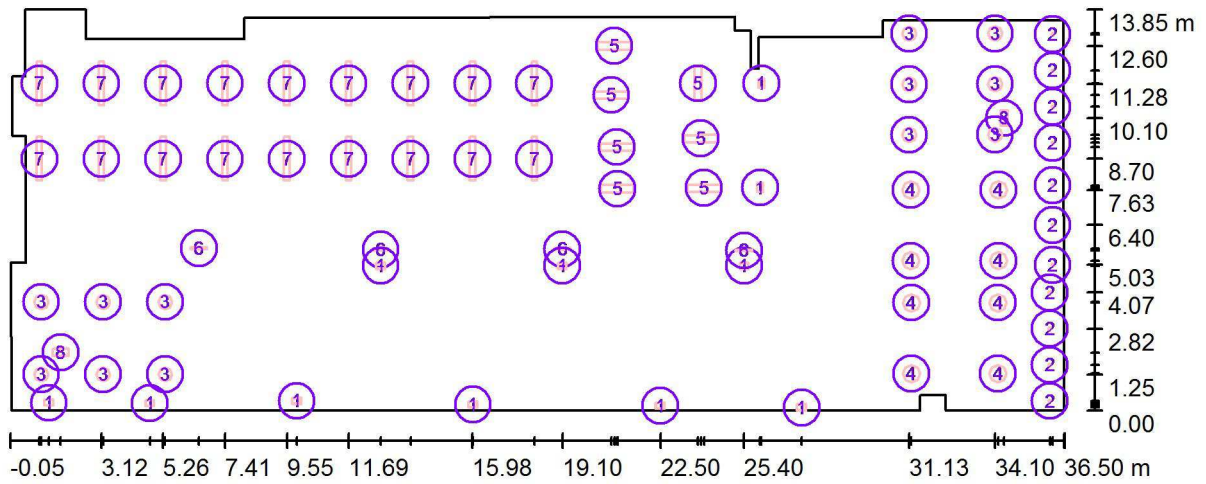
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
7	18	Performance in Lighting Converted by LUMCat V 07.02.2018 8629461783410 SL629LED, PL, 69W, 4000K, Konv., RAL9016s, Prisma, d/i (1.000)	8409	8409	69.0
8	2	Waldmann Converted by LUMCat V 24.08.2015 121730000-00659223 LAVIGO - DPS 176/P (1.000)	9000	9000	97.0
			Total: 418845	Total: 418338	3686.3

Valor de eficiencia energética: $7.62 \text{ W/m}^2 = 7.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 484.04 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 262

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	11	SYLVEO LED 8000LM ASYM 4K 3700 -4200K RA72.1 /4000
2	11	ACB iluminacion E377110B/E377111B 3771/10
3	12	ACB ILUMINACION SL P385243B 3852/48
4	8	ACB ILUMINACION SL P385263B 3852/60

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

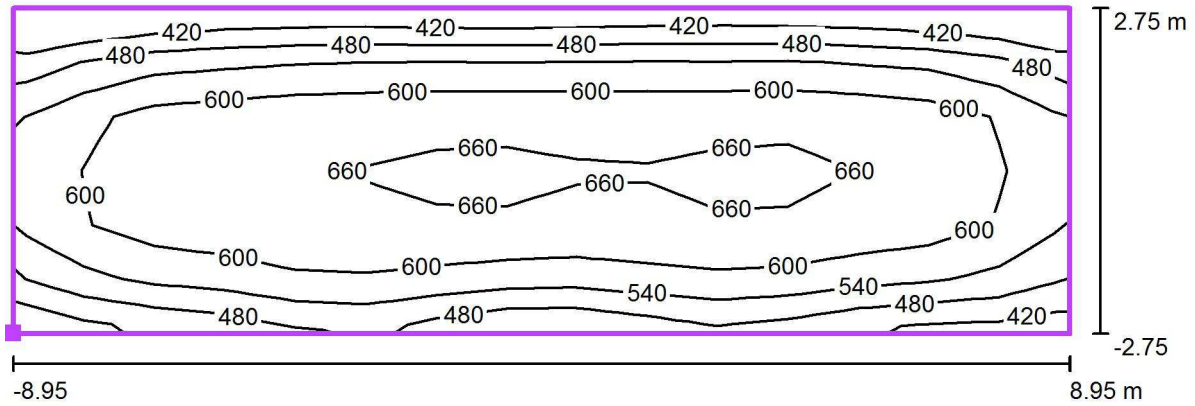
PLANTA PRIMERA / Luminarias (ubicación)

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
5	7	Feilo Sylvania 0042395 START Panel UGR19 1200x300 3800Lm 840 SSA
6	4	Performance iN Lighting 3100853 QUASAR 60 B TECH 38W 840 A22/EW White
7	18	Performance in Lighting Converted by LUMCat V 07.02.2018 8629461783410 SL629LED, PL, 69W, 4000K, Konv., RAL9016s, Prisma, d/i
8	2	Waldmann Converted by LUMCat V 24.08.2015 121730000-00659223 LAVIGO - DPS 176/P

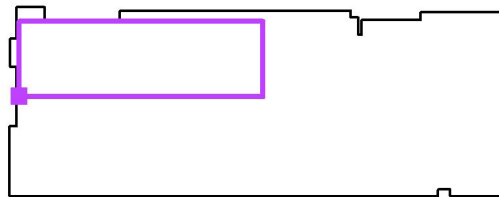
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / OFICINAS P. PRIMERA / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 128

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.700 m, 7.300 m,
4.800 m)

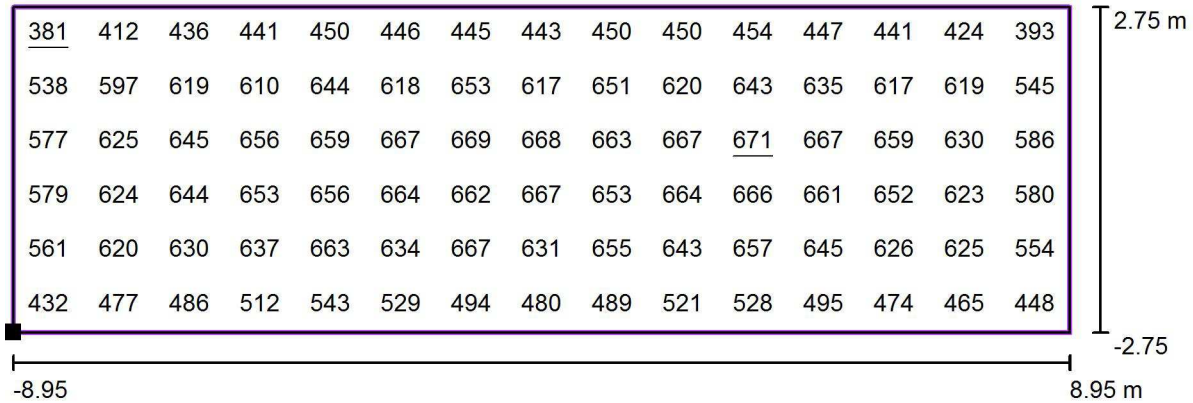


Trama: 15 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
577	381	671	0.66	0.57

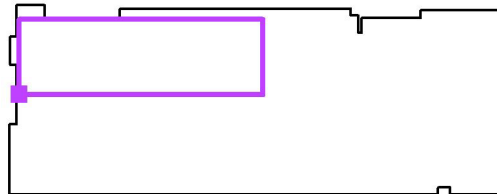
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / OFICINAS P. PRIMERA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 128

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.700 m, 7.300 m,
4.800 m)



Trama: 15 x 6 Puntos

E_m [lx]
577

E_{min} [lx]
381

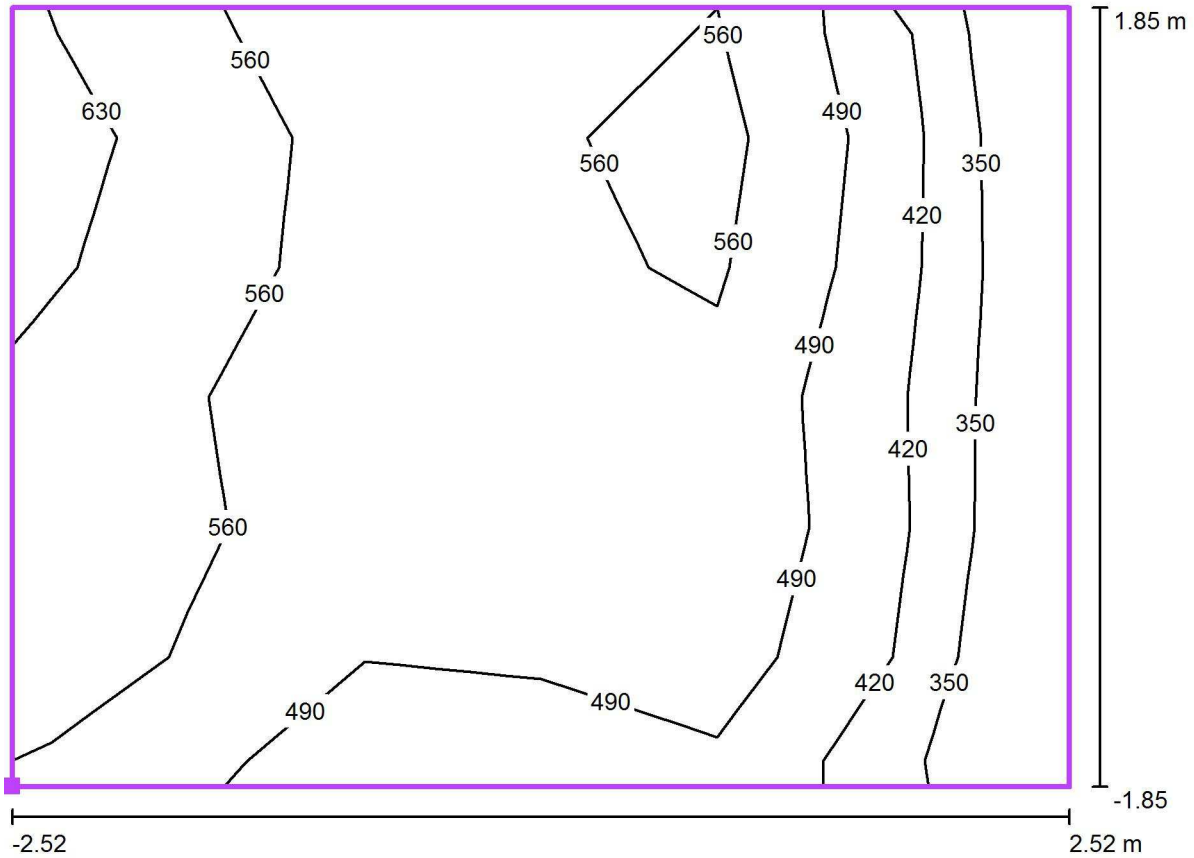
E_{max} [lx]
671

E_{min} / E_m
0.66

E_{min} / E_{max}
0.57

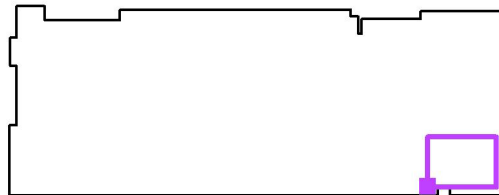
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / DESPACHOS 1 Y 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 36

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (30.767 m, 0.600 m,
4.800 m)

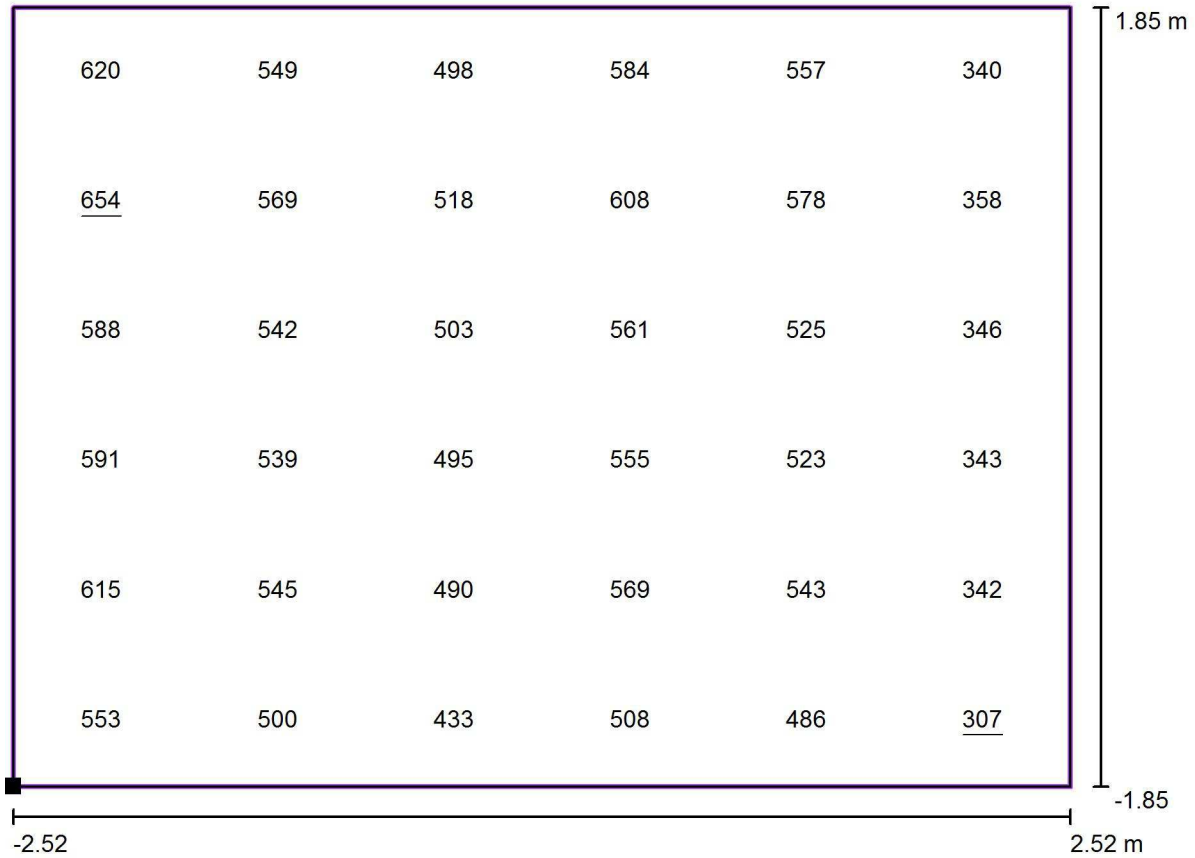


Trama: 6 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
512	307	654	0.60	0.47

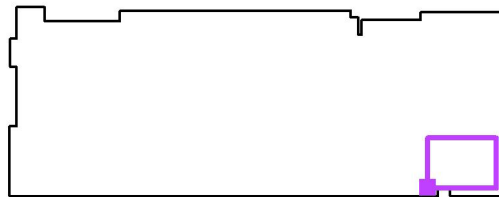
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / DESPACHOS 1 Y 2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 36

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (30.767 m, 0.600 m,
4.800 m)



Trama: 6 x 6 Puntos

E_m [lx]
512

E_{min} [lx]
307

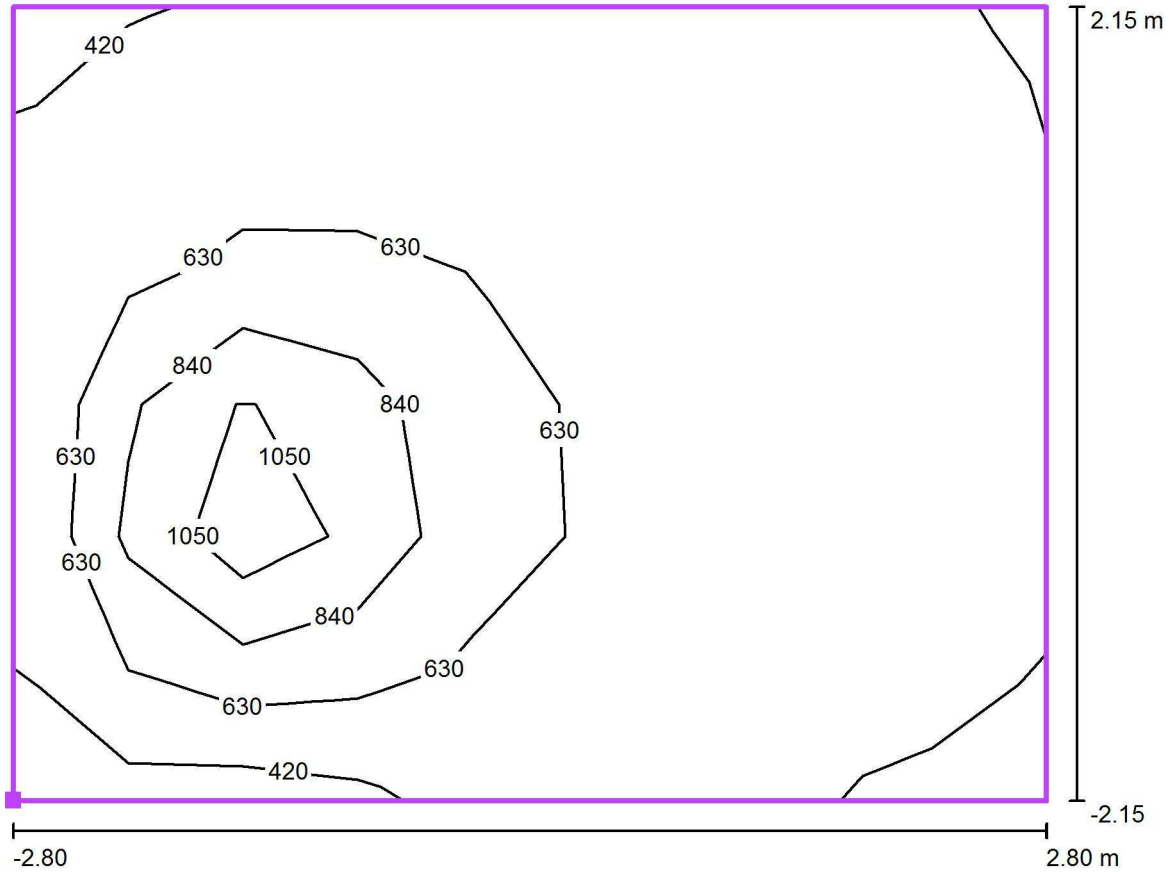
E_{max} [lx]
654

E_{min} / E_m
0.60

E_{min} / E_{max}
0.47

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / DESPACHO DIRECC. P, PRIMERA / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 41

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.400 m, 0.350 m, 4.800 m)



Trama: 9 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
602	407	1428	0.68	0.28

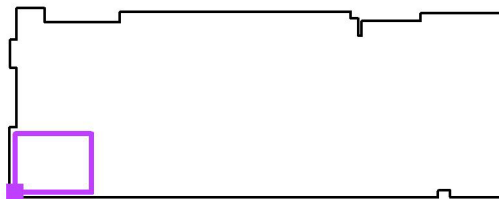
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / DESPACHO DIRECC. P, PRIMERA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 41

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.400 m, 0.350 m, 4.800 m)



Trama: 9 x 6 Puntos

E_m [lx]
602

E_{min} [lx]
407

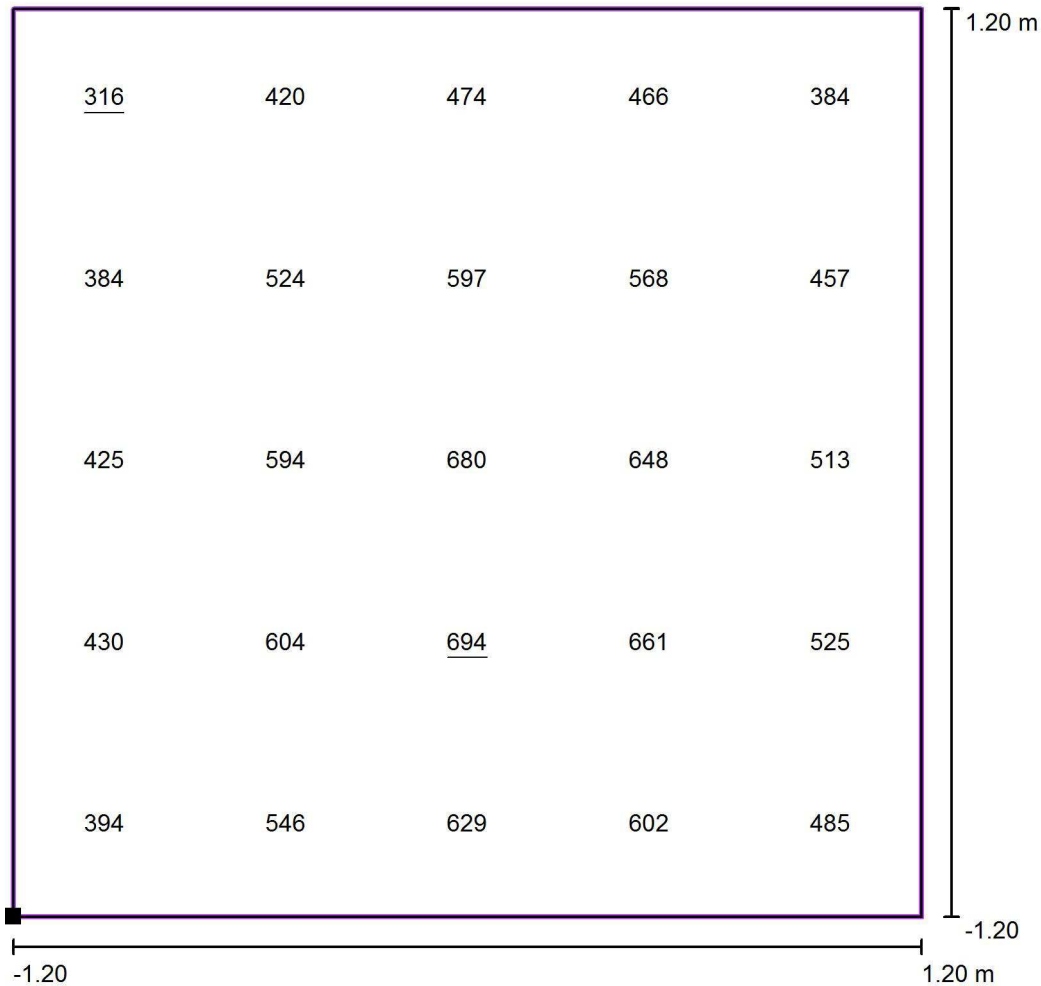
E_{max} [lx]
1428

E_{min} / E_m
0.68

E_{min} / E_{max}
0.28

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / SALA PROTOT. =LABOR. / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 20

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (19.700 m, 7.500 m, 4.800 m)

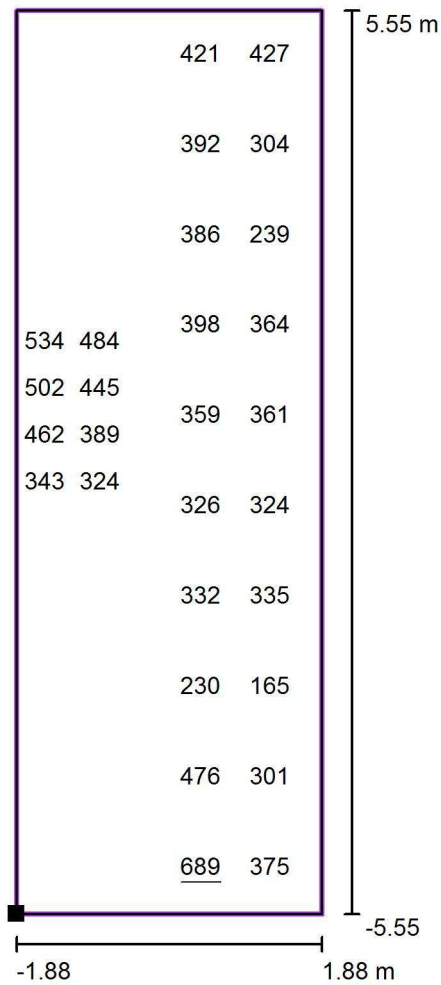


Trama: 5 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
521	316	694	0.61	0.46

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

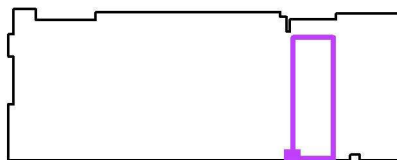
PLANTA PRIMERA / DISTRIBUIDOR PRIMERA PLANTA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 93

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (26.224 m, 0.150 m,
4.500 m)



Trama: 52 Puntos

E_m [lx]
360

E_{min} [lx]
130

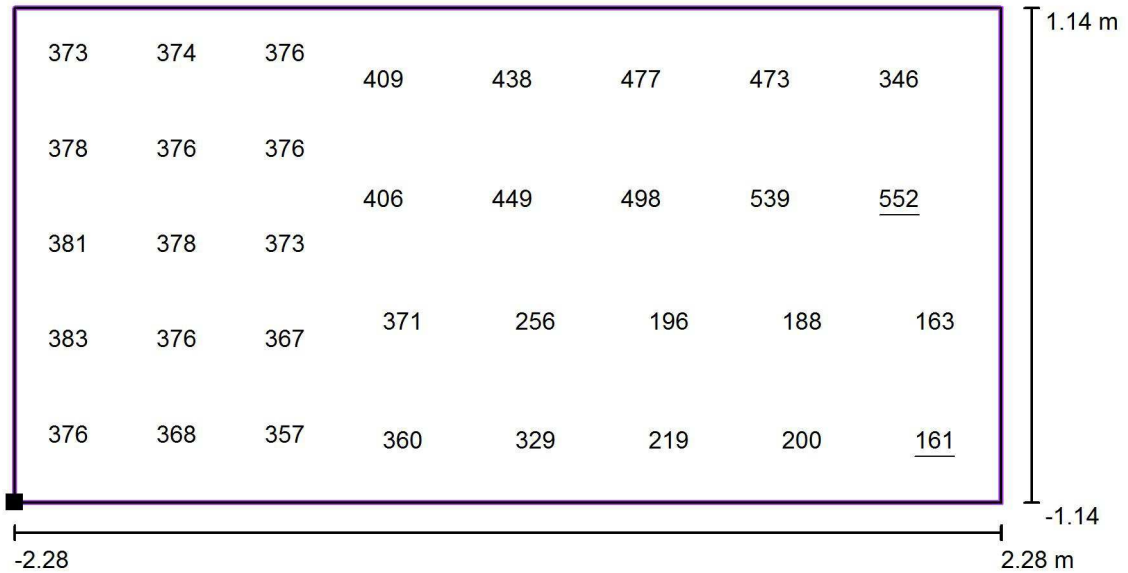
E_{max} [lx]
689

E_{min} / E_m
0.36

E_{min} / E_{max}
0.19

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / ESCALERA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (23.400 m, 0.717 m,
0.324 m)

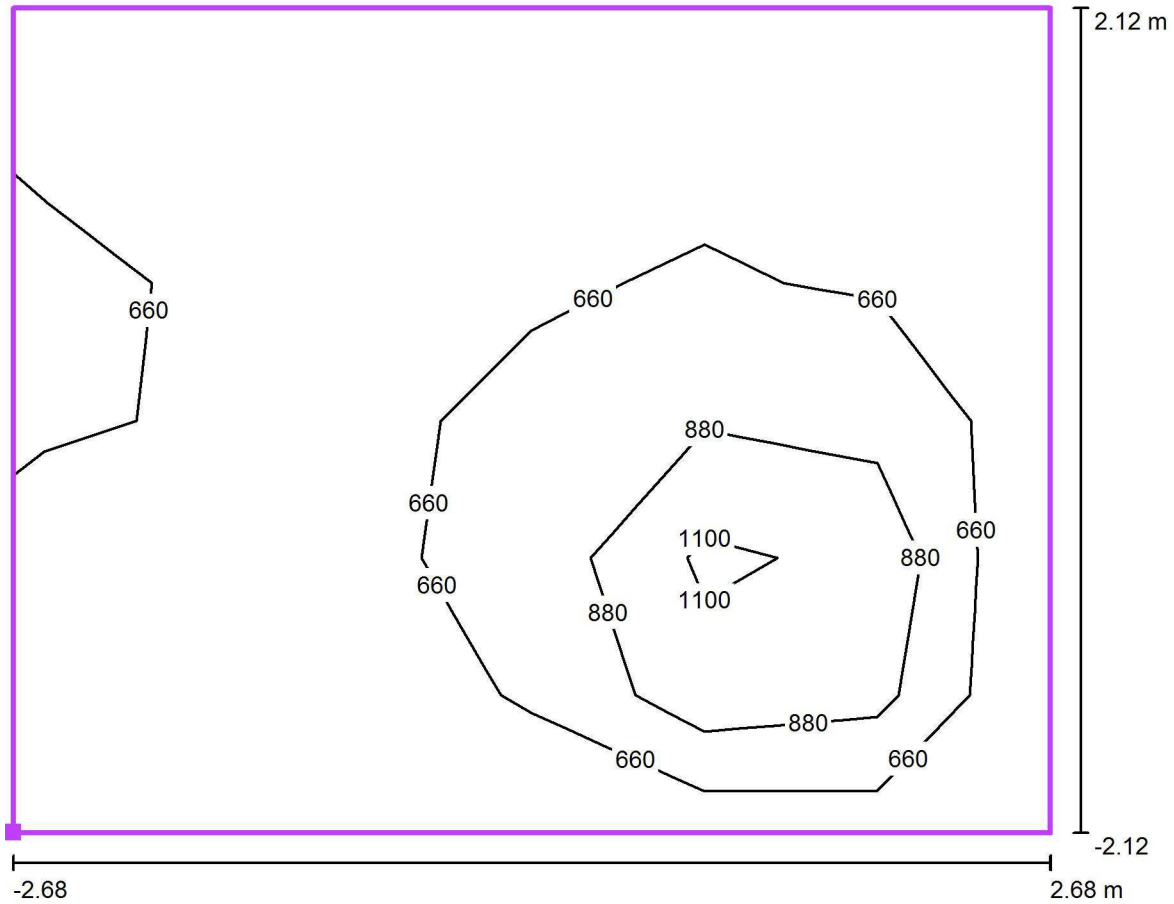


Trama: 35 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
361	161	552	0.44	0.29

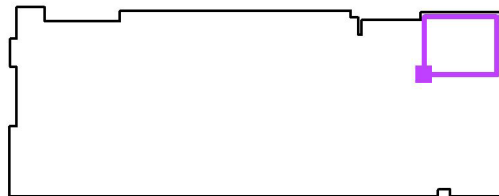
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / DESPACHO JULIO / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 39

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (30.500 m, 8.900 m,
4.800 m)



Trama: 6 x 6 Puntos

E_m [lx]
686

E_{min} [lx]
516

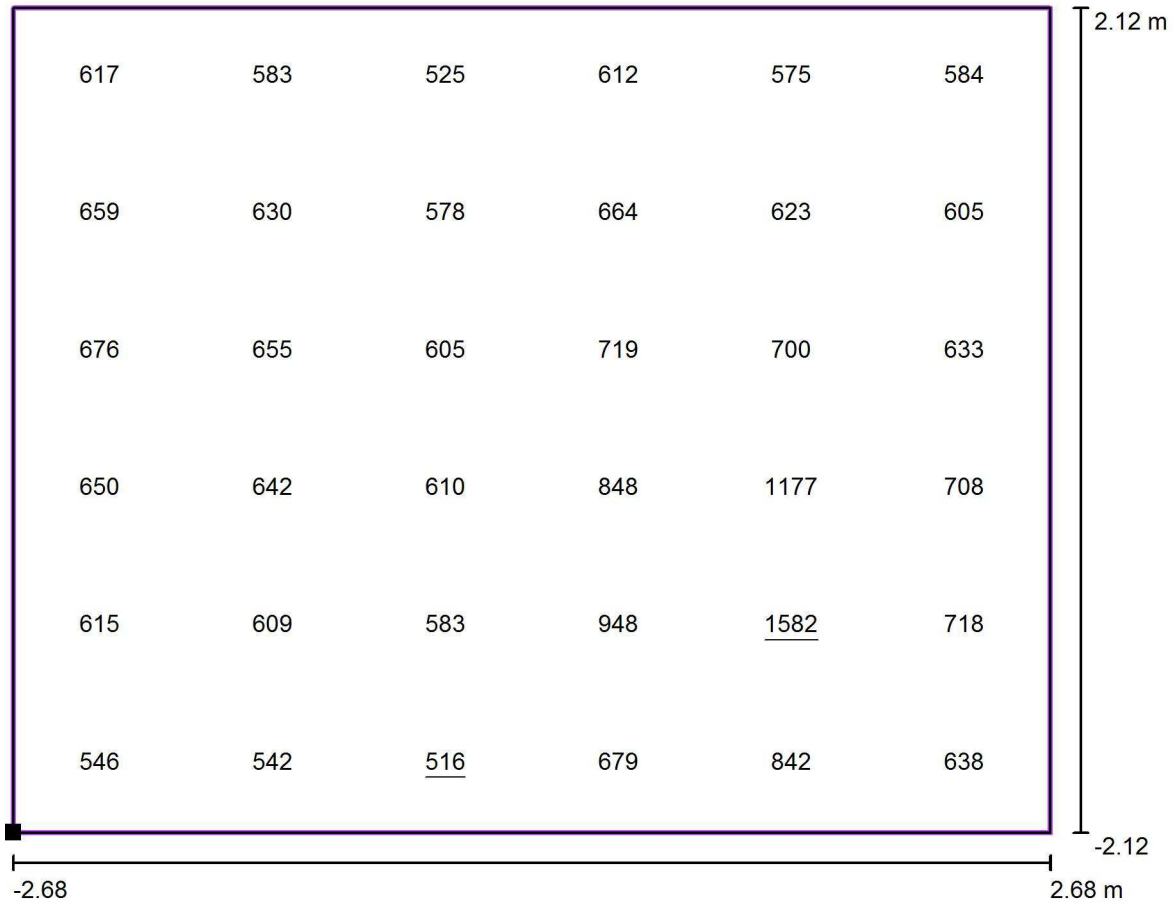
E_{max} [lx]
1582

E_{min} / E_m
0.75

E_{min} / E_{max}
0.33

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA PRIMERA / DESPACHO JULIO / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 39

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (30.500 m, 8.900 m,
4.800 m)



Trama: 6 x 6 Puntos

E_m [lx]
686

E_{min} [lx]
516

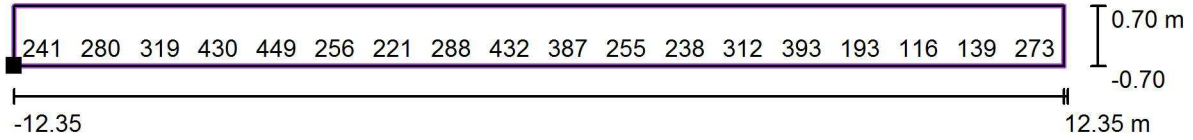
E_{max} [lx]
1582

E_{min} / E_m
0.75

E_{min} / E_{max}
0.33

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

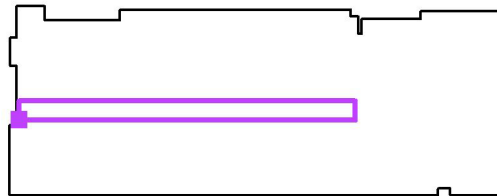
PLANTA PRIMERA / PASILLO OFICINAS / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 177

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.700 m, 5.500 m,
4.500 m)



Trama: 18 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
287	73	459	0.25	0.16

SUMELEC NAVARRA S.L.

**PLANTA BAJA
ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

:

Fecha: 15.12.2022
Proyecto elaborado por:

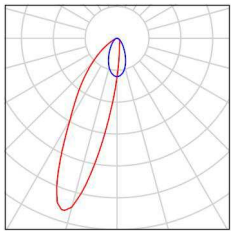
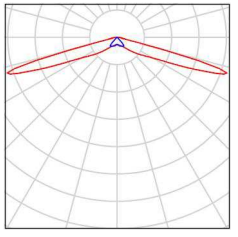
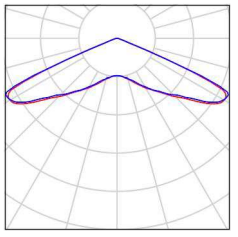
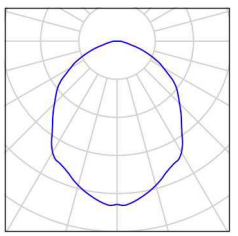
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

SUMELEC NAVARRA S.L.	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
PLANTA BAJA	
Luminarias (ubicación)	4
Superficies del local	
ANTIPANICO AULA	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	5
VIA DE EVACUACION	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	6
ANTIPANICO SALA REUNIONES	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	7
ANTIPANICO OFICINAS	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	8
VIA EVACUACION PASILLO AULA	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	9
VIA EVACUACION PASILLO	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	10
BAÑO MINUSVALIDO	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	11
BAÑO	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	12
ANTIPANICO RINCON DE DESCANSO	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	13
CUADRO GENERAL	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	14
CUADRO SECUNDARIO	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	15
CUADRO SECUNDARIO	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	16
EXTINTOR	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	17
EXTINTOR	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	18
EXTINTOR	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	19
EXTINTOR	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	20
EXTINTOR	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	21
EXTINTOR	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	22
EXTINTOR	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	23

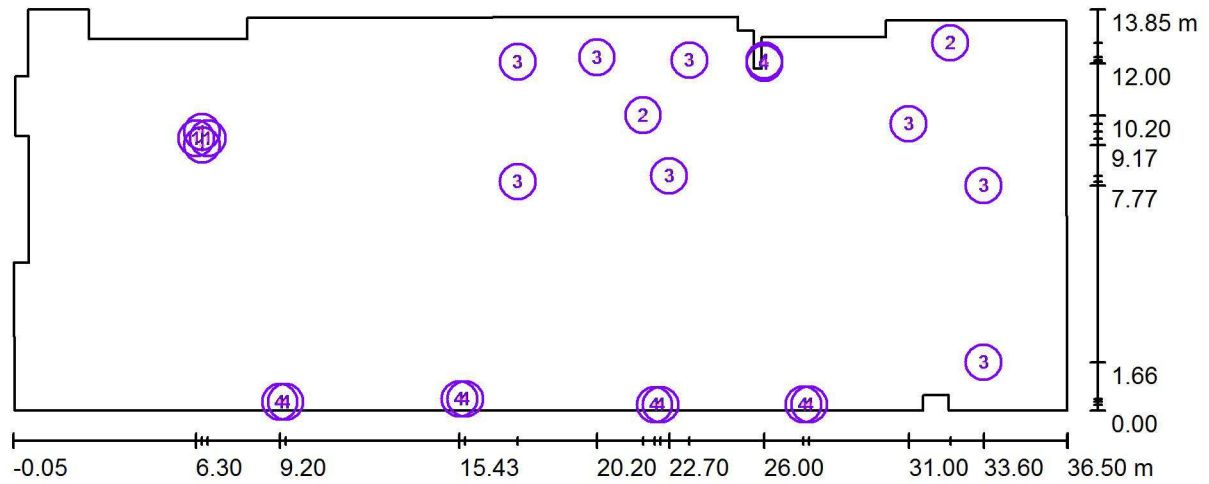
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SUMELEC NAVARRA S.L. / Lista de luminarias

4 Pieza	<p>CEAG Notlichtsysteme GmbH 40071353280 GuideLed SL 13851 CGLine+ 1h N° de artículo: 40071353280 Flujo luminoso (Luminaria): 310 lm Flujo luminoso (Lámparas): 310 lm Potencia de las luminarias: 5.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 76 94 99 100 100 Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
2 Pieza	<p>COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2E3H Micropoint 2 N° de artículo: MP2E3H Flujo luminoso (Luminaria): 145 lm Flujo luminoso (Lámparas): 145 lm Potencia de las luminarias: 2.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 30 61 94 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
8 Pieza	<p>COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2 N° de artículo: MP2O3H Flujo luminoso (Luminaria): 144 lm Flujo luminoso (Lámparas): 144 lm Potencia de las luminarias: 3.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 23 65 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
10 Pieza	<p>EATON BeamTech wide 250 BeamTech wide 250 N° de artículo: BeamTech wide 250 Flujo luminoso (Luminaria): 250 lm Flujo luminoso (Lámparas): 250 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 53 84 97 100 100 Lámpara: 1 x LED array (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 262

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	CEAG Notlichtsysteme GmbH 40071353280 GuideLed SL 13851 CGLine+ 1h
2	2	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2E3H Micropoint 2
3	8	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2
4	10	EATON BeamTech wide 250 BeamTech wide 250

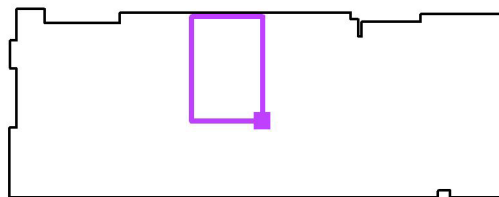
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / ANTIPANICO AULA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 56

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (18.600 m, 5.600 m, 0.200 m)

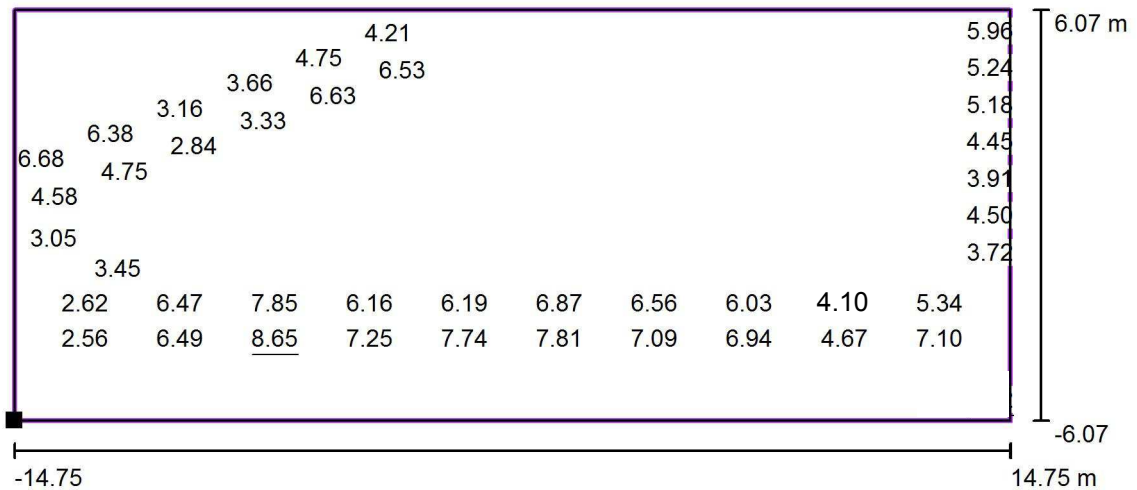


Trama: 10 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4.45	2.37	7.02	0.53	0.34

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / VIA DE EVACUACION / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 224

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.400 m, 0.600 m, 0.200 m)

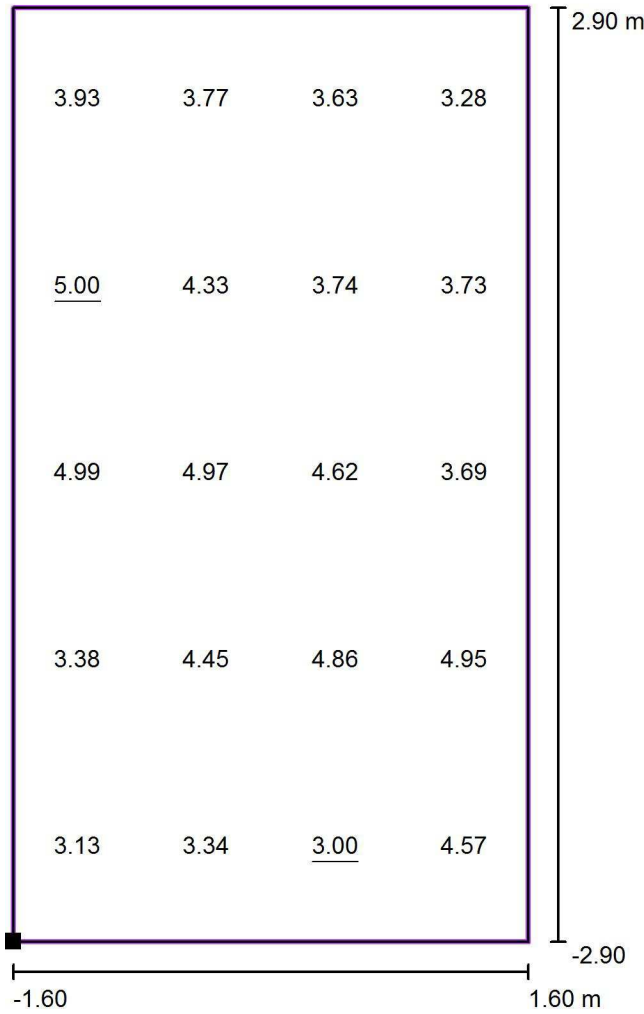


Trama: 92 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.06	3.72	8.65	0.73	0.43

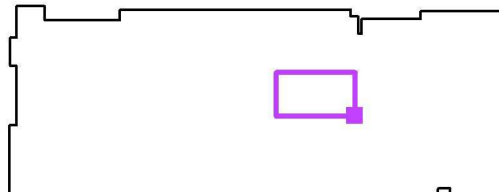
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / ANTIPANICO SALA REUNIONES / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 47

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (25.400 m, 5.800 m, 0.200 m)

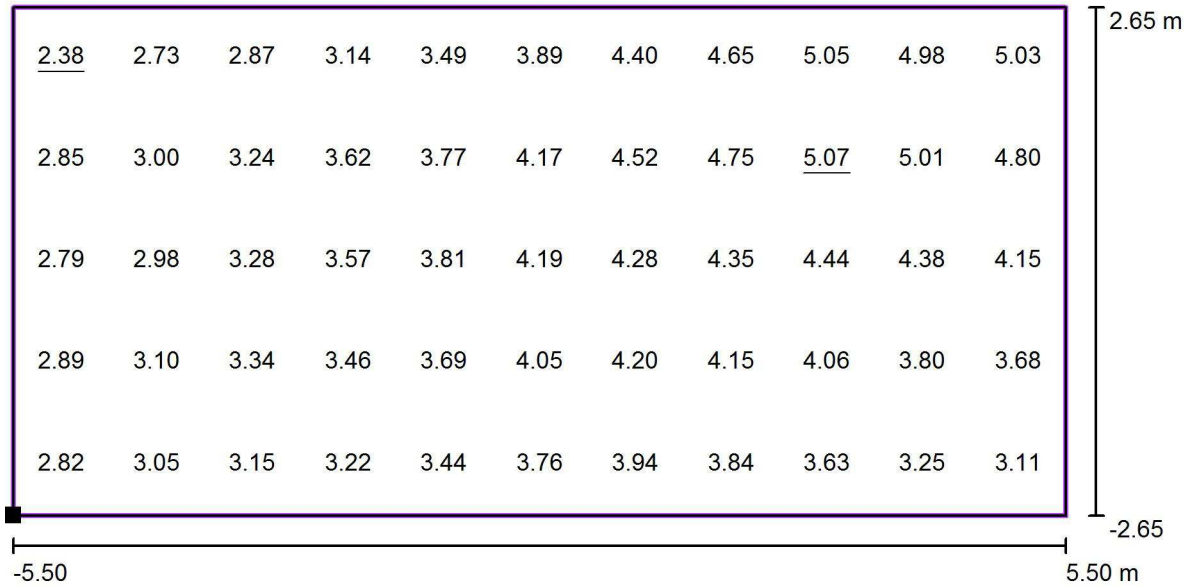


Trama: 4 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4.07	3.00	5.00	0.74	0.60

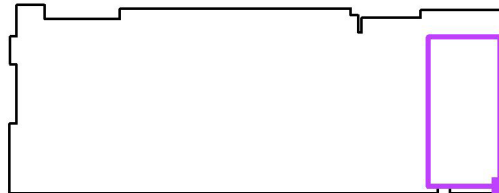
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / ANTIPANICO OFICINAS / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 79

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (36.100 m, 0.500 m,
0.200 m)



Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]
3.77

E_{min} [lx]
2.38

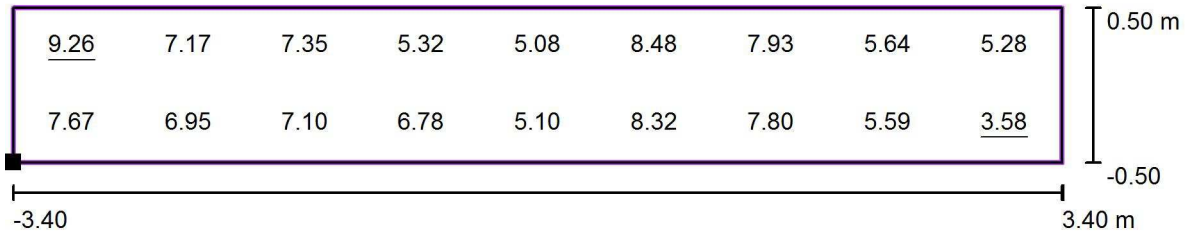
E_{max} [lx]
5.07

E_{min} / E_m
0.63

E_{min} / E_{max}
0.47

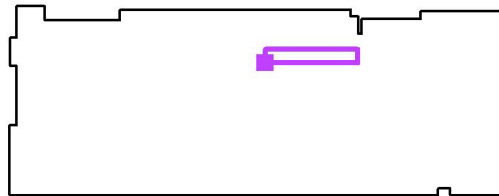
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / VIA EVACUACION PASILLO AULA / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 49

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (18.800 m, 9.700 m, 0.200 m)



Trama: 9 x 2 Puntos

E_m [lx]
6.69

E_{min} [lx]
3.58

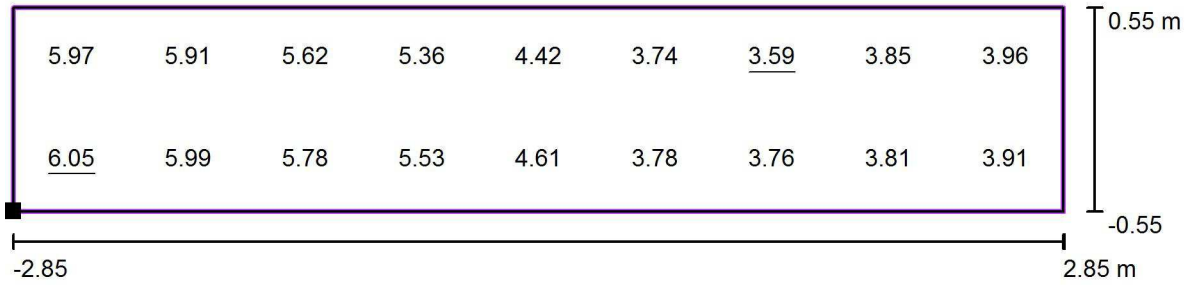
E_{max} [lx]
9.26

E_{min} / E_m
0.53

E_{min} / E_{max}
0.39

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / VIA EVACUACION PASILLO / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 41

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (30.500 m,
12.100 m, 0.200 m)

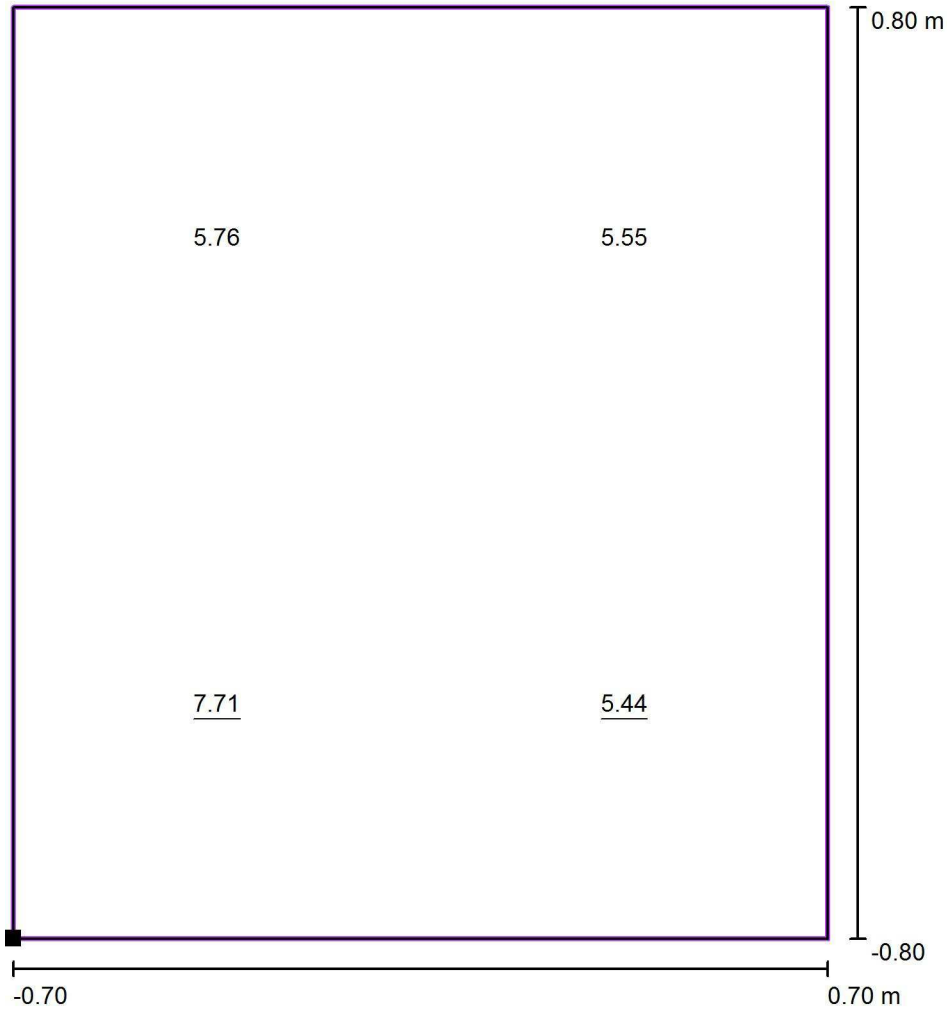


Trama: 9 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4.76	3.59	6.05	0.75	0.59

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / BAÑO MINUSVALIDO / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 13

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado: (19.400 m,
11.300 m, 0.200 m)

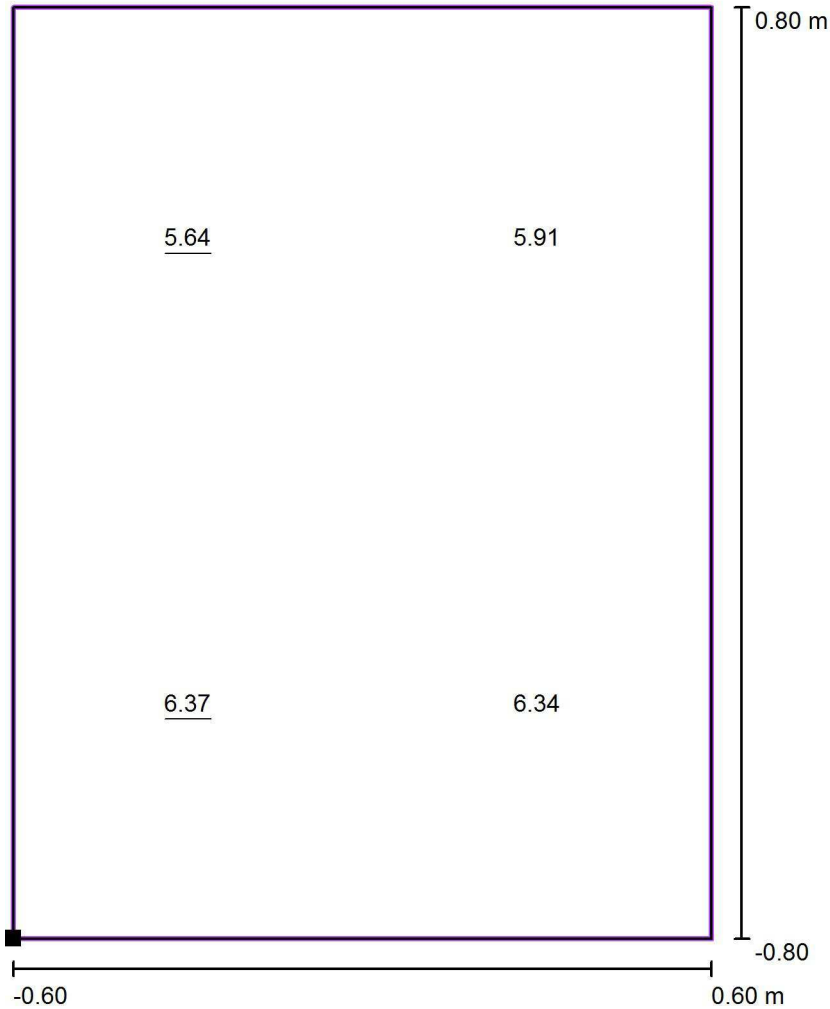


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.11	5.44	7.71	0.89	0.70

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / BAÑO / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 13

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado: (22.800 m,
11.300 m, 0.200 m)

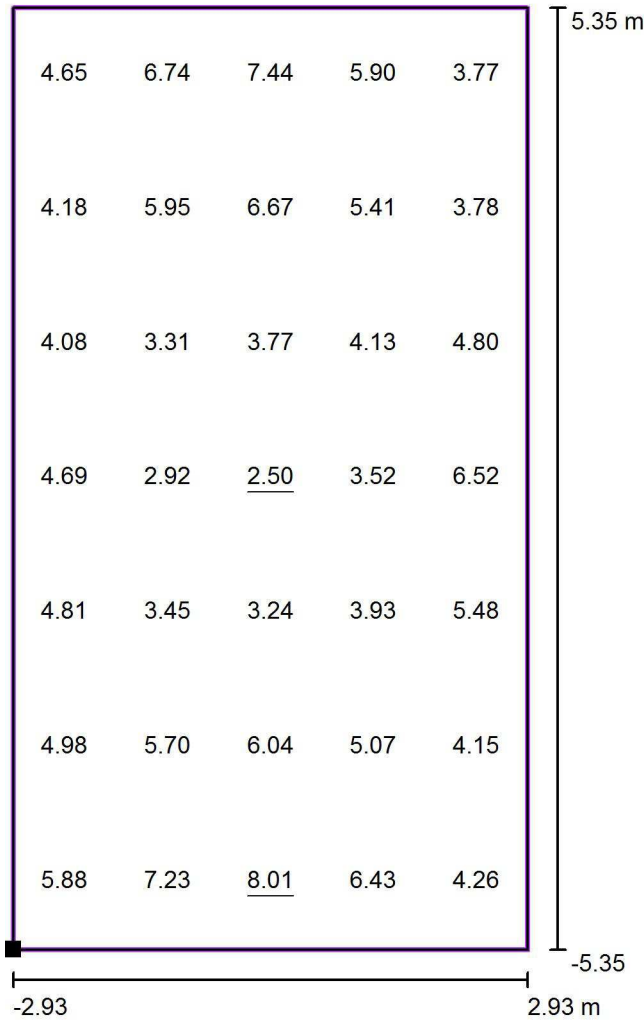


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.07	5.64	6.37	0.93	0.89

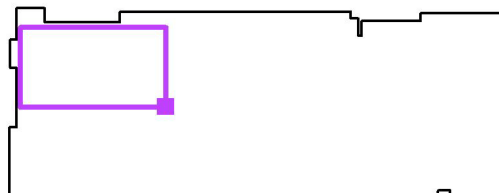
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / ANTIPANICO RINCON DE DESCANSO / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 86

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (11.500 m, 6.600 m, 0.200 m)

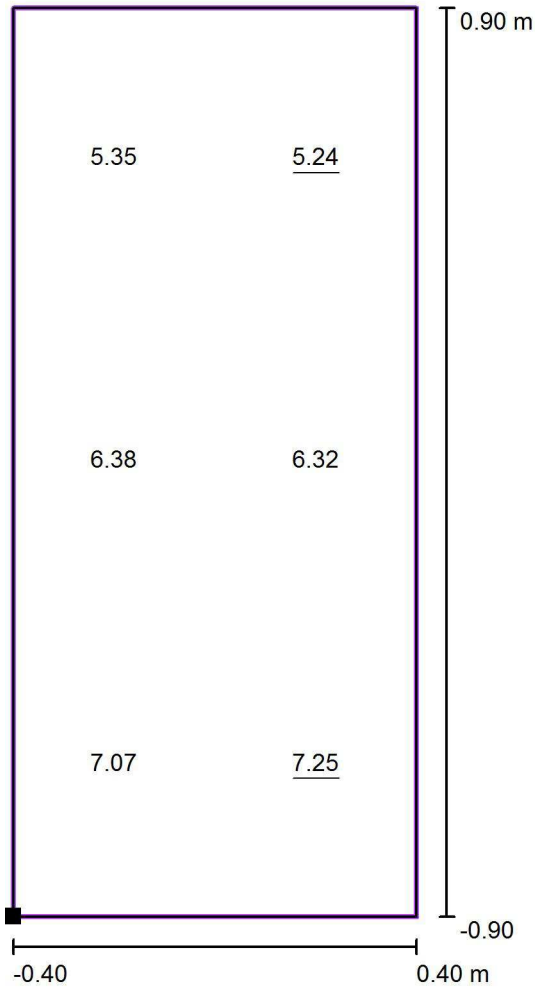


Trama: 5 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4.95	2.50	8.01	0.50	0.31

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / CUADRO GENERAL / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 15

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.500 m, 9.600 m,
0.250 m)

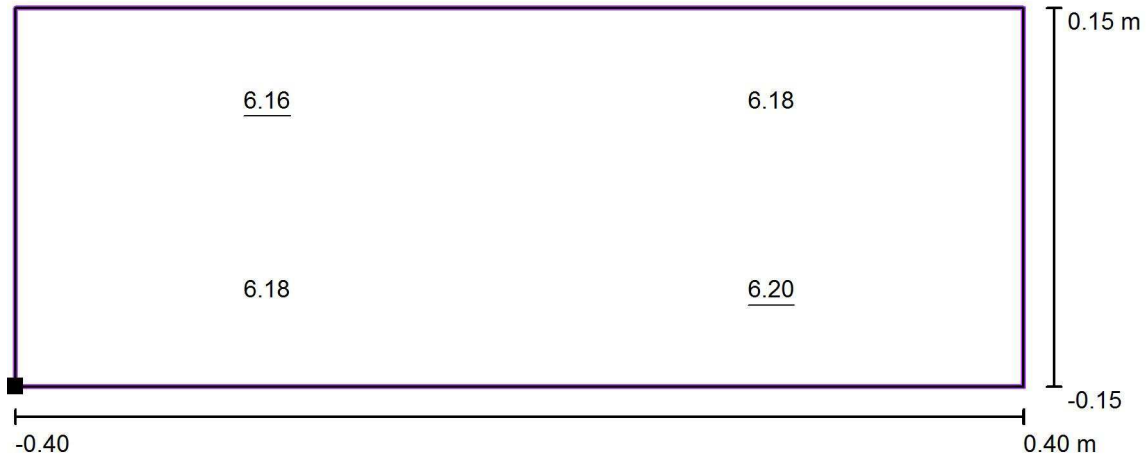


Trama: 2 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.26	5.24	7.25	0.84	0.72

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / CUADRO SECUNDARIO / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 6

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (30.900 m,
12.000 m, 0.250 m)

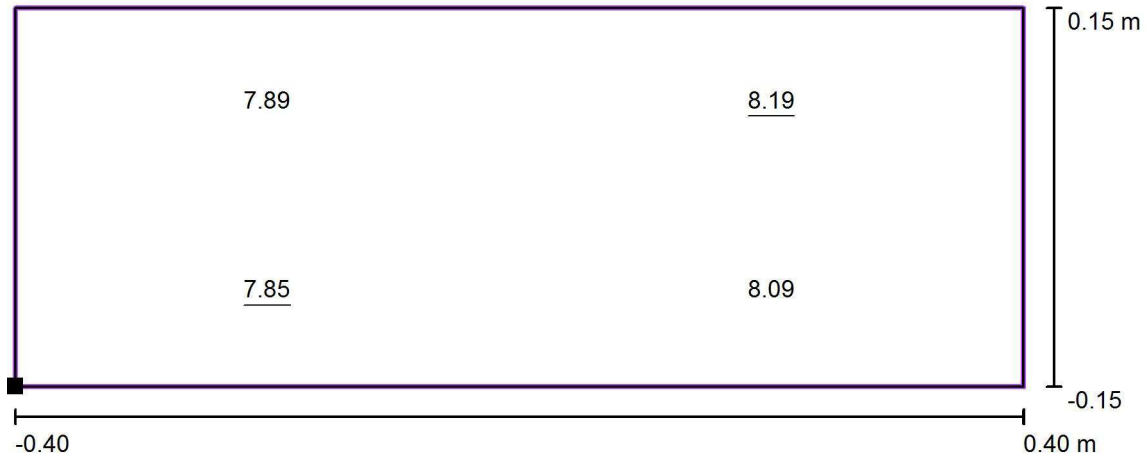


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.18	6.16	6.20	1.00	0.99

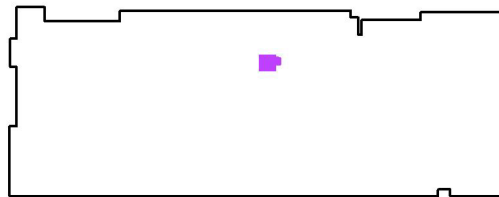
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / CUADRO SECUNDARIO / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 6

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (19.000 m, 9.750 m,
0.250 m)

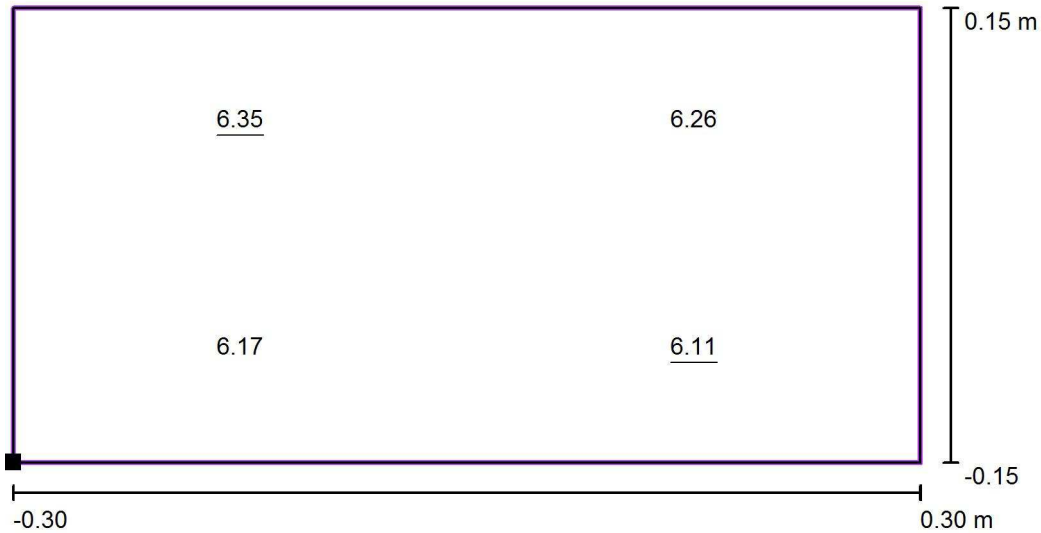


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.01	7.85	8.19	0.98	0.96

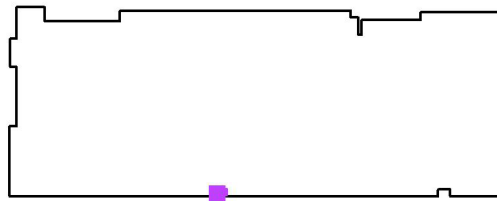
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / EXTINTOR / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (15.300 m, 0.150 m, 0.350 m)

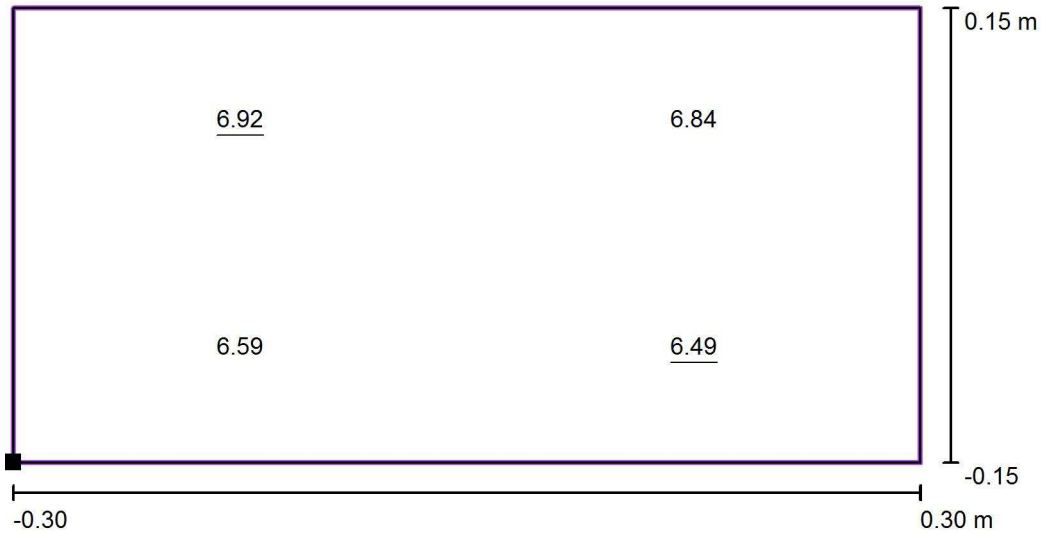


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.22	6.11	6.35	0.98	0.96

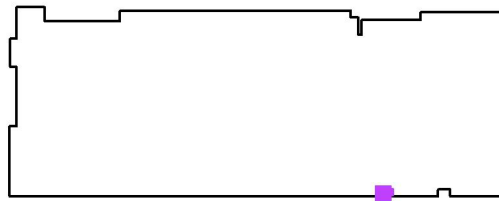
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / EXTINTOR / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (27.521 m, 0.150 m, 0.350 m)

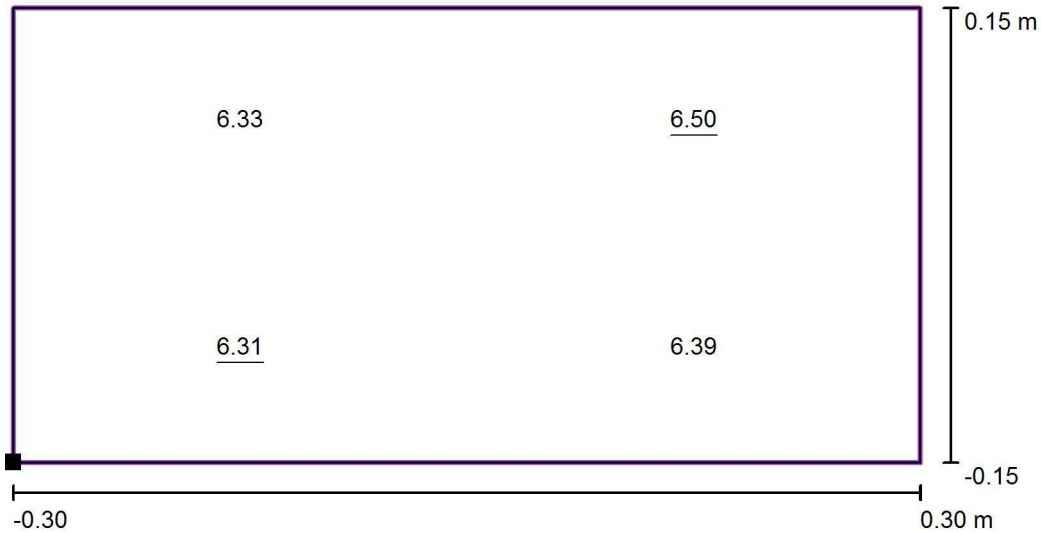


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.71	6.49	6.92	0.97	0.94

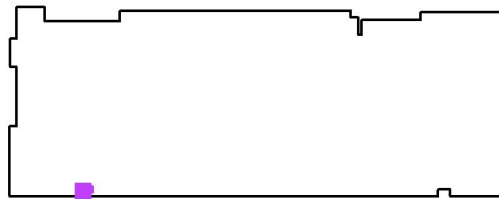
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / EXTINTOR / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (5.429 m, 0.350 m, 0.350 m)

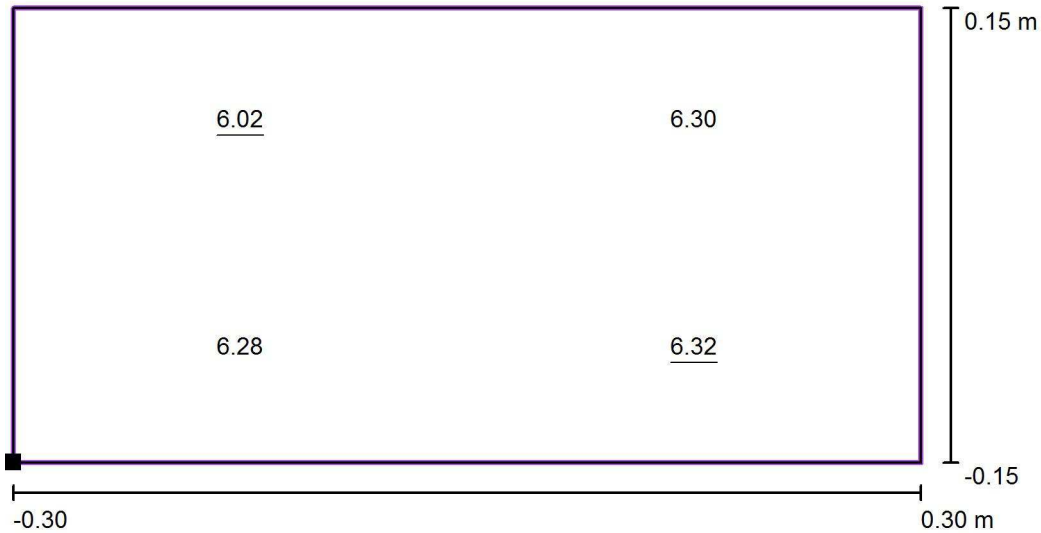


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.39	6.31	6.50	0.99	0.97

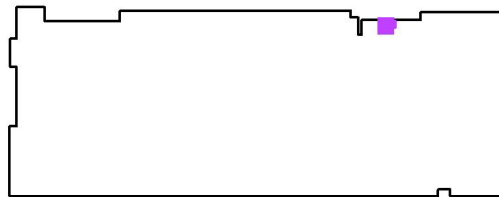
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / EXTINTOR / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (27.700 m,
12.450 m, 0.350 m)

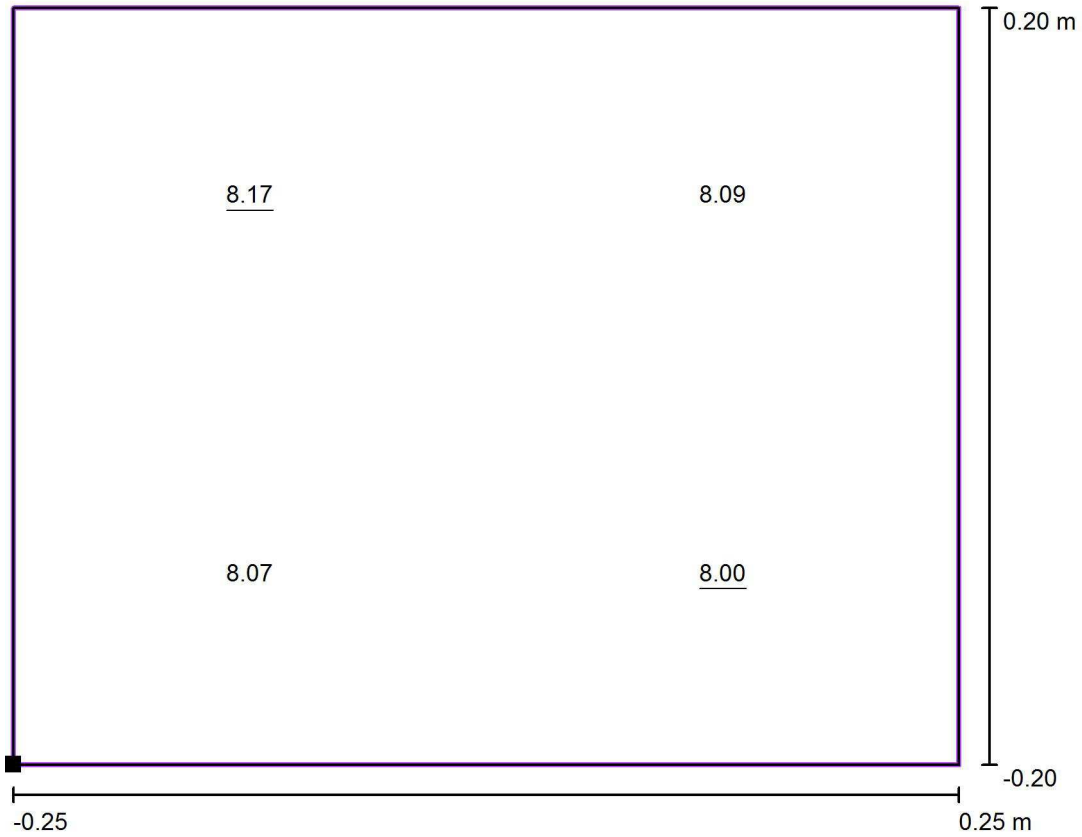


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.23	6.02	6.32	0.97	0.95

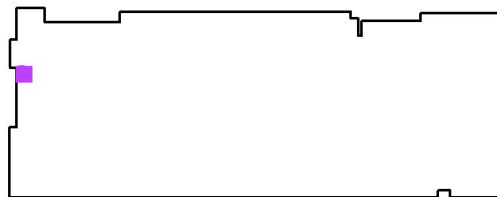
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / EXTINTOR / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 4

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (1.100 m, 8.982 m,
0.350 m)

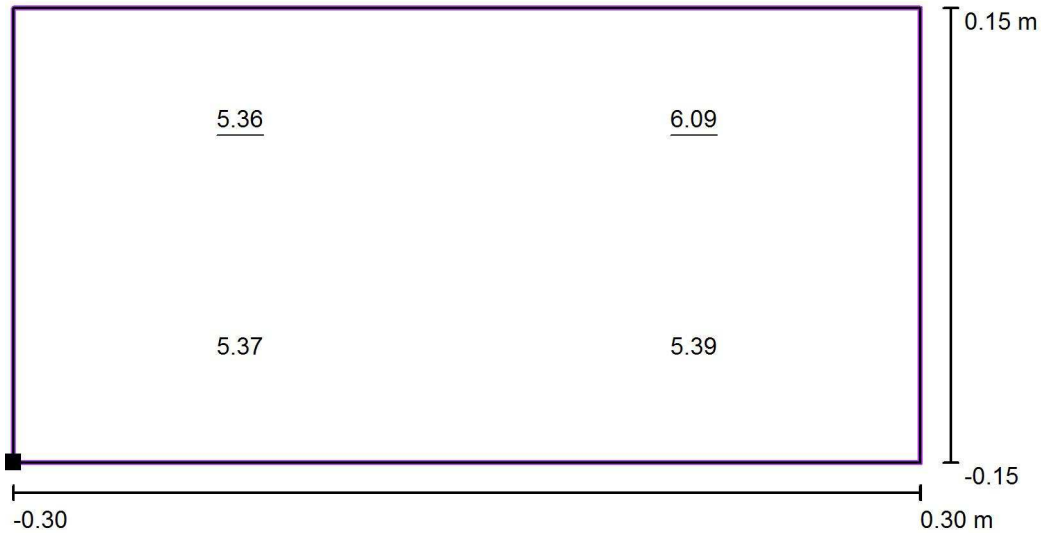


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.08	8.00	8.17	0.99	0.98

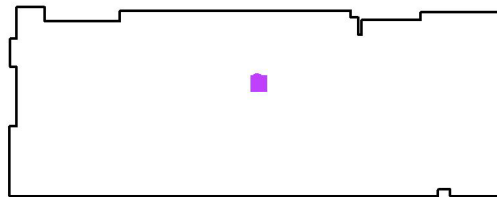
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / EXTINTOR / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (18.350 m, 8.211 m,
0.350 m)

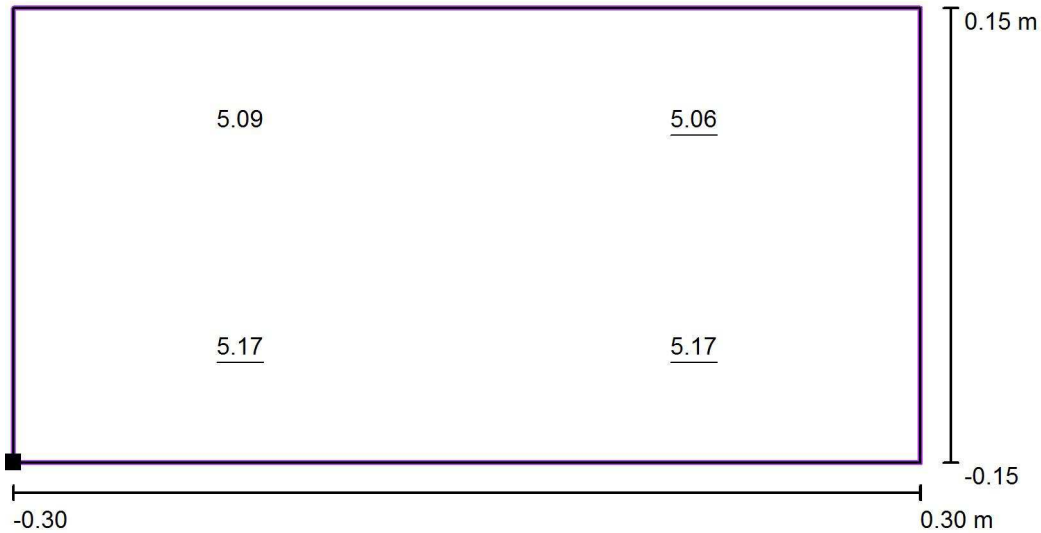


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.55	5.36	6.09	0.97	0.88

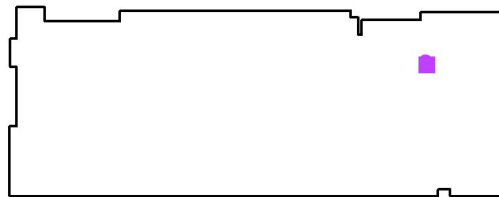
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA BAJA / EXTINTOR / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (30.724 m, 9.600 m,
0.350 m)

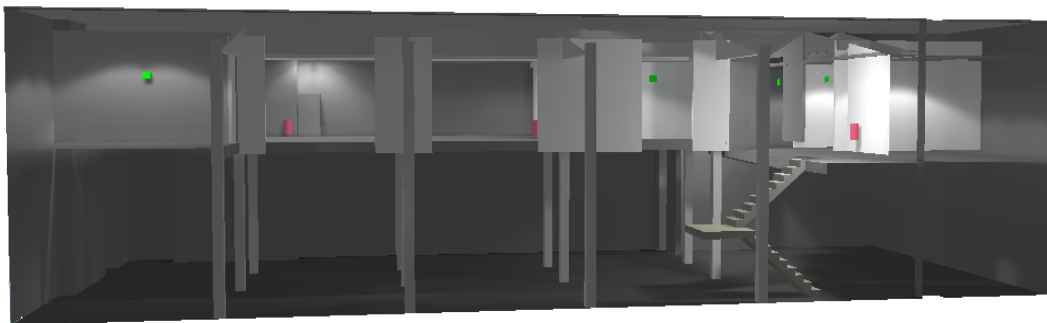


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.12	5.06	5.17	0.99	0.98

SUMELEC NAVARRA S.L.

**ALUMBRADO DE EMERGENCIA
PLANTA ALTA**



Fecha: 16.12.2022
Proyecto elaborado por:

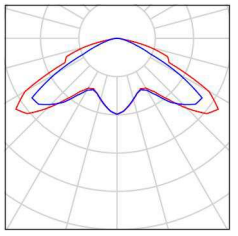
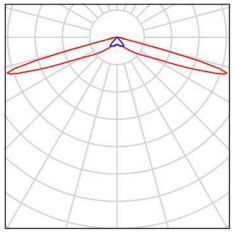
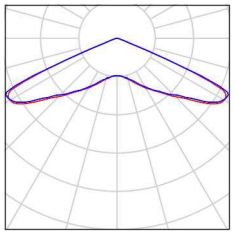
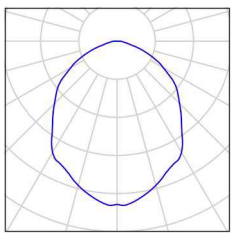
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

SUMELEC NAVARRA S.L.	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
PLANTA ALTA	
Luminarias (ubicación)	4
Superficies del local	
ANTIPANICO	
Isolíneas (E, perpendicular)	5
Gráfico de valores (E, perpendicular)	6
VIA EVACUACION OFICINAS	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	7
VIA EVACUACION ESCALERAS	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	8
VIA DE EVACUACION DESPACHOS	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	9
VIA EVACUACION DIRECCION	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	10
CUADRO SECUNDARIO	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	11
EXTINTOR	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	12
EXTINTOR	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	13
EXTINTOR	
Gráfico de valores (E, perpendicular)	14

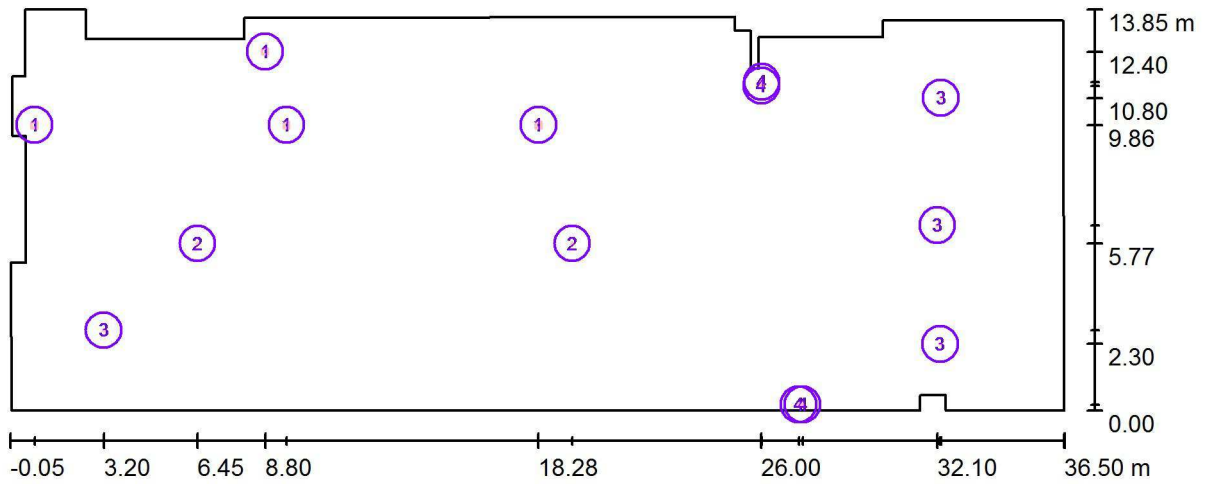
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SUMELEC NAVARRA S.L. / Lista de luminarias

4 Pieza	<p>CEAG Notlichtsysteme GmbH 40071353278 GuideLed SL Aufbau mit sym. Optik - 1h N° de artículo: 40071353278 Flujo luminoso (Luminaria): 204 lm Flujo luminoso (Lámparas): 204 lm Potencia de las luminarias: 6.7 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 27 73 97 100 100 Lámpara: 2 x HighPower LED (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
2 Pieza	<p>COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2E3H Micropoint 2 N° de artículo: MP2E3H Flujo luminoso (Luminaria): 145 lm Flujo luminoso (Lámparas): 145 lm Potencia de las luminarias: 2.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 30 61 94 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
4 Pieza	<p>COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2 N° de artículo: MP2O3H Flujo luminoso (Luminaria): 144 lm Flujo luminoso (Lámparas): 144 lm Potencia de las luminarias: 3.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 23 65 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
4 Pieza	<p>EATON BeamTech wide 250 BeamTech wide 250 N° de artículo: BeamTech wide 250 Flujo luminoso (Luminaria): 250 lm Flujo luminoso (Lámparas): 250 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 53 84 97 100 100 Lámpara: 1 x LED array (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA ALTA / Luminarias (ubicación)



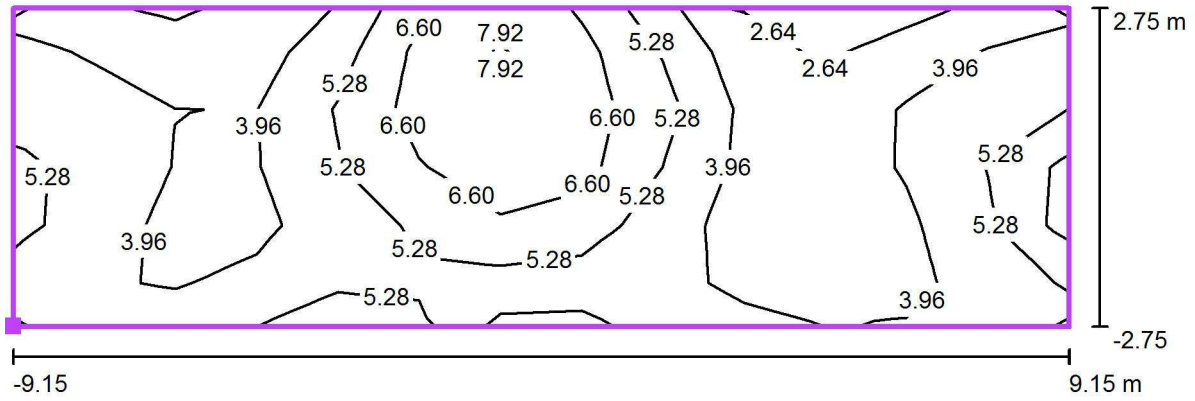
Escala 1 : 262

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	CEAG Notlichtsysteme GmbH 40071353278 GuideLed SL Aufbau mit sym. Optik - 1h
2	2	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2E3H Micropoint 2
3	4	COOPER LIGHTING & SAFETY Ltd. MP2O3H Micropoint 2
4	4	EATON BeamTech wide 250 BeamTech wide 250

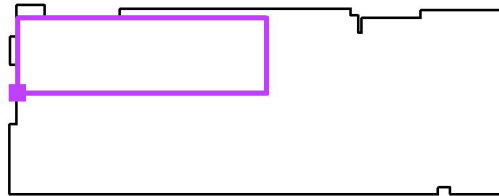
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA ALTA / ANTIPANICO / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 131

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.600 m, 7.400 m,
4.200 m)

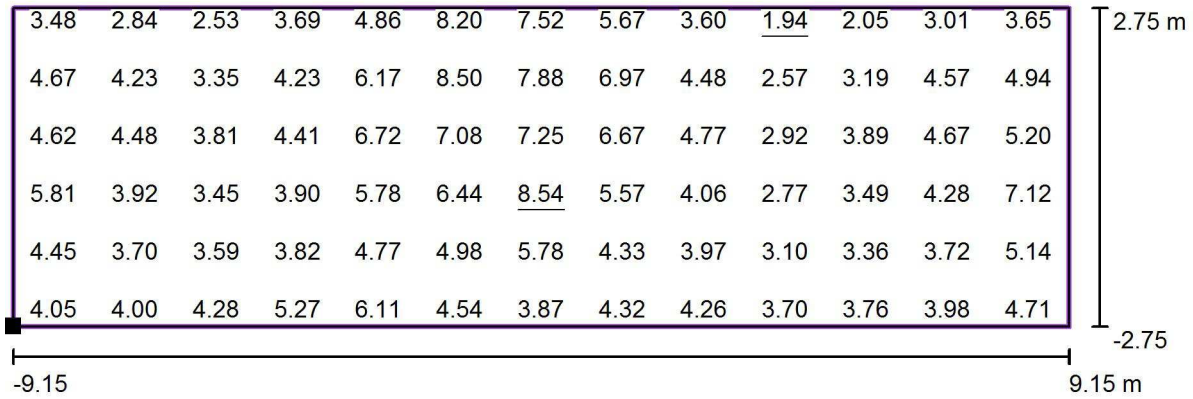


Trama: 13 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4.64	1.94	8.54	0.42	0.23

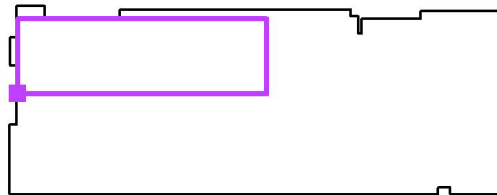
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA ALTA / ANTIPANICO / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 131

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.600 m, 7.400 m,
4.200 m)



Trama: 13 x 6 Puntos

E_m [lx]
4.64

E_{min} [lx]
1.94

E_{max} [lx]
8.54

E_{min} / E_m
0.42

E_{min} / E_{max}
0.23

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA ALTA / VIA EVACUACION ESCALERAS / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 32

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (23.499 m, 0.799 m, 4.23m)

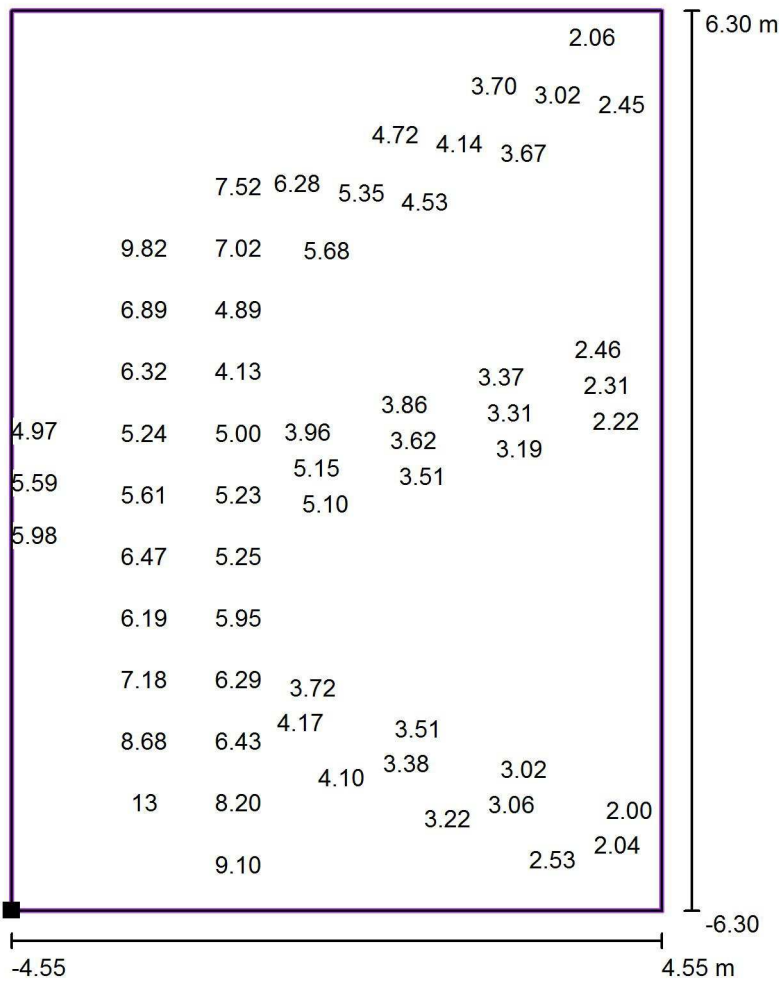


Trama: 24 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.04	2.93	13	0.58	0.23

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA ALTA / VIA DE EVACUACION DESPACHOS / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 106

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (26.500 m, 0.600 m, 3.700 m)



Trama: 108 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
4.20	2	13	0.48	0.15

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA ALTA / VIA EVACUACION DIRECCION / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 43

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.600 m, 0.510 m, 4.200 m)

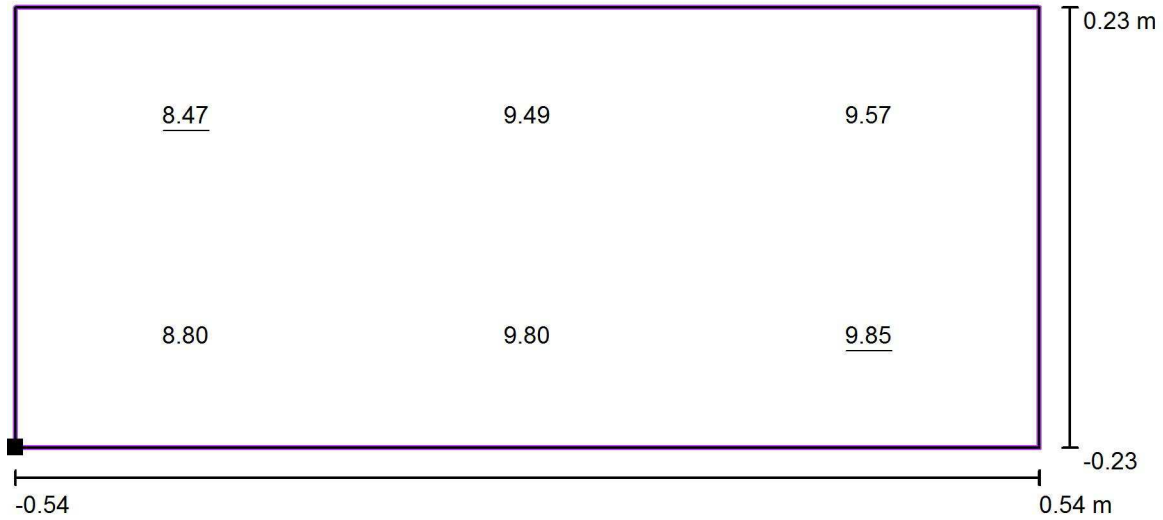


Trama: 2 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
2.73	1.86	4.55	0.68	0.41

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA ALTA / CUADRO SECUNDARIO / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 8

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (8.105 m, 12.124 m, 4.500 m)

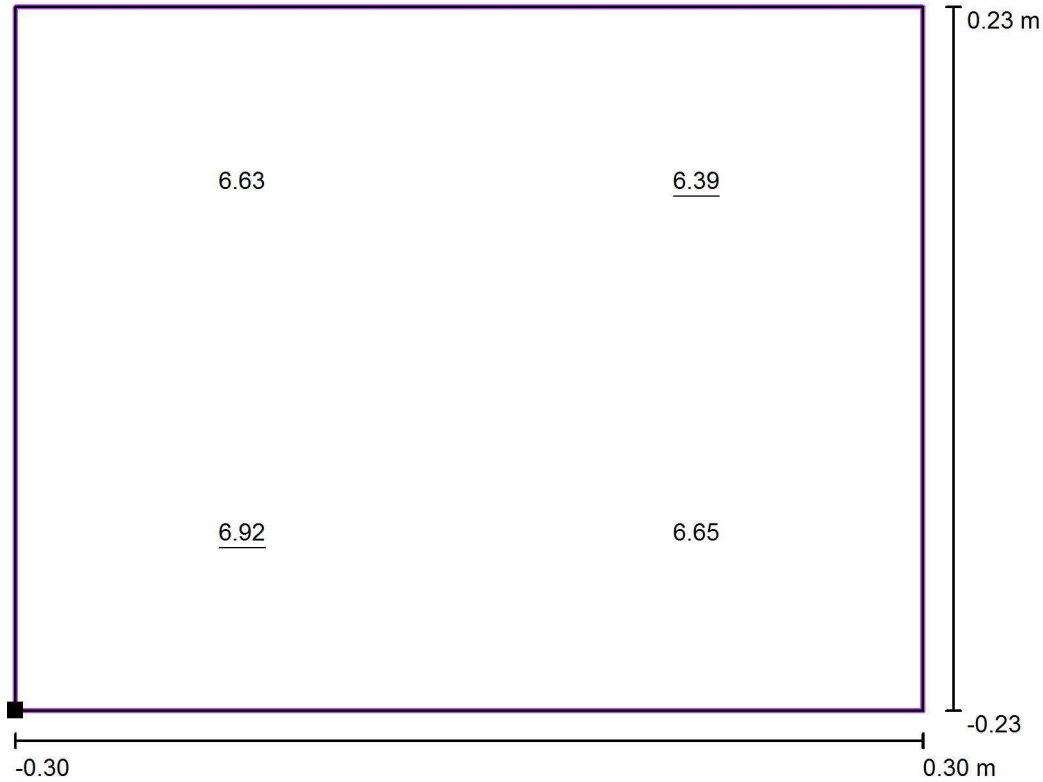


Trama: 3 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.33	8.47	9.85	0.91	0.86

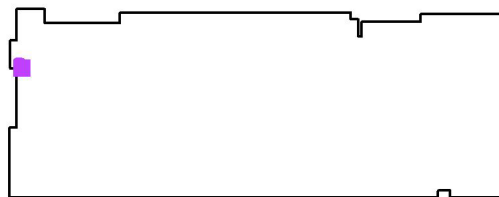
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA ALTA / EXTINTOR / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.932 m, 9.468 m,
4.200 m)

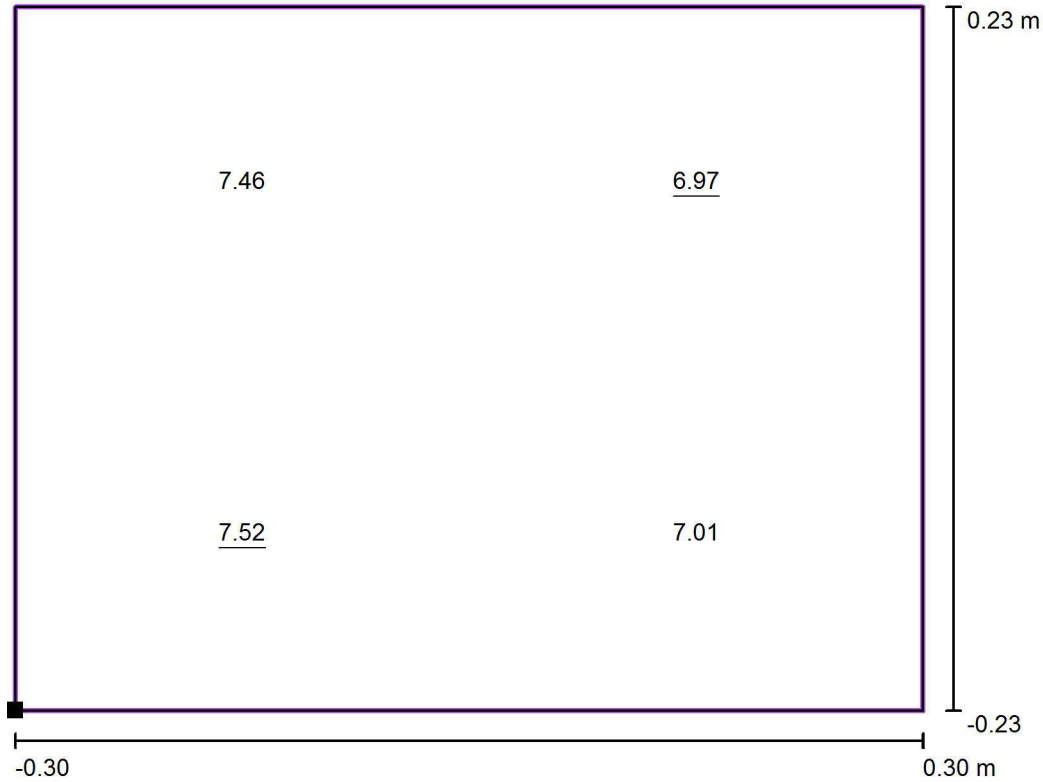


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.65	6.39	6.92	0.96	0.92

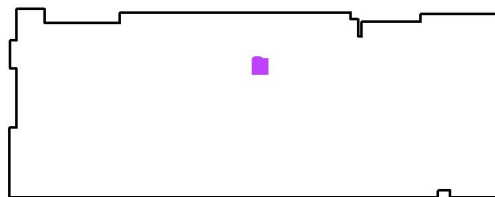
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA ALTA / EXTINTOR / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (18.450 m, 9.600 m, 4.200 m)

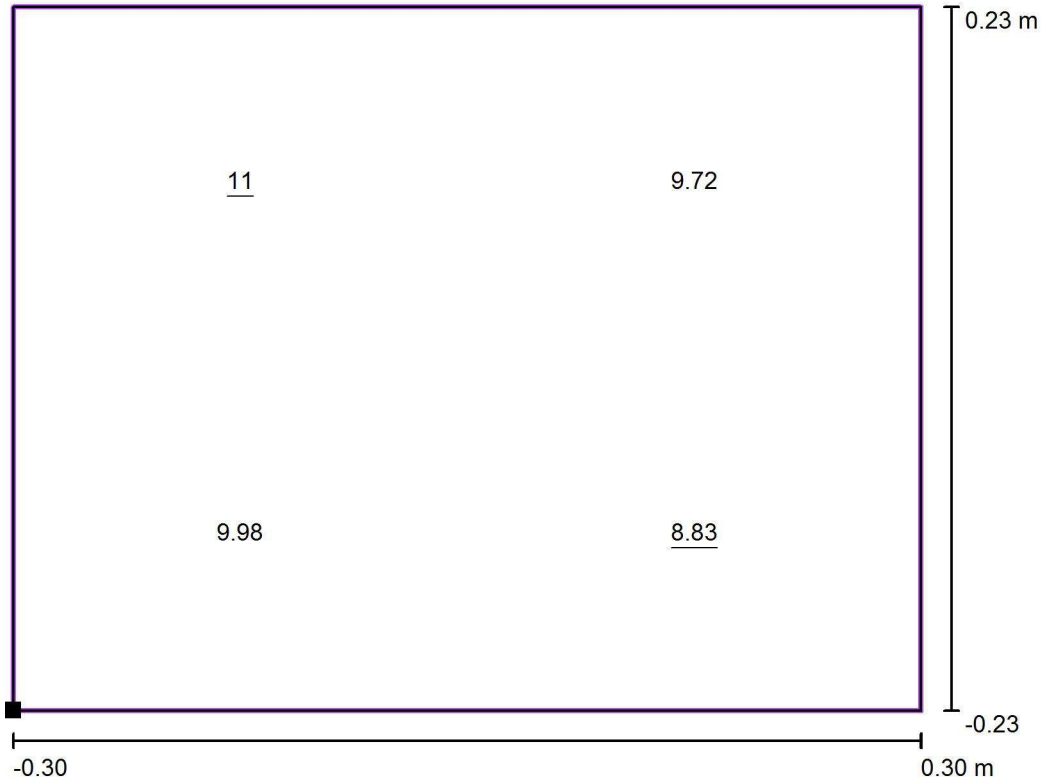


Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.24	6.97	7.52	0.96	0.93

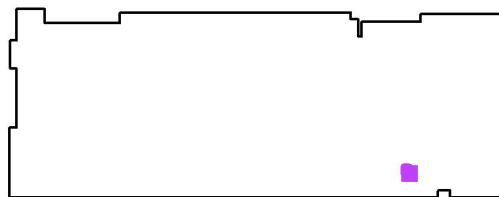
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PLANTA ALTA / EXTINTOR / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (29.432 m, 1.700 m, 4.200 m)



Trama: 2 x 2 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.96	8.83	11	0.89	0.78

7.2 FICHAS TÉCNICAS MATERIAL EMPLEADO

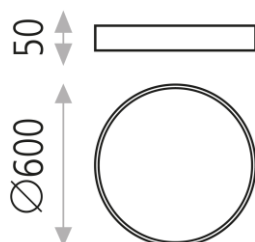
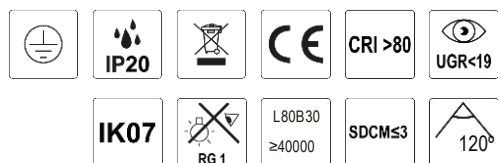
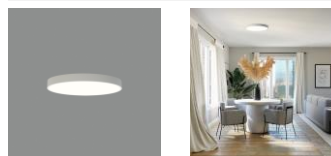


London

P376060B

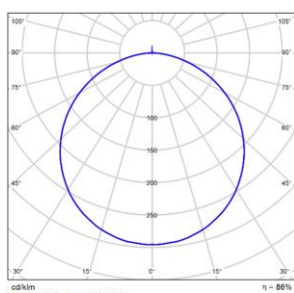
LED 1x42W 3000K 3208lm

IMÁGENES / IMAGES / IMAGES



TIPO	TYPE	TYPE
Plafón	Ceiling lamp	Plafonnier
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco texturado	Textured White	Blanc Texturé
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Hierro/PVC	Iron/PVC	Fer/PVC
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS

DETALLES / DETAILS / DÉTAILS



Separación [m]	Diámetro del cono [m]	Intensidad luminica [lx]
0.50	1.5	3760 EIP: 96.8° EIC: 312
1.0	3.1	940 EIP: 96.8° EIC: 78
1.5	4.6	426 EIP: 96.8° EIC: 35
2.0	6.1	238 EIP: 96.8° EIC: 19
2.5	7.6	151 EIP: 96.8° EIC: 12
3.0	9.2	109 EIP: 96.8° EIC: 8.7

Separación [m] Diámetro del cono [m] Intensidad luminica [lx]
C0 - C180 (Semáforo de dispersión 113.8°)

MEDIDAS / MEASURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	KG	Gross (Kg)	Net (Kg)
	640	640	90	Weight 1	4,80	4,21
	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

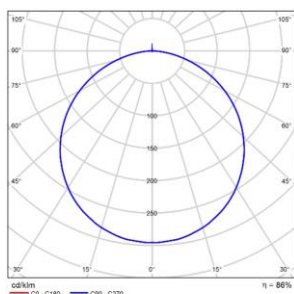
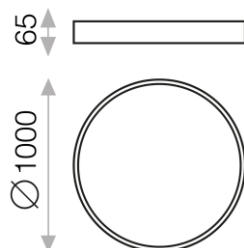
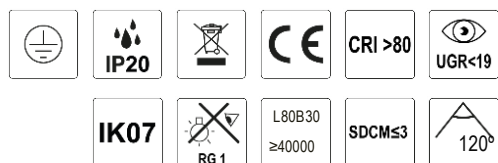
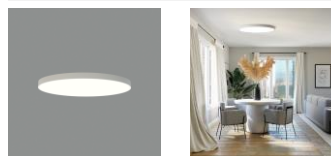


London

P3760100B

LED 1x120W 3000K 9161lm

IMÁGENES / IMAGES / IMAGES



Separación [m]	Diámetro del cono [m]	Intensidad luminica [lx]
0.50	1.5	EIP: 3760 EICR: 312
1.0	3.1	EIP: 943 EICR: 78
1.5	4.6	EIP: 428 EICR: 35
2.0	6.1	EIP: 238 EICR: 19
2.5	7.6	EIP: 151 EICR: 12
3.0	9.2	EIP: 109 EICR: 8.7

Separación [m] Diámetro del cono [m] Intensidad luminica [lx]
C0 - C180 (Semáforo de dispersión 113.8°)

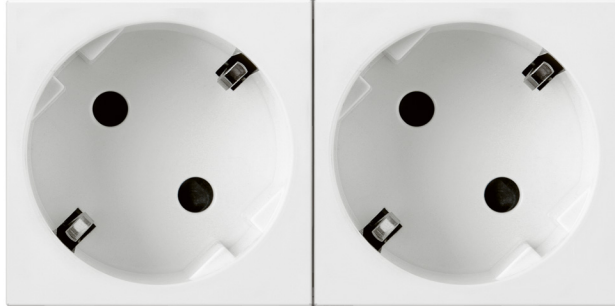
TIPO	TYPE	TYPE
Plafón	Ceiling lamp	Plafonnier
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco texturado	Textured White	Blanc Texturé
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Hierro/Polycarbonato	Iron/Polycarbonate	Fer/Polycarbonate
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS

DETALLES / DETAILS / DÉTAILS

LED

MEDIDAS / MEASURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	KG	Gross (Kg)	Net (Kg)
	1080	1080	150	Weight 1	14,00	12,33
	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

**Ref.077252****BASES DE CORRIENTE MOSAIC**

MO-BASE 2X2P+T BL AUTO

PVR (Sin IVA)

20,17 €

Vigencia de la tarifa 01/03/2023

Base de corriente múltiple Mosaic - 2 x 2P+T terminales automáticos - estándar

Características del producto

Mecanismos del programa Mosaic™ - enchufes individuales y múltiples multisoporte: estándar alemán- Blanco

Características generales

Mosaic - Bases de corriente

Descarga documentación

- Soluciones Residencial - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Protección - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Terciario - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Tarifa General Legrand Group - PDF 1,46 MB
- Tarifa General Legrand Group - XLS 1 MB
- Bases de carga por inducción Mosaic 1,3 MB
- Catálogo Mosaic 14,1 MB

Descarga certificados

- Certificado de calidad AENOR 030/2284 0,67 MB
- Certificado ISO 14001 1 MB
- Certificado ISO 9001 1 MB
- Declaración conformidad CE Legrand 1.15 MB

Descarga documentación técnica

A banner for an e-catalogue. On the left, there is a faint line drawing of a multi-phase electrical circuit breaker. The text is positioned to the right of the drawing.

e-catálogo
Disponible para
usuarios registrados

Regístrate



Marco para 3 elementos sin garras y con bastidor blanco Simon 27

Ref.: **27630-65**

PVR.: 9.83 € / Ud.

Precio antes de impuesto. Tarifa vigente N° 103.2

INFORMACIÓN BÁSICA

Serie	Simon 27
Versión	3 elementos
Acabado del marco	Blanco
Disponible en	1, 2, 3 y 4 elementos
Compatibilidad	Mecanismos Simon 05, Simon 26, Simon 27 Play y Simon 75* (*consultar compatibilidad)
Sentido de instalación	Vertical y horizontal
Contenido del embalaje	Marco de 3 elementos y bastidores.
Observaciones	Se recomienda combinar con teclas y tapas de color blanco.

Información técnica

Dimensiones	227x85 mm
Grado IP	20
RAL	No tiene
Material de fabricación	Termoestable con bastidor metálico
Tipo de Producto	Estándar
Mercado disponible	CE

Normativa

Normativa	EN 60669-1:1999+A1:2002+A2:2008 + IEC 60884-1 Ed 3.2 + UNE 20315-1-1:2009 + UNE 20315-1-2:2009 + EN 50581:2012
-----------	--

Instalación y mantenimiento

Tipo de instalación	Apto para superficie y empotrar.
Instalable en cajetín de empotrar	Universal
Intervalo temperatura de funcionamiento	5 a 40° C
Intervalo temperatura de almacenamiento	-25 a 50° C
Mantenimiento	Utilizar un paño suave humedecido ligeramente en agua jabonosa. No utilizar paños y/o limpiadores abrasivos que contengan cloro.



www.simonelectric.com



SIMON, S.A.U.

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 100

**Servicio de Atención
Técnica al Cliente**

Tel. 902 109 700
E-mail: sat@simon.es

Departamento de Proyectos

E-mail: proyectos@simon.es

Showroom abierto al público

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 700

Gestión de Ventas

Tel. 902 444 469
Fax 902 627 899



Marco embellecedor para 2 elementos blanco nieve Simon 27

Ref.: **27950-32**

PVR.: 2.73 € / Ud.

Precio antes de impuesto. Tarifa vigente Nº 103.2

INFORMACIÓN BÁSICA

Serie	Simon 27
Versión	2 elementos
Acabado del marco	Blanco
Disponible en	1, 2 y 3 elementos
Compatibilidad	Mecanismos Simon 05, Simon 26, Simon 27 Play y Simon 75* (*consultar compatibilidad)
Sentido de instalación	Vertical y horizontal
Contenido del embalaje	Marco embellecedor de 2 elementos.

Información técnica

Dimensiones	161x90 mm
Grado IP	20
RAL	No tiene
Material de fabricación	Termoplástico
Tipo de Producto	Estándar
Mercado disponible	CE

Normativa

Normativa	EN 60669-1:1999+A1:2002+A2:2008 + IEC 60884-1 Ed 3.2 + UNE 20315-1-1:2009 + UNE 20315-1-2:2009 + EN 50581:2012
-----------	--

Instalación y mantenimiento

Tipo de instalación	Apto para empotrar.
Instalable en cajetín de empotrar	Universal
Intervalo temperatura de funcionamiento	5 a 40° C
Intervalo temperatura de almacenamiento	-25 a 50° C
Mantenimiento	Utilizar un paño suave humedecido ligeramente en agua jabonosa. No utilizar paños y/o limpiadores abrasivos que contengan cloro.



www.simonelectric.com



SIMON, S.A.U.

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 100

**Servicio de Atención
Técnica al Cliente**

Tel. 902 109 700
E-mail: sat@simon.es

Departamento de Proyectos

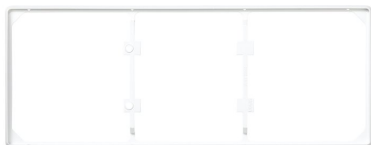
E-mail: proyectos@simon.es

Showroom abierto al público

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 700

Gestión de Ventas

Tel. 902 444 469
Fax 902 627 899



Marco embellecedor para 3 elementos blanco Simon 27

Ref.: **27950-33**

PVR.: 3.21 € / Ud.

Precio antes de impuesto. Tarifa vigente Nº 103.2

INFORMACIÓN BÁSICA

Serie	Simon 27
Versión	3 elementos
Acabado del marco	Blanco
Disponible en	1, 2 y 3 elementos
Compatibilidad	Mecanismos Simon 05, Simon 26, Simon 27 Play y Simon 75* (*consultar compatibilidad)
Sentido de instalación	Vertical y horizontal
Contenido del embalaje	Marco embellecedor de 3 elementos.

Información técnica

Dimensiones	232x90 mm
Grado IP	20
RAL	No tiene
Material de fabricación	Termoplástico
Tipo de Producto	Estándar
Mercado disponible	CE

Normativa

Normativa	EN 60669-1:1999+A1:2002+A2:2008 + IEC 60884-1 Ed 3.2 + UNE 20315-1-1:2009 + UNE 20315-1-2:2009 + EN 50581:2012
-----------	--

Instalación y mantenimiento

Tipo de instalación	Apto para empotrar.
Instalable en cajetín de empotrar	Universal
Intervalo temperatura de funcionamiento	5 a 40° C
Intervalo temperatura de almacenamiento	-25 a 50° C
Mantenimiento	Utilizar un paño suave humedecido ligeramente en agua jabonosa. No utilizar paños y/o limpiadores abrasivos que contengan cloro.



www.simonelectric.com



SIMON, S.A.U.

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 100

**Servicio de Atención
Técnica al Cliente**

Tel. 902 109 700
E-mail: sat@simon.es

Departamento de Proyectos

E-mail: proyectos@simon.es

Showroom abierto al público

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 700

Gestión de Ventas

Tel. 902 444 469
Fax 902 627 899



Micropoint 2 is a high specification competitively priced emergency LED luminaire. Micropoint 2 utilises the latest LED and optic technology to provide an unobtrusive, high quality, high performance luminaire for indoor use where aesthetics are of prime importance. Micropoint 2 has been designed for ease of installation, reduced power consumption and minimal maintenance, reducing the TCO (total cost of ownership) without compromising on aesthetics. The innovative optic design used in Micropoint 2 has been developed and produced by Cooper Lighting and Safety. It utilises light efficiently from the LED to provide a uniform distribution in either an escape route or for anti-panic emergency lighting in open areas. This improves the performance and reduces the electrical power consumption. Preset light levels can be adjusted in maintained mode to operate as a security light, adjustable using a touch sensitive button on the luminaire fascia.

- Versatile multi-functional use (escape and open area anti-panic)
- IP44 ingress protection (from below ceiling) ideal for bathrooms
- Low power consumption reducing cost of ownership
- Plug and socket supply for ease of installation and maintenance
- Excellent spacing reducing the quantity of fittings required
- 60,000 hour life LED for reduced maintenance
- Self-contained, slave, self test and addressable testing options
- Environmentally friendly NiMh Battery

Micropoint 2

Lamp and Control Gear Options

- 1 x High power 1W white LED
- Consumption (Maintained) - 6.9VA/5W
- Consumption (Non-Maintained) - 3.6VA/2.5W

Materials

- Luminaire Head - Polycarbonate
- Remote Gear Pod - Flame retardant ABS
- Battery - NiMh (self-contained version)

Installation Notes

- Flush mount
- Spring retaining clips for surface installation (install from below ceiling)
- Plug and play socket for mains supply
- Cut-out diameter 64mm
- No disassembly required during installation

Options

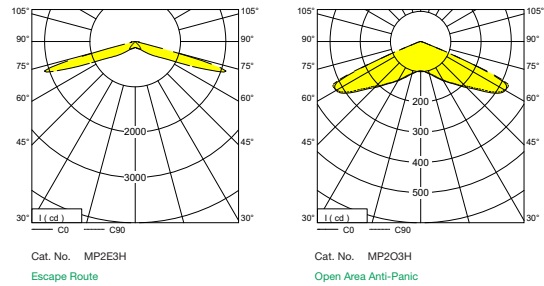
- Maintained luminaire can be operated in non-maintained mode
- Can be used as security light with 3 pre-set light levels
- Intellem Self test
- EasiCheck Addressable test system
- Central Slave versions
- CEAG Slave versions

Specification

Self-contained – To specify: High performance LED self contained emergency luminaire with 1W LED to give 20m escape route, with remote gear pod capable of installation through luminaire ceiling cut-out and NiMh Battery, as per Menvier Micropoint range, part no. _____

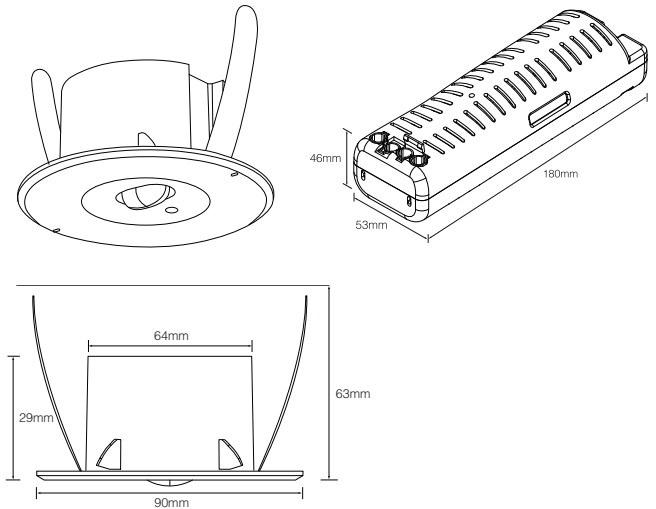
Self-test/Addressable test – To specify: High performance LED intelligent self testing/central system compatible slave emergency luminaire with 1W LED to give 20m escape route, with remote gear pod capable of installation through luminaire ceiling cut-out, as per Menvier Micropoint range, part no. _____

Photometric Data

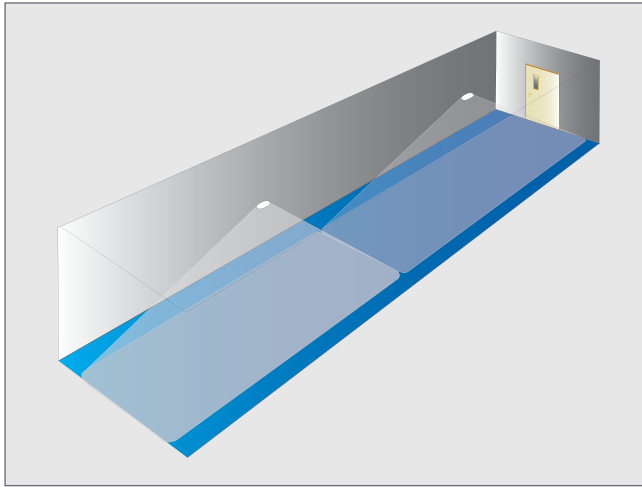


Mode	Mounting height (m)	Lux level directly under	Beam Spread (C0-C90)			
Escape optic (Asymmetric)		Escape Route 2m wide 1 lux min				
Self contained	2.5	2.7	-	-	16.6	7.5
	2.8	2.2	-	-	18.1	8.1
	3.0	1.9	-	-	19.1	8.3
Open Area optic (Symmetric)		Open (anti-panic) area 0.5 lux min				
Self contained	2.5	1.7	5.3	10.5	10.5	5.3
	2.8	1.4	5.7	11.5	11.5	5.7
	3.0	1.2	5.9	12.2	12.2	5.9
	4.0	0.67	4.9	12.5	12.5	4.9
Open Area optic (Symmetric)		Open area 1.0 lux min				
Self contained	2.5	1.7	4.3	9.4	9.4	4.3
	2.8	1.4	3.3	9.3	9.3	3.3
	3.0	1.2	3.2	9.2	9.2	3.2

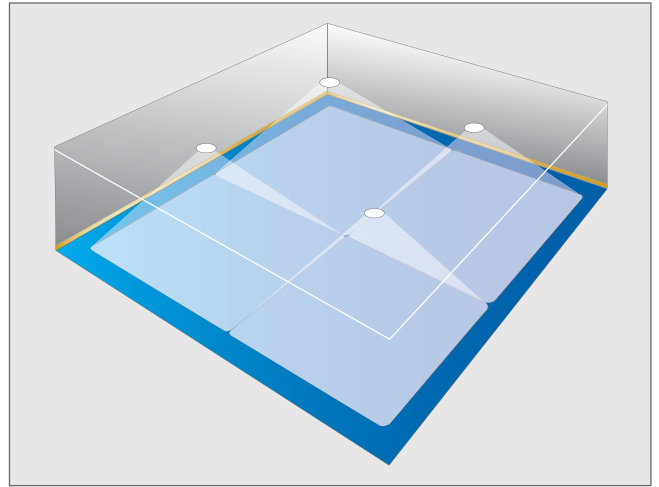
Dimensions





Escape Route (Asymmetric - 1 Lux)

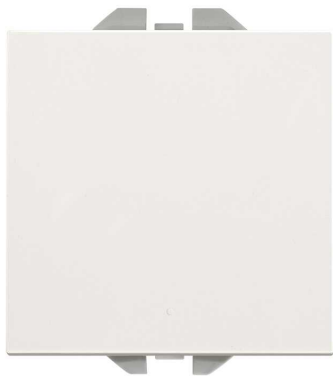


Open Area (Symmetric - 0.5 Lux)



Catalogue Numbers

System Mode	Cat No	Weight (kg)
Maintained 3Hr Open Area	MP2O3H	0.45
Maintained 3Hr Escape Route	MP2E3H	0.45
Maintained 3Hr Open Area EasiCheck 2	MP2O3HEC2	0.45
Maintained 3Hr Escape Route EasiCheck 2	MP2E3HEC2	0.45
Maintained 3Hr Open Area Intellem Self Test	MP2O3HIS 	0.45
Maintained 3Hr Escape Route Intellem Self Test	MP2E3HIS 	0.45
230V Mains Slave Open Area	MP2OS230	0.25
230V Mains Slave Escape Route	MP2ES230	0.25
230V Mains Slave Open Area EasiCheck	MP2OS230EC	0.25
230V Mains Slave Escape Route EasiCheck	MP2ES230EC	0.25
230V CEAG Slave Open Area	MP2OS230CGS	0.24
230V CEAG Slave Escape Route	MP2ES230CGS	0.24



Interruptor unipolar pulsante 10AX 230V~ con sistema de embornamiento rápido blanco Simon 270

Ref.: **20000101-090**

PVR.: 4.49 € / Ud.
Precio antes de impuesto. Tarifa vigente Nº 103.2

INFORMACIÓN BÁSICA

Acabado	Blanco
Función señalizadora	No
Nº de elementos que ocupa	1 elemento
Compatibilidad	Marcos de estética icon Simon 270
Contenido del embalaje	Mecanismo, tapa y hoja de instrucciones
Serie	Simon 270
Intensidad	10 AX
Voltaje	127-230 V ~
Formato	Velozes
Tipo de accionamiento	Pulsador-Basculante

Información técnica

Sección de cable admitida	De 1,5 a 2,5 mm
Pelado de cable necesario	7mm
Grado IP	IP20
Material de fabricación	Termoplástico
Tipo de Producto	Estándar
Mercado disponible	CE
Frecuencia	50/60Hz

Instalación y mantenimiento

Tipo de instalación	Apto para empotrar
Instalable en cajetín de empotrar	Universal
Intervalo temperatura de funcionamiento	5 a 45° C
Intervalo temperatura de almacenamiento	-25 a 75° C
Mantenimiento	Utilizar un paño suave humedecido ligeramente en agua jabonosa. No utilizar paños y/o limpiadores abrasivos que contengan cloro.



www.simonelectric.com



SIMON, S.A.U.

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 100

**Servicio de Atención
Técnica al Cliente**

Tel. 902 109 700
E-mail: sat@simon.es

Departamento de Proyectos

E-mail: proyectos@simon.es

Showroom abierto al público

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 700

Gestión de Ventas

Tel. 902 444 469
Fax 902 627 899



Marco estética icon para 2 elementos blanco Simon 270

Ref.: **27000620-090**

PVR.: 4.36 € / Ud.

Precio antes de impuesto. Tarifa vigente Nº 103.2

INFORMACIÓN BÁSICA

Serie	Simon 270
Acabado del marco	Blanco
Acabado	Blanco
Disponible en	1, 2, 3 y 4 elementos
Compatibilidad	Mecanismos Simon 270
Sentido de instalación	Vertical y horizontal
Contenido del embalaje	Marco estética icon para 2 elementos

Información técnica

Dimensiones	156 x 85 mm
Grado IP	IP20
Material de fabricación	Termoplástico
Tipo de Producto	Estándar
Mercado disponible	CE

Normativa

Normativa	Directive 2014/35/UE LVD + EN 60669-1:2018
-----------	--

Instalación y mantenimiento

Tipo de instalación	Apto para empotrar
Instalable en cajetín de empotrar	Universal
Intervalo temperatura de funcionamiento	5 a 40° C
Intervalo temperatura de almacenamiento	-25 a 50° C
Mantenimiento	Utilizar un paño suave humedecido ligeramente en agua jabonosa. No utilizar paños y/o limpiadores abrasivos que contengan cloro.



www.simonelectric.com



SIMON, S.A.U.

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 100

**Servicio de Atención
Técnica al Cliente**

Tel. 902 109 700
E-mail: sat@simon.es

Departamento de Proyectos

E-mail: proyectos@simon.es

Showroom abierto al público

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 700

Gestión de Ventas

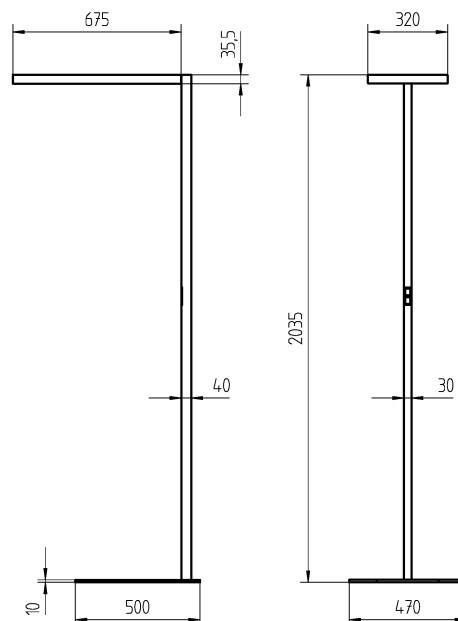
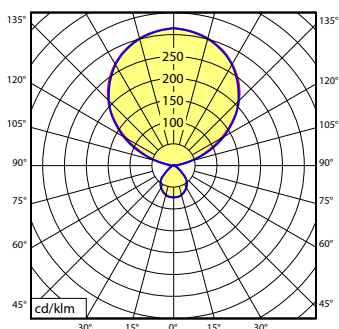
Tel. 902 444 469
Fax 902 627 899



fitted with	2 x LED module indirect 2 x LED module direct
work equipment	power supply unit
connected load	120V; 50/60Hz
power consumption	approx. 81W
power factor	approx. 0,988
luminous flux	approx. 10000 lm
light yield	approx. 120 lm/W
light distribution	direct/indirect
direct ratio	approx. 28 %
light colour	neutral white, approx. 4000 K
Color Rendering Index (CRI)	> 80
consistent white light of	< 3 SDCM
glare-free	conical prismatic screen
luminance	< 2500 cd/m ²
unified glare rating	< 16
technology	on/off - dimmable
usage	multi-function switch
luminaire body	steel/plastic, painted, white
lamp cover	acrylic clear
tubular section	steel tube, painted, tubular section upright, white
luminaire base	C-form flat
weight (net)	approx. 18.5 kg (41 lbs)
mains lead	approx. 3,0 m (9.84 ft); 3 prong plug NEMA 5-15
fastening	floor standing base
decorative contrast side parts	flint grey
special features	luminaire head detachable



luminous intensity



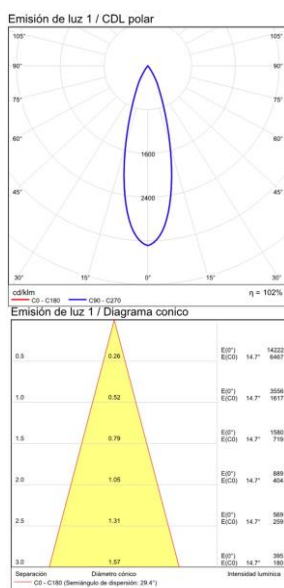
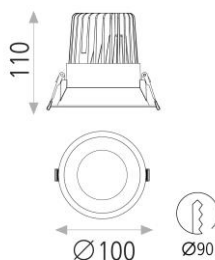
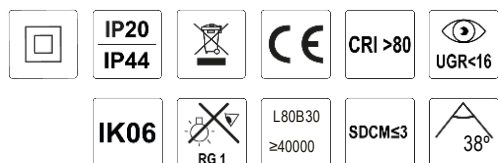
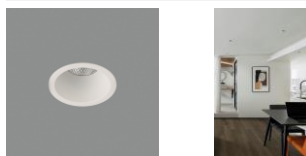


Kidal

E377110B

LED COB 1x13W 3000K 1170lm

IMÁGENES / IMAGES / IMAGES



TIPO	TYPE	TYPE
Empotrable	Recessed	Encastré
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco texturado	Textured White	Blanc Texturé
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Aluminio/Polycarbonato aluminium/Polycarbonat aluminium/Polycarbonat		
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS

DETALLES / DETAILS / DÉTAILS

LED

MEDIDAS / MEASURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	KG	Gross (Kg)	Net (Kg)
	125	105	115	Weight 1	0,29	0,25
	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

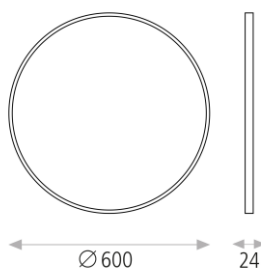
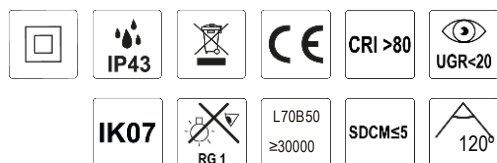


Koe

P385263B

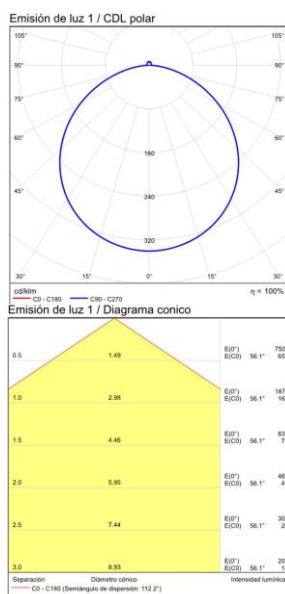
LED 1x45W 5500lm

IMÁGENES / IMAGES / IMAGES



TIPO	TYPE	TYPE
Plafón	Ceiling lamp	Plafonnier
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco Mate	Matt White	Blanc Mat
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Acrílico/PMMA	Acrylic/PMMA	Acrylique/PMMA
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS
Regulable Kelvin	Dimmable Kelvin	Régulateur Kelvin

DETALLES / DETAILS / DÉTAILS



MEDIDAS / MEASURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	KG	Gross (Kg)	Net (Kg)
	605	605	30	Weight 1	3,18	2,73
	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

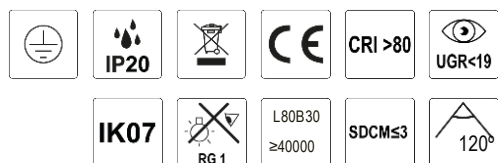


London

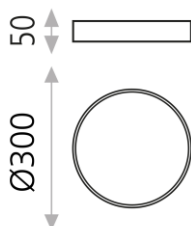
P376030B

LED 1x17W 3000K 1270lm

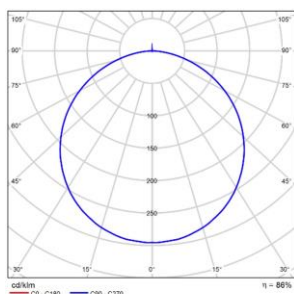
IMÁGENES / IMAGES / IMAGES



TIPO	TYPE	TYPE
Plafón	Ceiling lamp	Plafonnier
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco texturado	Textured White	Blanc Texturé
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Hierro/PVC	Iron/PVC	Fer/PVC
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS



DETALLES / DETAILS / DÉTAILS



Separación [m]	Diámetro del cono [m]	Intensidad luminosa [lx]
0.50	1.5	EIP: 3760 EICR: 312
1.0	3.1	EIP: 940 EICR: 78
1.5	4.6	EIP: 426 EICR: 35
2.0	6.1	EIP: 238 EICR: 19
2.5	7.6	EIP: 151 EICR: 12
3.0	9.2	EIP: 109 EICR: 8.7

Separación [m] Diámetro del cono [m] Intensidad luminosa [lx]
——— C0 - C180 ——— C90 - C270 (Simetría de dispersión: 113.8°)

MEDIDAS / MEASURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	KG	Gross (Kg)	Net (Kg)
	360	360	130	Weight 1	1,25	1,00
	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

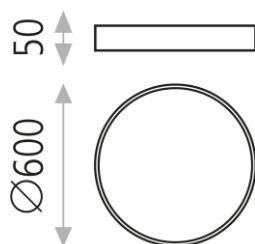
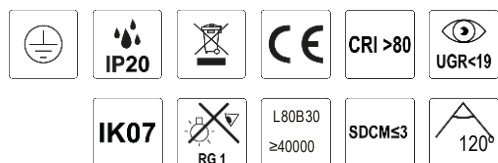
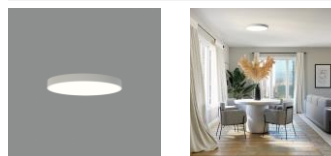


London

P376060B

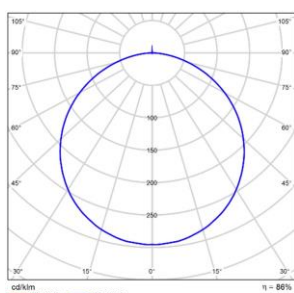
LED 1x42W 3000K 3208lm

IMÁGENES / IMAGES / IMAGES



TIPO	TYPE	TYPE
Plafón	Ceiling lamp	Plafonnier
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco texturado	Textured White	Blanc Texturé
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Hierro/PVC	Iron/PVC	Fer/PVC
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS

DETALLES / DETAILS / DÉTAILS



Separación [m]	Diámetro del cono [m]	Intensidad luminica [lx]
0.50	1.5	EIP: 3760 EIC: 312
1.0	3.1	EIP: 942 EIC: 76
1.5	4.6	EIP: 426 EIC: 35
2.0	6.1	EIP: 238 EIC: 19
2.5	7.6	EIP: 151 EIC: 12
3.0	9.2	EIP: 109 EIC: 8.7

Separación [m] Diámetro del cono [m] Intensidad luminica [lx]
 - C0 - C180 (Semáforo de dispersión 113.6°)

MEDIDAS / MEASURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	KG	Gross (Kg)	Net (Kg)
	640	640	90	Weight 1	4,80	4,21
	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

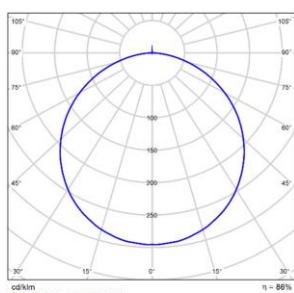
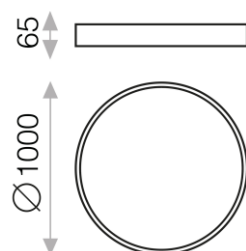
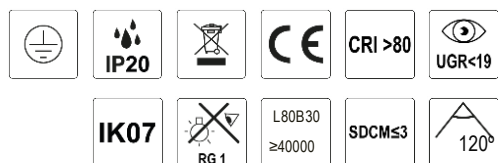
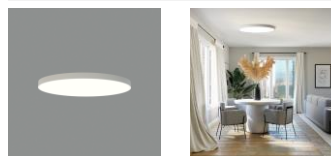


London

P3760100B

LED 1x120W 3000K 9161lm

IMÁGENES / IMAGES / IMAGES



Separación [m]	Diámetro del cono [m]	Intensidad luminica [lx]
0.50	1.5	EIP: 3760 EICR: 312
1.0	3.1	EIP: 943 EICR: 78
1.5	4.6	EIP: 428 EICR: 35
2.0	6.1	EIP: 238 EICR: 19
2.5	7.6	EIP: 151 EICR: 12
3.0	9.2	EIP: 109 EICR: 8.7

Separación [m] Diámetro del cono [m] Intensidad luminica [lx]
===== C0 - C180 (Semáforo de dispersión 113.8°)

TIPO	TYPE	TYPE
Plafón	Ceiling lamp	Plafonnier
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco texturado	Textured White	Blanc Texturé
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Hierro/Polycarbonato	Iron/Polycarbonate	Fer/Polycarbonate
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS

DETALLES / DETAILS / DÉTAILS

LED

MEDIDAS / MEASURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	KG	Gross (Kg)	Net (Kg)
	1080	1080	150	Weight 1	14,00	12,33
	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

**Ref.077252**

BASES DE CORRIENTE MOSAIC

MO-BASE 2X2P+T BL AUTO

PVR (Sin IVA)

20,17 €

Vigencia de la tarifa 01/03/2023

Base de corriente múltiple Mosaic - 2 x 2P+T terminales automáticos - estándar

Características del producto

Mecanismos del programa Mosaic™ - enchufes individuales y múltiples multisoporte: estándar alemán- Blanco

Características generales

Mosaic - Bases de corriente

Descarga documentación

- Soluciones Residencial - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Protección - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Terciario - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Tarifa General Legrand Group - PDF 1,46 MB
- Tarifa General Legrand Group - XLS 1 MB
- Bases de carga por inducción Mosaic 1,3 MB
- Catálogo Mosaic 14,1 MB

Descarga certificados

- Certificado de calidad AENOR 030/2284 0,67 MB
- Certificado ISO 14001 1 MB
- Certificado ISO 9001 1 MB
- Declaración conformidad CE Legrand 1.15 MB

Descarga documentación técnica

A banner for an e-catalogue. On the left, there is a faint line drawing of a multi-phase electrical circuit breaker. The text is positioned to the right of the drawing. The background is a light gray with a subtle grid pattern.

e-catálogo
Disponible para
usuarios registrados

Regístrate

**Ref.077254**

BASES DE CORRIENTE MOSAIC

MO-BASE 4X2P+T BL AUTO

PVR (Sin IVA)

40,31 €**Vigencia de la tarifa 01/03/2023**

Base de corriente múltiple Mosaic - 4 x 2P+T terminales automáticos - estándar

Características del producto

Mecanismos del programa Mosaic™ - enchufes individuales y múltiples multisoporte: estándar alemán- Blanco

Características generales

Mosaic - Bases de corriente

Descarga documentación

- Soluciones Residencial - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Protección - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Terciario - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Tarifa General Legrand Group - PDF 1,46 MB
- Tarifa General Legrand Group - XLS 1 MB
- Bases de carga por inducción Mosaic 1,3 MB
- Catálogo Mosaic 14,1 MB

Descarga certificados

- Certificado de calidad AENOR 030/2284 0,67 MB
- Certificado ISO 14001 1 MB
- Certificado ISO 9001 1 MB
- Declaración conformidad CE Legrand 1.15 MB

Descarga documentación técnica

A banner for an e-catalog. On the left, there is a faint line drawing of a multi-phase electrical circuit breaker. The text is positioned to the right of the drawing. The background is a light gray with a subtle grid pattern.

e-catálogo
Disponible para
usuarios registrados

Regístrate

**Ref.078874L**

PUESTOS DE TRABAJO MOSAIC DE EMPOTRAR

CAJA EMPOTRAR 4 COLUMNAS BL

PVR (Sin IVA)

50,77 €

Vigencia de la tarifa 01/03/2023

Caja de puesto de trabajo empotrado Mosaic - para 4x4 módulos - Blanco

Características del producto

Caja de puesto de trabajo empotrado Mosaic - para 4x4 módulos - Blanco

Características generales

Mosaic - Cajas de puesto de trabajo

Descarga documentación

- Soluciones Residencial - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Protección - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Terciario - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Tarifa General Legrand Group - PDF 1,46 MB
- Tarifa General Legrand Group - XLS 1 MB
- Catálogo cajas de suelo, columnas y minicolumnas 13,20 MB

Descarga certificados

- Certificado ISO 14001 1 MB
- Certificado ISO 9001 1 MB
- Declaración conformidad CE Legrand 1.15 MB

Descarga documentación técnica

A banner for an e-catalog. On the left, there is a faint line drawing of a multi-phase electrical circuit breaker. The text is positioned to the right of the drawing.

e-catálogo
Disponible para
usuarios registrados

Regístrate

**Ref.CP130038**

DETECTORES DE MOVIMIENTO AUTONOMOS

EBDSPIR-PRM__PIR ON/OFF IP40

PVR (Sin IVA)

119,52 €

Vigencia de la tarifa 01/03/2023

Detector de presencia/ausencia, PIR, ON/OFF, compacto, IP40, techo, empotrado

Características del producto

Detector Stand-Along gama CP EBDSPiR de movimiento/ presencia - 360° - Tecnología PIR - Instalación empotrada - IP40, ON/OFF

Características generales

Detectores Stand-Along de movimiento/ presencia para 1 o 2 circuitos - Para zonas de paso y para zonas diáfanos con sensor de luminosidad para el aprovechamiento de la luz natural - Función de regulación constante de la luminosidad (versiones DALI, 0-10V o KNX) - Encendido manual o automático, apagado manual o automático - Tiempo y luminosidad configurables (tiempo de 10s a 99min) - Configurables con el mando a distancia (UHS5, ref. CP460004) o herramienta avanzada de configuración (UNLCDHS, ref. CP460007)

Descarga documentación

- Catálogo Técnico Detectores de Movimiento CP 8,90 MB MB
- Soluciones Residencial - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Protección - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Terciario - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Tarifa General Legrand Group - PDF 1,46 MB
- Tarifa General Legrand Group - XLS 1 MB
- Información técnica GESTION DE ILUMINACION MB
- Información técnica GESTION DE ILUMINACION MB
- Nuevos detectores de movimiento 2,67 MB
- Páginas de catálogo GESTION DE ILUMINACION MB
- Páginas de catálogo GESTION DE ILUMINACION MB
- Tablas de selección GESTION DE ILUMINACION MB

- Tablas de selección GESTION DE ILUMINACION MB
- Tablas de selección GESTION DE ILUMINACION MB

Descarga certificados

- Certificado ISO 14001 1 MB
- Certificado ISO 9001 1 MB

Descarga documentación técnica



Ver videos

- Guía de aplicación detectores Legrand MB
- Soluciones en Gestión de iluminación Legrand MB

SL629 PL PRISM D/I



Part number	8629461783410
Lampholder:	LED
Light Source:	LED
Wattage:	69 W
Finish:	WH-RAL9016 / White RAL9016 / Textured
Insulation class:	I
Degree of protection:	IP20
IK-J-xxIP:	IK05 0.70J xx3
CRI:	80
Kelvin:	4000
Power factor:	COS ϕ \geq 0,9
EEL:	A2
Optic:	Symmetric uniform direct-indirect light
Optic Beam:	2 x 42°/52°
Lightsource lumen output:	12000 lm
Luminaire lumen output:	8410 lm
L:	L80
B:	B10
Lifetime:	50000 h
Ta MIN luminaire:	10°
Ta MAX luminaire:	40°

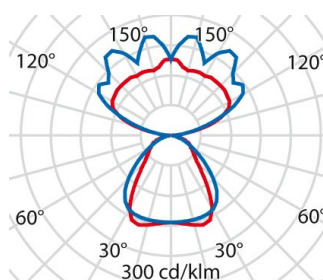


Description

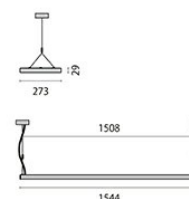
LED suspended luminaire for interior, comprising:

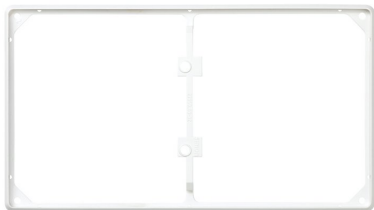
- Housing made of steel sheet, die-cast aluminium end caps, powder painted
- Prismatic cover for efficient light diffusion, glare reduction and a high level of uniformity.
- Direct / indirect light distribution
- LED Sidelight-Technology for a homogenous light distribution over the entire area of the cover
- Colour rendering index Ra > 80
- Colour tolerance according to MacAdam \leq 3 SDCM
- Light engine can be replaced by means of a slide-in mechanism
- Complete with steel suspension cable (1.5 m), transparent power cord and ceiling rose
- VDU application suitable acc. to EN 12464-1 (see table)
- Special colour versions available upon request

Photometric data



Technical drawings





Marco embellecedor para 2 elementos blanco nieve Simon 27

Ref.: **27950-32**

PVR.: 2.73 € / Ud.

Precio antes de impuesto. Tarifa vigente Nº 103.2

INFORMACIÓN BÁSICA

Serie	Simon 27
Versión	2 elementos
Acabado del marco	Blanco
Disponible en	1, 2 y 3 elementos
Compatibilidad	Mecanismos Simon 05, Simon 26, Simon 27 Play y Simon 75* (*consultar compatibilidad)
Sentido de instalación	Vertical y horizontal
Contenido del embalaje	Marco embellecedor de 2 elementos.

Información técnica

Dimensiones	161x90 mm
Grado IP	20
RAL	No tiene
Material de fabricación	Termoplástico
Tipo de Producto	Estándar
Mercado disponible	CE

Normativa

Normativa	EN 60669-1:1999+A1:2002+A2:2008 + IEC 60884-1 Ed 3.2 + UNE 20315-1-1:2009 + UNE 20315-1-2:2009 + EN 50581:2012
-----------	--

Instalación y mantenimiento

Tipo de instalación	Apto para empotrar.
Instalable en cajetín de empotrar	Universal
Intervalo temperatura de funcionamiento	5 a 40° C
Intervalo temperatura de almacenamiento	-25 a 50° C
Mantenimiento	Utilizar un paño suave humedecido ligeramente en agua jabonosa. No utilizar paños y/o limpiadores abrasivos que contengan cloro.



www.simonelectric.com



SIMON, S.A.U.

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 100

**Servicio de Atención
Técnica al Cliente**

Tel. 902 109 700
E-mail: sat@simon.es

Departamento de Proyectos

E-mail: proyectos@simon.es

Showroom abierto al público

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 700

Gestión de Ventas

Tel. 902 444 469
Fax 902 627 899



Micropoint 2 is a high specification competitively priced emergency LED luminaire. Micropoint 2 utilises the latest LED and optic technology to provide an unobtrusive, high quality, high performance luminaire for indoor use where aesthetics are of prime importance. Micropoint 2 has been designed for ease of installation, reduced power consumption and minimal maintenance, reducing the TCO (total cost of ownership) without compromising on aesthetics. The innovative optic design used in Micropoint 2 has been developed and produced by Cooper Lighting and Safety. It utilises light efficiently from the LED to provide a uniform distribution in either an escape route or for anti-panic emergency lighting in open areas. This improves the performance and reduces the electrical power consumption. Preset light levels can be adjusted in maintained mode to operate as a security light, adjustable using a touch sensitive button on the luminaire fascia.

- Versatile multi-functional use (escape and open area anti-panic)
- IP44 ingress protection (from below ceiling) ideal for bathrooms
- Low power consumption reducing cost of ownership
- Plug and socket supply for ease of installation and maintenance
- Excellent spacing reducing the quantity of fittings required
- 60,000 hour life LED for reduced maintenance
- Self-contained, slave, self test and addressable testing options
- Environmentally friendly NiMh Battery

Micropoint 2

Lamp and Control Gear Options

- 1 x High power 1W white LED
- Consumption (Maintained) - 6.9VA/5W
- Consumption (Non-Maintained) - 3.6VA/2.5W

Materials

- Luminaire Head - Polycarbonate
- Remote Gear Pod - Flame retardant ABS
- Battery - NiMh (self-contained version)

Installation Notes

- Flush mount
- Spring retaining clips for surface installation (install from below ceiling)
- Plug and play socket for mains supply
- Cut-out diameter 64mm
- No disassembly required during installation

Options

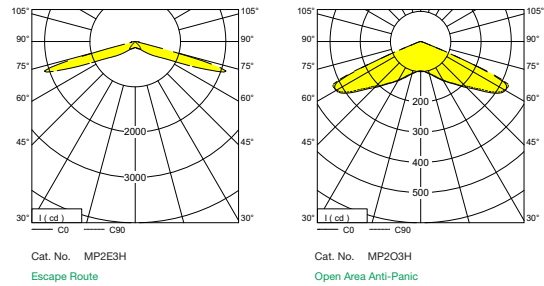
- Maintained luminaire can be operated in non-maintained mode
- Can be used as security light with 3 pre-set light levels
- Intellem Self test
- EasiCheck Addressable test system
- Central Slave versions
- CEAG Slave versions

Specification

Self-contained – To specify: High performance LED self contained emergency luminaire with 1W LED to give 20m escape route, with remote gear pod capable of installation through luminaire ceiling cut-out and NiMh Battery, as per Menvier Micropoint range, part no. _____

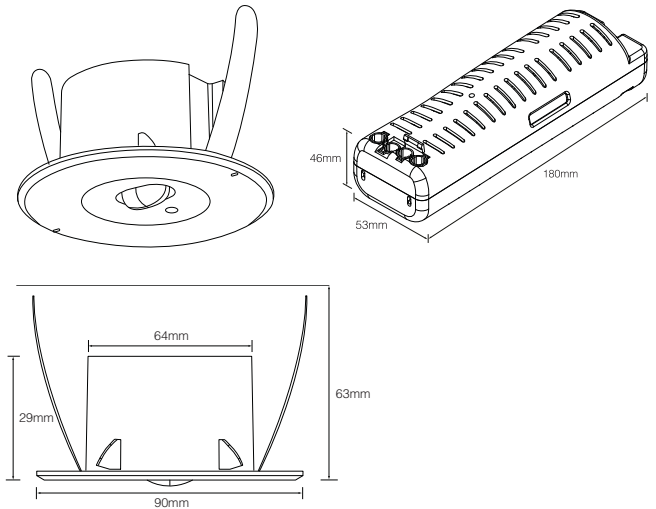
Self-test/Addressable test – To specify: High performance LED intelligent self testing/central system compatible slave emergency luminaire with 1W LED to give 20m escape route, with remote gear pod capable of installation through luminaire ceiling cut-out, as per Menvier Micropoint range, part no. _____

Photometric Data

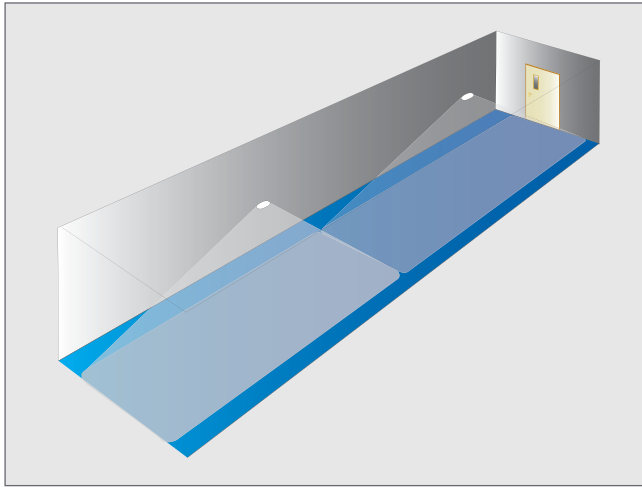


Mode	Mounting height (m)	Lux level directly under	Diagrammatic symbols			
Escape optic (Asymmetric)		Escape Route 2m wide 1 lux min				
Self contained	2.5	2.7	-	-	16.6	7.5
	2.8	2.2	-	-	18.1	8.1
	3.0	1.9	-	-	19.1	8.3
Open Area optic (Symmetric)		Open (anti-panic) area 0.5 lux min				
Self contained	2.5	1.7	5.3	10.5	10.5	5.3
	2.8	1.4	5.7	11.5	11.5	5.7
	3.0	1.2	5.9	12.2	12.2	5.9
	4.0	0.67	4.9	12.5	12.5	4.9
Open Area optic (Symmetric)		Open area 1.0 lux min				
Self contained	2.5	1.7	4.3	9.4	9.4	4.3
	2.8	1.4	3.3	9.3	9.3	3.3
	3.0	1.2	3.2	9.2	9.2	3.2

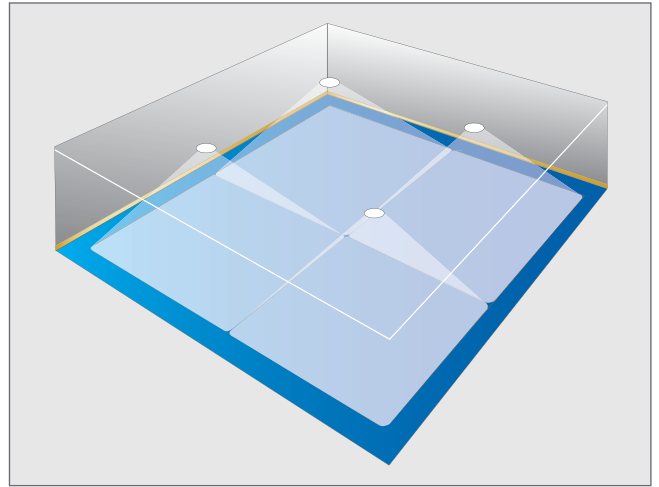
Dimensions





Escape Route (Asymmetric - 1 Lux)

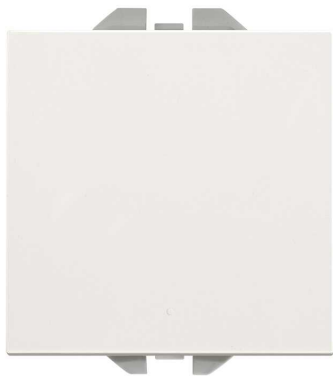


Open Area (Symmetric - 0.5 Lux)



Catalogue Numbers

System Mode	Cat No	Weight (kg)
Maintained 3Hr Open Area	MP2O3H	0.45
Maintained 3Hr Escape Route	MP2E3H	0.45
Maintained 3Hr Open Area EasiCheck 2	MP2O3HEC2	0.45
Maintained 3Hr Escape Route EasiCheck 2	MP2E3HEC2	0.45
Maintained 3Hr Open Area Intellem Self Test	MP2O3HIS 	0.45
Maintained 3Hr Escape Route Intellem Self Test	MP2E3HIS 	0.45
230V Mains Slave Open Area	MP2OS230	0.25
230V Mains Slave Escape Route	MP2ES230	0.25
230V Mains Slave Open Area EasiCheck	MP2OS230EC	0.25
230V Mains Slave Escape Route EasiCheck	MP2ES230EC	0.25
230V CEAG Slave Open Area	MP2OS230CGS	0.24
230V CEAG Slave Escape Route	MP2ES230CGS	0.24



Interruptor unipolar pulsante 10AX 230V~ con sistema de embornamiento rápido blanco Simon 270

Ref.: **20000101-090**

PVR.: 4.49 € / Ud.
Precio antes de impuesto. Tarifa vigente Nº 103.2

INFORMACIÓN BÁSICA

Acabado	Blanco
Función señalizadora	No
Nº de elementos que ocupa	1 elemento
Compatibilidad	Marcos de estética icon Simon 270
Contenido del embalaje	Mecanismo, tapa y hoja de instrucciones
Serie	Simon 270
Intensidad	10 AX
Voltaje	127-230 V ~
Formato	Velozes
Tipo de accionamiento	Pulsador-Basculante

Información técnica

Sección de cable admitida	De 1,5 a 2,5 mm
Pelado de cable necesario	7mm
Grado IP	IP20
Material de fabricación	Termoplástico
Tipo de Producto	Estándar
Mercado disponible	CE
Frecuencia	50/60Hz

Instalación y mantenimiento

Tipo de instalación	Apto para empotrar
Instalable en cajetín de empotrar	Universal
Intervalo temperatura de funcionamiento	5 a 45° C
Intervalo temperatura de almacenamiento	-25 a 75° C
Mantenimiento	Utilizar un paño suave humedecido ligeramente en agua jabonosa. No utilizar paños y/o limpiadores abrasivos que contengan cloro.



www.simonelectric.com



SIMON, S.A.U.

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 100

**Servicio de Atención
Técnica al Cliente**

Tel. 902 109 700
E-mail: sat@simon.es

Departamento de Proyectos

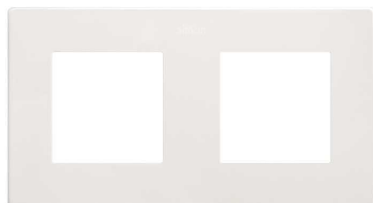
E-mail: proyectos@simon.es

Showroom abierto al público

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 700

Gestión de Ventas

Tel. 902 444 469
Fax 902 627 899



Marco estética icon para 2 elementos blanco Simon 270

Ref.: **27000620-090**

PVR.: 4.36 € / Ud.

Precio antes de impuesto. Tarifa vigente Nº 103.2

INFORMACIÓN BÁSICA

Serie	Simon 270
Acabado del marco	Blanco
Acabado	Blanco
Disponible en	1, 2, 3 y 4 elementos
Compatibilidad	Mecanismos Simon 270
Sentido de instalación	Vertical y horizontal
Contenido del embalaje	Marco estética icon para 2 elementos

Información técnica

Dimensiones	156 x 85 mm
Grado IP	IP20
Material de fabricación	Termoplástico
Tipo de Producto	Estándar
Mercado disponible	CE

Normativa

Normativa	Directive 2014/35/UE LVD + EN 60669-1:2018
-----------	--

Instalación y mantenimiento

Tipo de instalación	Apto para empotrar
Instalable en cajetín de empotrar	Universal
Intervalo temperatura de funcionamiento	5 a 40° C
Intervalo temperatura de almacenamiento	-25 a 50° C
Mantenimiento	Utilizar un paño suave humedecido ligeramente en agua jabonosa. No utilizar paños y/o limpiadores abrasivos que contengan cloro.



www.simonelectric.com



SIMON, S.A.U.

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 100

**Servicio de Atención
Técnica al Cliente**

Tel. 902 109 700
E-mail: sat@simon.es

Departamento de Proyectos

E-mail: proyectos@simon.es

Showroom abierto al público

Diputación, 390-392
08013 Barcelona
Tel. 902 109 700

Gestión de Ventas

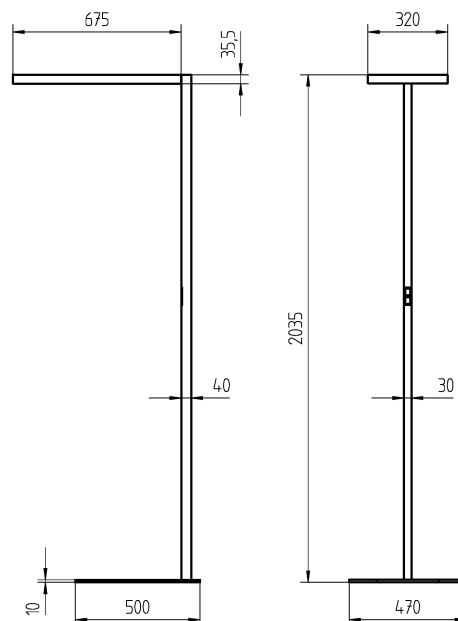
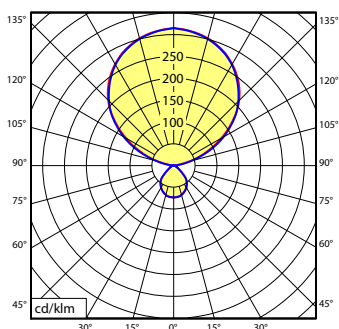
Tel. 902 444 469
Fax 902 627 899



fitted with	2 x LED module indirect 2 x LED module direct
work equipment	power supply unit
connected load	120V; 50/60Hz
power consumption	approx. 81W
power factor	approx. 0,988
luminous flux	approx. 10000 lm
light yield	approx. 120 lm/W
light distribution	direct/indirect
direct ratio	approx. 28 %
light colour	neutral white, approx. 4000 K
Color Rendering Index (CRI)	> 80
consistent white light of	< 3 SDCM
glare-free	conical prismatic screen
luminance	< 2500 cd/m ²
unified glare rating	< 16
technology	on/off - dimmable
usage	multi-function switch
luminaire body	steel/plastic, painted, white
lamp cover	acrylic clear
tubular section	steel tube, painted, tubular section upright, white
luminaire base	C-form flat
weight (net)	approx. 18.5 kg (41 lbs)
mains lead	approx. 3,0 m (9.84 ft); 3 prong plug NEMA 5-15
fastening	floor standing base
decorative contrast side parts	flint grey
special features	luminaire head detachable



luminous intensity



Product data sheet

GUIDELED SL 13822 1-8H/D CGLINE+ (SET TO 1 H OPERATION)

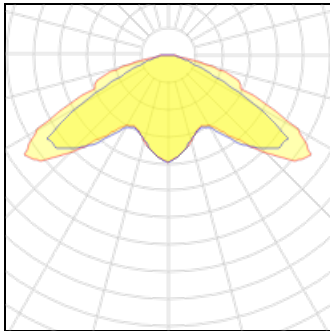
40071353278

EATON EMERGENCY LIGHTING



- LED self contained luminaire with automatic test for reduced inspection effort
- Universal use for maintained and non-maintained operation and for 1 h, 3 h or 8 h operation
- For autonomous installation or connection to the CGLine+ monitoring system
- Environmentally-friendly due to modern lithium ion technology
- Low operating costs via low connected load
- Minimum maintenance effort via high LED service life (50,000 hours)
- Available with special optics for escape route illumination or open-area illumination
- High spacing via double optics technology and highly efficient High Power LEDs
- Simple fault analysis and status display via bicolor LED and testing button
- 1 minute switch-back delay after mains return
- Blocking function prevents unintended discharge during idle operating times (only with CGLine+ WEB-Controller)

Light output 1 (integrated, emergency)



Lamp type	LED	CCT	6500 K
Nominal lamp power	6.7 W	CRI	70
Total flux	102 lm	LOR	100%
Luminous efficacy	15 lm/W	Total power	6.7 W

Mounting mode

Ceiling mounted

Shape and measurements

Length: 195 mm

Width: 195 mm

Height: 40 mm

Adjustability

Fixed

Design

Colour of housing: White

Electric

System power: 6.7 W

Suitable for feed-through wiring

Appliance Class: I

Information regarding emergency functions

Emergency lighting only

Emergency power supply: Single battery 1 h, Single battery 3 h

Emergency sign: N/A

Protection

IP: 41

IK: 03

Hoja de dato de productos

GUIDELED SL 13851 1-8H/D CGLINE+ (SET TO 3 H OPERATION)

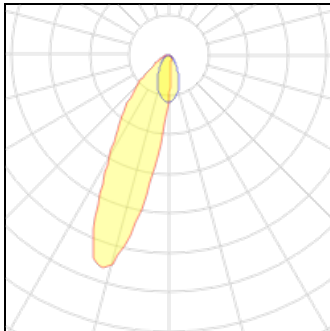
40071353280

EATON EMERGENCY LIGHTING



• LED self-contained safety luminaire with automatic test for reduced inspection effort • Universal use for maintained and non-maintained operation and for 1 h, 3 h or 8 h operation • For autonomous installation or connection to the CGLine+ monitoring system • Environmentally-friendly due to modern lithium ion technology • Low operating costs via low connected load • Minimum maintenance effort via high LED service life (50,000 hours) • Special asymmetric optics for illumination of 5 lx vertically for first aid stations, fire fighting equipment and safety equipment acc. to EN 1838 • Simple fault analysis and status display via bicolor LED and testing button • 1 minute switch-back delay after mains return • Blocking function prevents unintended discharge during idle operating times (only with CGLine+ WEB-Controller)

Emisión de luz 1 (integrada, emergencia)



Tipo de lámpara	LED	CCT	6500 K
Potencia nominal de lámpara	6,7 W	CRI	70
Flujo total	155 lm	LOR	100 %
Eficiencia luminosa	23 lm/W	Potencia total	6,7 W

Tipo de Montaje

Empotrado en techo

Forma y medidas

Longitud: 100 mm

Anchura: 100 mm

Altura ajustable: 42 mm

Ajustabilidad

Fijo

Diseño

Color de carcasa: Blanco

Eléctrico

Potencia: 6,7 W

Adecuado para cableado de línea de paso

Clases de aislamiento: I

Información sobre funciones emergentes

Iluminación de emergencia solo

Suministro eléctrico de emergencia: Batería sola de 1 h, Batería sola de 3 h, Batería sola de 8 h

Señal de emergencia: N/A

Protección

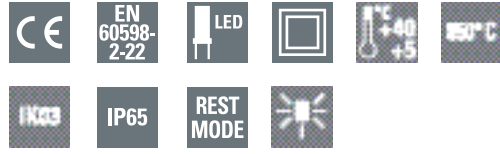
IP: 41

IK: 03

6.4

Proyectores

BeamTech Small PSU, 2 focos de iluminación



- Luminaria de alto flujo de iluminación configurable con dos lámparas LED direccionables
- Instalación de hasta 30 m con el espaciamiento óptimo de 16,50 m de iluminación para garantizar 1 lux de iluminación según normativas
- Tecnología de programación E-focus : distribución del haz de luz estrecha o amplia programado por el usuario según las necesidades de la instalación
- El usuario puede definir la distribución de la luz que mejor se adapte a la aplicación y a la instalación
- Nuevo diseño moderno, flexible y modular, montado en pared o empotrada (a través de accesorio)
- Mecanismo de bloqueo del cabezal para prevenir cambios accidentales de configuración del cabezal LED

Fuente de luz:

12 LEDs para haz de luz amplio, (4W max)

12 LEDs para haz de luz estrecho, (4W max)

Variantes de 500lm & 1000lm

Materiales:

Envoltorio IP65 de policarbonato

Óptica IP65 de policarbonato

BeamTech es una nueva gama de alumbrado de emergencia que proporciona una solución completa para las áreas con grandes espacios abiertos. Las luminarias individuales pueden ofrecer una distribución del haz de luz amplia y estrecha según necesidades de cada instalación.

Foco con tecnología de programación E-focus en la gama de BeamTech, con 12 LEDs en cada cabeza de la lámpara configurado para una distribución en espacios amplios de luz y para la iluminación antipánico o de iluminación en pasillos estrechos para iluminar vías de escape o emergencia, así como equipos de alarmas y contra incendios, extintores, etc.

Instalación:

Posibilidad de instalación en pared o techo

Instalación empotrada con accesorio disponible y rejilla de protección para protegerlo de actos vandálicos y pájaros

Entrada de cables por la parte delantera y trasera y mecanismo de fijación de los cabezales o focos



La distribución de luz en un haz estrecho en grandes instalaciones es ideal para definir las rutas de evacuación y los equipos de seguridad. Una separación máxima de 36,5m entre proyectores

(dependiendo de la línea de producto y las variantes) reduce el número de puntos de luz necesarios, además de permitir la aplicación en alturas de 5m a 25m garantizando 1lux en las vías de evacuación.

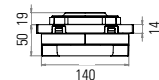
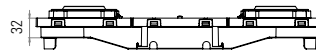
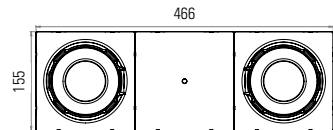


La distribución de luz en un haz amplio permite en instalaciones de gran altura y grandes superficies en las que la ruta de evacuación no está definida, iluminar el área

completa con seguridad. Una separación máxima de 23,1m entre luminarias (dependiendo de la línea de producto y las variantes) reduce el número de puntos de luz necesario, además de permitir la aplicación en alturas de 2,5 a 15m de altura garantizando los niveles de 1lx en toda la superficie iluminada.

Aplicaciones:

Especialmente indicados para instalarlos en zonas de grandes espacios abiertos como supermercados, almacenes logísticos, cines, teatros, fábricas, centros comerciales, zonas industriales, estadios de deportes, etc.



Referencia	Descripción	⚡	☀️	🕒	🔋	⚙️
BT2SC-D1CGL	BeamTech Small 2x250lm 1h CGL	2.3VA / 1.6W	500 lm	1h	NiCd 4Cs 4.8V / 1.7Ah	No Permanente
BT2SLF1CGL	BeamTech Small 2x500lm 1h CGL	5VA / 4.5W*	1000 lm	1h	LiFePo4 6.4V / 3.2Ah	No Permanente
BT4LLG1CGL	Beamtech Large 4x500lm 1h CGL	10VA / 9W*	2000 lm	1h	2x LiFePo4 6.4V / 3.2Ah	No Permanente

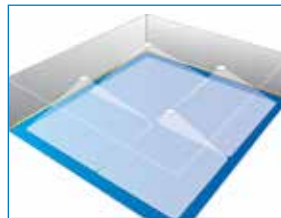
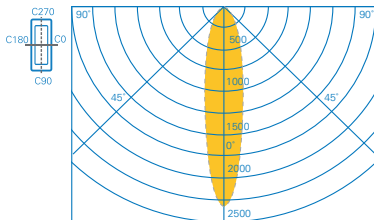
*Durante la carga menos de 1W en modo de espera

Accesorios

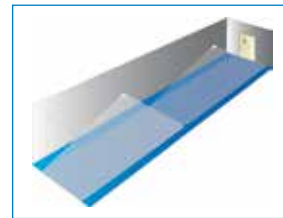
BT2SRB BeamTech Small 2 Recessed base



BeamTech con 2 cabezales de luz
Haz estrecho en 0°-0°

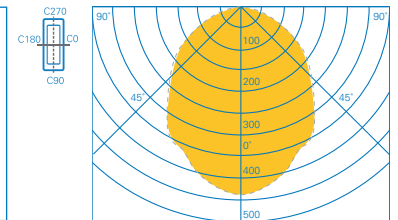


Area abierta para 0,5 lux



Ruta de escape para 1 lux

BeamTech con 2 cabezales de luz
Haz ancho en 0°-0°



Ayuda de planificación para BeamTech con 2 cabezas de luz con haz estrecho y ancho 1.0 lx (0.5 lx)

Factor de mantenimiento MF = 80%, funcionamiento de la batería y distancias en m

Tipo de luminaria	Altura (m)	Distancia para 1 lux (0.5 lux)			
	5,00	4,7 (—)	11,61 (—)	4,7 (—)	11,61 (—)
Montaje en techo	7,50	5,2 (5,28)	13,51 (14,05)	5,2 (5,28)	13,51 (14,08)
Centro de ruta de escape	10,00	5,26 (5,61)	14,53 (16,11)	5,32 (5,66)	14,53 (16,01)
2 cabezales de luz 2x500lm	12,50	5,05 (5,74)	14,87 (17,43)	5,18 (5,88)	15,02 (17,33)
Haz estrecho a 0°-0°	15,00	4,8 (5,79)	14,79 (18,61)	4,8 (5,79)	14,96 (18,51)
	20,00	3,89 (5,38)	13,77 (19,72)	3,98 (5,5)	13,97 (19,83)
	7,50	6,75 (—)	16,81 (—)	6,75 (—)	16,95 (—)
Montaje en techo	10,00	7,27 (7,15)	18,81 (19,41)	7,27 (7,15)	18,81 (19,31)
Centro de ruta de escape	12,50	7,44 (7,56)	20,06 (21,62)	7,51 (7,63)	20,06 (21,52)
2 cabezales de luz 2x500lm	15,00	7,4 (7,82)	20,81 (23,21)	7,48 (7,9)	20,81 (23,11)
Haz estrecho a 0°-0°	20,00	6,89 (7,97)	21,05 (25,73)	6,98 (8,07)	21,27 (25,63)
	25,00	6,12 (7,73)	20,2 (27,25)	6,12 (7,73)	20,71 (27,42)

Tipo de luminaria	Altura (m)	Distancia para 1 lux (0.5 lux)			
	2,50	4,46 (—)	10,6 (—)	4,42 (—)	10,85 (—)
Montaje en techo	3,00	4,75 (4,64)	11,53 (11,57)	4,8 (4,68)	11,9 (11,2)
Centro de ruta de escape	4,00	5,36 (5,18)	13,18 (13,06)	5,31 (5,14)	13,18 (13,4)
2 cabezales de luz 2x500lm	5,00	5,65 (5,62)	14,55 (14,89)	5,6 (5,57)	14,55 (14,64)
Haz ancho a 0°-0°	7,50	5,65 (6,14)	16,09 (18,01)	5,65 (6,14)	15,95 (17,91)
	10,00	5,04 (6,21)	16,05 (19,88)	4,99 (6,14)	16,2 (19,6)
	3,00	5,76 (—)	14,14 (—)	5,95 (—)	13,8 (—)
Montaje en techo	4,00	6,59 (6,24)	15,87 (15,91)	6,59 (6,24)	16,4 (15,42)
Centro de ruta de escape	5,00	7,28 (6,81)	17,86 (17,44)	7,28 (6,81)	17,67 (17,75)
2 cabezales de luz 2x500lm	7,50	8,04 (7,97)	21,03 (21,37)	7,97 (7,9)	21,03 (21,06)
Haz ancho a 0°-0°	10,00	8,03 (8,39)	22,61 (24,65)	8,1 (8,46)	22,41 (24,55)
	12,50	7,81 (8,6)	22,71 (27,38)	7,81 (8,6)	22,71 (27,04)
	15,00	6,29 (8,49)	22,61 (28,39)	6,29 (8,49)	22,61 (28,05)

* Las tablas de espaciado de abajo son ejemplos del rendimiento de ciertos modelos con salida de luz específica e instalados en alturas específicas con inclinaciones determinadas de los haces de luz. Las características de rendimiento completas para todos los modelos, todas las alturas de instalación y todas las opciones de dirección de los faros pueden obtenerse mediante el uso de los archivos LTD disponibles a petición.

Sylveo LED - Medium

Sylveo LED 8000LM RASYM 4K

0049108



Características del producto

- Exterior LED Floodlight, comes complete with a 1000mm cable and adjustable bracket, aluminium housing, clear glass diffuser, IP66, IK08, Class I, 4000K, Non-dimming, 8787lm, 82W, 107lm/W, 2400mA, CRI70, 52°x117° beam angle, 50000hrs, (LxWxD) 66x290x333mm



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del producto	Sylveo LED 8000LM RASYM 4K
Tecnología	LED
Housing	Aluminio
Montaje	Wall surface mounted
Fixture rating	Cerrada
Environment	Internal/External
General application	Logística e industria
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4579166
SE del número electrónico	7763475
Warranty	5 años
Fixture luminous flux (lm)	8787
Luminaire efficacy (lm/W)	107
LOR (%)	100
Temperatura de color (K)	4000
Color de la luz	Blanco neutro
IRC (Ra)	70
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	52 x 117
Glare control	< 18
Grupo de riesgo fotobiológico	RG1
Consumo total de energía (W)	82.2
Electrical protection	Clase I
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
Dimming method	N/A
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Color carcasa luminaria	RAL 9006 - Aluminium
Clasificación IP	IP66
IK rating	IK08
Product EAN number	5410288491080

Sylveo LED - Medium

Sylveo LED 8000LM RASYM 4K
0049108

TABLA DE DATOS

Información General

Nombre del producto	Sylveo LED 8000LM RASYM 4K
Tecnología	LED
Housing	Aluminio
Montaje	Wall surface mounted
Fixture rating	Cerrada
Environment	Internal/External
General application	Logística e industria
Operating temperature range (°C)	-40°C...+45°C
Performance ambient temperature Tq (°C)	25
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4579166
SE del número electrónico	7763475
Warranty	5 años

Datos ópticos

Fixture luminous flux (lm)	8787
Luminaire efficacy (lm/W)	107
LOR (%)	100
Temperatura de color (K)	4000
Color de la luz	Blanco neutro
IRC (Ra)	70
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Cromaticidad ajustable	No
Beam Angle (°)	52 x 117
Glare control	< 18
Grupo de riesgo fotobiológico	RG1

Datos eléctricos

Consumo total de energía (W)	82.2
Corriente (A)	0.348
Tensión de red (V)	100-240V
Lamp power factor	0.95
THD (at 230 V, 50 Hz, full load, at 100% dimming level) xx.x %	20
Electrical protection	Clase I
Control gear required	No
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Transformer required	No
Dimmable	No
Dimming method	N/A
Drive current (mA)	2400
Corriente de irrupción (A)	30
Duración de irrupción	20
Glow Wire Test (°C)	650

Sylveo LED - Medium

Sylveo LED 8000LM RASYM 4K
0049108

Energy Efficiency Class (A->G) of contained light source	D
Nominal Frequency (Hz)	50/60Hz
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Luminarias máximas por 10A C Interruptor automático	6
Max. Luminaires per 13A C Breaker	8
Luminarias máximas por 16A C Interruptor automático	10
Max. Luminaires per 20A C Breaker	12
Max. Luminaires per 10A B Breaker	3
Max. Luminaires per 13A B Breaker	5
Max. Luminaires per 16A B Breaker	6
Max. Luminaires per 20A B Breaker	7
Mains surge immunity (differential mode - > L-N) (kV)	2
Mains surge immunity (common mode -> L/N - GND) (kV)	4

Información de vida útil

Vida útil media - L70 B50	50000
Vida media - L80/B50	49000

Datos físicos

Color carcasa luminaria	RAL 9006 - Aluminium
Clasificación IP	IP66
IK rating	IK08
Diffuser finish	Transparente
Diffuser material	Glass
Longitud (mm)	290
Anchura (mm)	66
Nominal Product Height (mm)	333
Peso (kg)	4.6
Wind Area (m ²)	0.082

Empaquetado

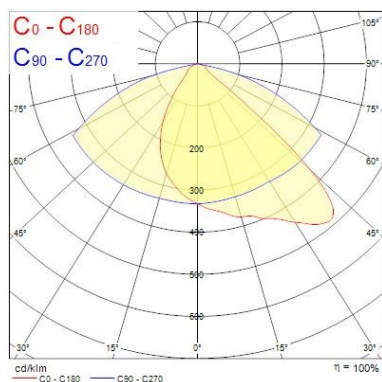
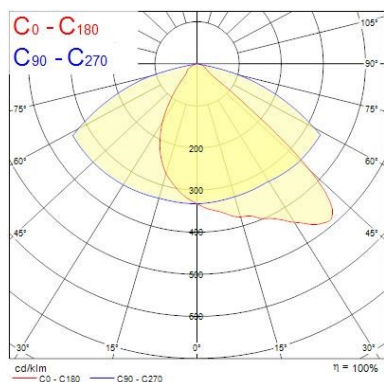
Descripción del paquete	Carton
Product EAN number	5410288491080
Longitud del embalaje individual(cm)	31.8
Anchura única del embalaje (cm)	13.2
Packaging single depth (cm)	41.4
DUN14 (outer)	15410288491087
Cantidad del embalaje por cajas	2
Packaging outer length / height (cm)	33.3
Packaging outer width (cm)	28.5
Packaging outer depth (cm)	43.2

Información de seguridad

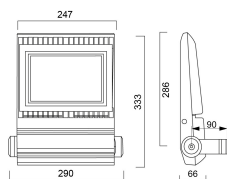
Condiciones óptimas de funcionamiento (°C)	-40-45
--	--------

Sylveo LED - Medium Sylveo LED 8000LM RASYM 4K 0049108

FOTOMETRÍA



DIBUJOS TÉCNICOS



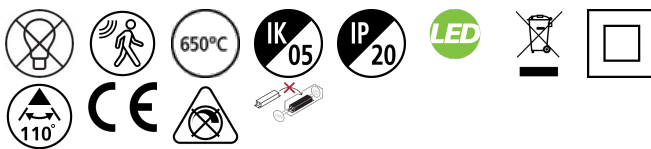
Start Downlight 5in1 65-185 PIR

START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR
0053152



Características del producto

- START Downlight 5in1 is an integrated LED recessed / surface mounted downlight with built in non dimmable driver and PIR sensor. PIR sensor with time settings (3 min max) and adjustable daylight lux level. 2 options for lumen output 900lm or 1800lm. Colour temperature (3000K, 4000K and 6500K) can be chosen by a 3-way switch located on the back of the fixture. Adaptability to various cut-outs from 65mm to 185mm



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del producto	START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR
Tecnología	LED
Casquillo	N/A
Housing	Polycarbonato PC
Montaje	Montaje empotrado en el techo, Montaje en superficie en techo
General application	Comercio
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278433
Warranty	3 años
Fixture luminous flux (lm)	1800
Luminaire efficacy (lm/W)	100
Temperatura de color (K)	4000
Color de la luz	N/A
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0
Consumo total de energía (W)	18
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
Dimming method	N/A
Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20
IK rating	IK05
Product EAN number	5410288531526

TABLA DE DATOS

Información General

Nombre del producto	START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR
Tecnología	LED

Start Downlight 5in1 65-185 PIR

START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR
0053152

Casquillo	N/A
Housing	Policarbonato PC
Montaje	Montaje empotrado en el techo, Montaje en superficie en techo
General application	Comercio
Operating temperature range (°C)	-20°C...+40°C
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278433
Warranty	3 años

Datos ópticos

Fixture luminous flux (lm)	1800
Luminaire efficacy (lm/W)	100
Temperatura de color (K)	4000
Correlated colour temperature range (K)	3000 - 6500
Color de la luz	N/A
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Distribution type	Symmetric
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0

Datos eléctricos

Consumo total de energía (W)	18
Tensión de red (V)	220-240V
Lamp power factor	0.7
THD (at 230 V, 50 Hz, full load, at 100% dimming level) xx.x %	85.0
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
Dimming method	N/A
Drive current (mA)	170
Glow Wire Test (°C)	650
Energy Efficiency Class (A->G) of contained light source	E
Nominal Frequency (Hz)	50/60Hz
Luminarias máximas por 16A C Interruptor automático	42
Max. Luminaires per 16A B Breaker	25

Información de vida útil

Vida útil media - L70 B50	55000
Vida media - L80/B10	30000

Datos físicos

Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20
IK rating	IK05
Diffuser finish	Opal

Start Downlight 5in1 65-185 PIR

START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR
0053152

Diffuser material	Policarbonato PC
Acabado del reflector	White
Nominal Product Height (mm)	22
Nominal Product Diameter (mm)	227
Peso (kg)	0.473

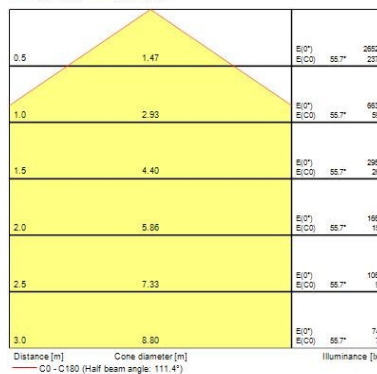
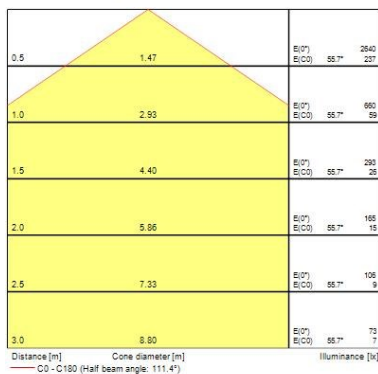
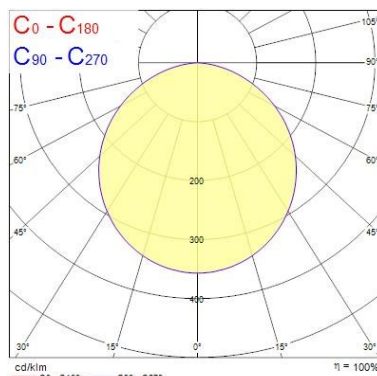
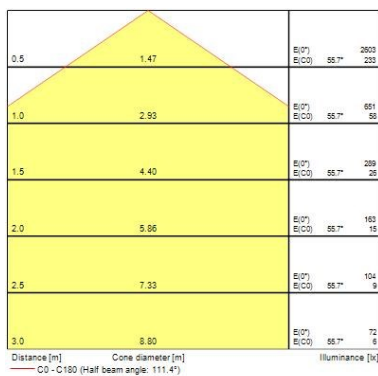
Empaquetado

Descripción del paquete	Carton
Product EAN number	5410288531526
Longitud del embalaje individual(cm)	24.7
Anchura única del embalaje (cm)	4.3
Packaging single depth (cm)	23.7
DUN14 (outer)	15410288531523
Cantidad del embalaje por cajas	14
Packaging outer length / height (cm)	50.9
Packaging outer width (cm)	32.1
Packaging outer depth (cm)	26.2

Información de seguridad

Condiciones óptimas de funcionamiento (°C)	-20-40
--	--------

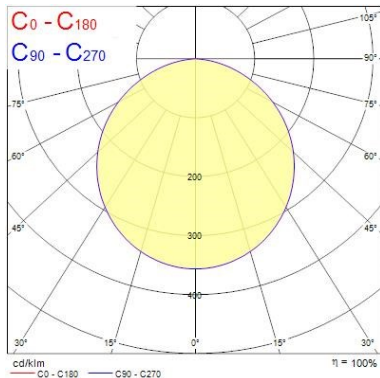
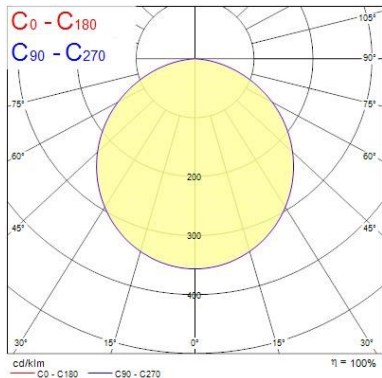
FOTOMETRÍA



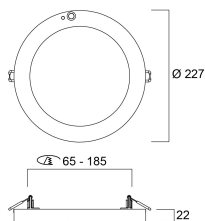
Start Downlight 5in1 65-185 PIR

START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR

0053152



DIBUJOS TÉCNICOS



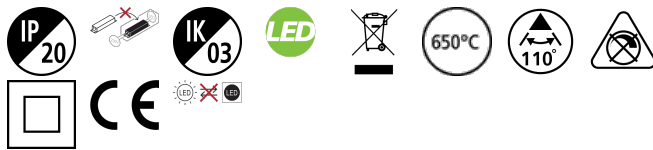
START eco Downlight 5in1 50-125

START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
0053413



Características del producto

- START eco Downlight 5in1 is an integrated LED recessed / surface mounted downlight with built in non dimmable driver. Colour temperature (3000K, 4000K and 6500K) can be adjusted by a 3-way switch located on the back of the fixture. Adaptability to various cut-outs from 50mm to 125mm. 11W, 1150lm, 105lm/W.



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del producto	START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
Tecnología	LED
Housing	Polycarbonato PC
Montaje	Montaje empotrado en el techo
General application	Residencial y de consumo
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278100
Warranty	3 años
Fixture luminous flux (lm)	1150
Luminaire efficacy (lm/W)	105
Temperatura de color (K)	4000
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Glare control	< 23
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0
Consumo total de energía (W)	11
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20
IK rating	IK03
Product EAN number	5410288534138

TABLA DE DATOS

Informacion General

Nombre del producto	START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
Tecnología	LED
Housing	Polycarbonato PC

START eco Downlight 5in1 50-125

START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
0053413

Montaje	Montaje empotrado en el techo
General application	Residencial y de consumo
Operating temperature range (°C)	-20°C...+40°C
Performance ambient temperature Tq (°C)	40
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278100
Warranty	3 años

Datos ópticos

Fixture luminous flux (lm)	1150
Luminaire efficacy (lm/W)	105
Temperatura de color (K)	4000
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Distribution type	Symmetric
Glare control	< 23
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0

Datos eléctricos

Consumo total de energía (W)	11
Tensión de red (V)	220-240V
THD (at 230 V, 50 Hz, full load, at 100% dimming level) xx.x %	22
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
Drive current (mA)	130
Corriente de irrupción (A)	25
Duración de irrupción	100
Glow Wire Test (°C)	650
Energy Efficiency Class (A->G) of contained light source	D
Nominal Frequency (Hz)	50/60Hz
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Luminarias máximas por 10A C Interruptor automático	83
Max. Luminaires per 13A C Breaker	108
Luminarias máximas por 16A C Interruptor automático	133
Max. Luminaires per 20A C Breaker	167

Información de vida útil

Vida útil media - L70 B50	30000
---------------------------	-------

Datos físicos

Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20

START eco Downlight 5in1 50-125

START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
0053413

IK rating	IK03
Longitud (mm)	164
Anchura (mm)	164
Nominal Product Height (mm)	15
Nominal Product Diameter (mm)	164
Cutout Dimensions (W x L in mm or Diameter in mm)	50-125
Peso (kg)	0.315
Recessed Depth (mm)	50

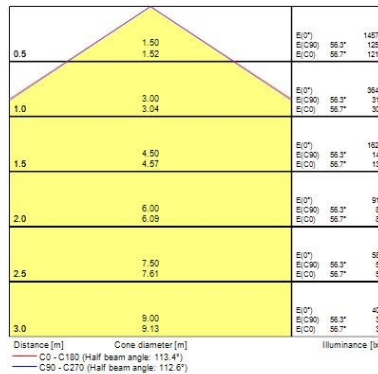
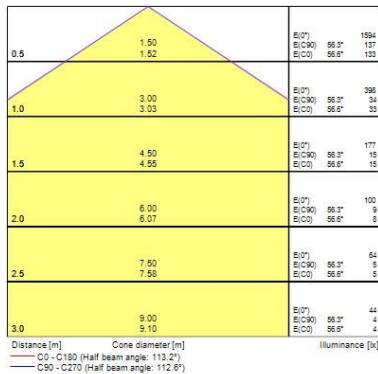
Empaquetado

Descripción del paquete	Carton
Product EAN number	5410288534138
Longitud del embalaje individual(cm)	20.3
Anchura única del embalaje (cm)	19.2
Packaging single depth (cm)	4.8
DUN14 (outer)	15410288534135
Cantidad del embalaje por cajas	20
Packaging outer length / height (cm)	43.0
Packaging outer width (cm)	26.7
Packaging outer depth (cm)	40.8

Información de seguridad

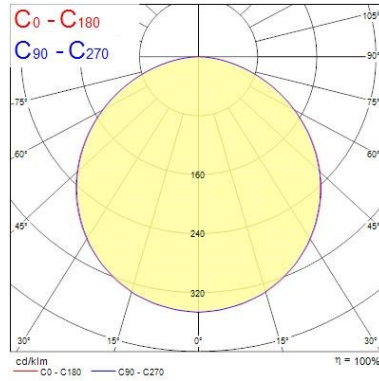
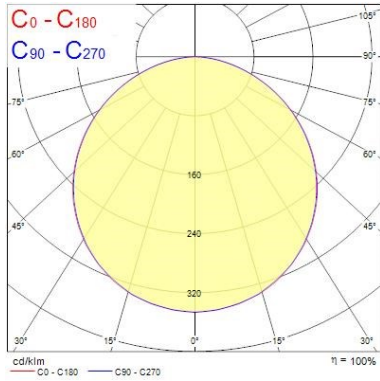
Condiciones óptimas de funcionamiento (°C)	-20-40
--	--------

FOTOMETRÍA



START eco Downlight 5in1 50-125

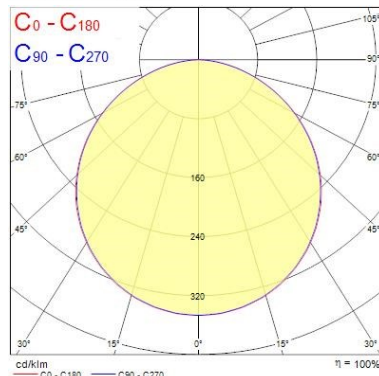
START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
0053413



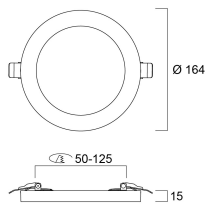
Distance [m]	Cone diameter [m]	E(0°)	E(C90)	E(C270)	Illuminance [lx]
0.5	1.90 1.52	1594	56.5° 137	56.5° 133	
1.0	3.00 3.03	396	56.5° 34	56.5° 33	
1.5	4.50 4.55	177	56.5° 15	56.5° 15	
2.0	6.00 6.07	100	56.5° 9	56.5° 8	
2.5	7.50 7.58	64	56.5° 6	56.5° 5	
3.0	9.00 9.10	44	56.5° 4	56.5° 4	

Distance [m] Cone diameter [m] Illuminance [lx]

— C0 - C180 (Half beam angle: 113.2°)
— C90 - C270 (Half beam angle: 112.6°)



DIBUJOS TÉCNICOS



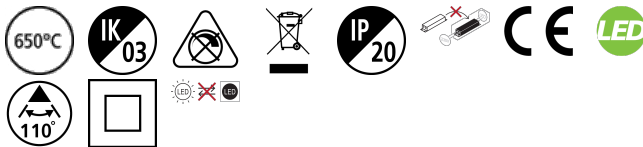
START eco Downlight 5in1 55-250

START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
0053416



Características del producto

- START eco Downlight 5in1 is an integrated LED recessed / surface mounted downlight with built in non dimmable driver. Colour temperature (3000K, 4000K and 6500K) can be adjusted by a 3-way switch located on the back of the fixture. Adaptability to various cut-outs from 55mm to 250mm. 23W, 2500lm, 109lm/W.



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del producto	START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
Tecnología	LED
Housing	Policarbonato PC
Montaje	Montaje empotrado en el techo
General application	Residencial y de consumo
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278103
Warranty	3 años
Fixture luminous flux (lm)	2500
Luminaire efficacy (lm/W)	109
Temperatura de color (K)	4000
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Glare control	< 26
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0
Consumo total de energía (W)	23
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20
IK rating	IK03
Product EAN number	5410288534169

TABLA DE DATOS

Informacion General

Nombre del producto	START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
Tecnología	LED
Housing	Policarbonato PC
Montaje	Montaje empotrado en el techo

START eco Downlight 5in1 55-250

START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
0053416

General application	Residencial y de consumo
Operating temperature range (°C)	-20°C...+40°C
Performance ambient temperature Tq (°C)	40
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278103
Warranty	3 años

Datos ópticos

Fixture luminous flux (lm)	2500
Luminaire efficacy (lm/W)	109
Temperatura de color (K)	4000
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Distribution type	Symmetric
Glare control	< 26
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0

Datos eléctricos

Consumo total de energía (W)	23
Tensión de red (V)	220-240V
THD (at 230 V, 50 Hz, full load, at 100% dimming level) xx.x %	22
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
Drive current (mA)	260
Corriente de irrupción (A)	25
Duración de irrupción	100
Glow Wire Test (°C)	650
Energy Efficiency Class (A->G) of contained light source	D
Nominal Frequency (Hz)	50/60Hz
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Luminarias máximas por 10A C Interruptor automático	63
Max. Luminaires per 13A C Breaker	81
Luminarias máximas por 16A C Interruptor automático	100
Max. Luminaires per 20A C Breaker	125

Información de vida útil

Vida útil media - L70 B50	30000
---------------------------	-------

Datos físicos

Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20
IK rating	IK03

START eco Downlight 5in1 55-250

START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
0053416

Longitud (mm)	292
Anchura (mm)	292
Nominal Product Height (mm)	15
Nominal Product Diameter (mm)	290
Cutout Dimensions (W x L in mm or Diameter in mm)	55-250
Peso (kg)	0.72
Recessed Depth (mm)	50

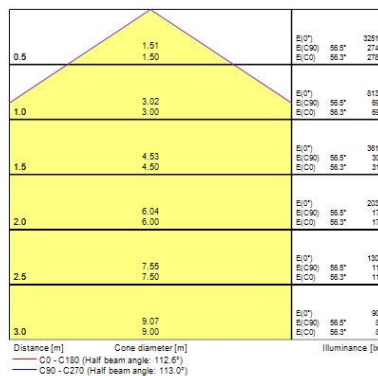
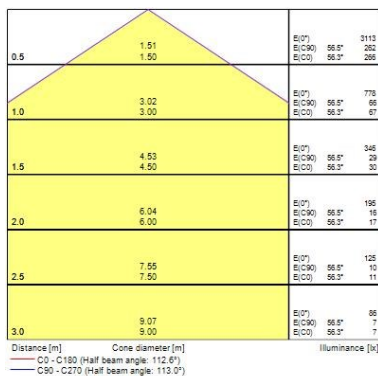
Empaquetado

Descripción del paquete	Carton
Product EAN number	5410288534169
Longitud del embalaje individual(cm)	31.2
Anchura única del embalaje (cm)	30.0
Packaging single depth (cm)	4.8
DUN14 (outer)	15410288534166
Cantidad del embalaje por cajas	8
Packaging outer length / height (cm)	41.4
Packaging outer width (cm)	33.5
Packaging outer depth (cm)	32.3

Información de seguridad

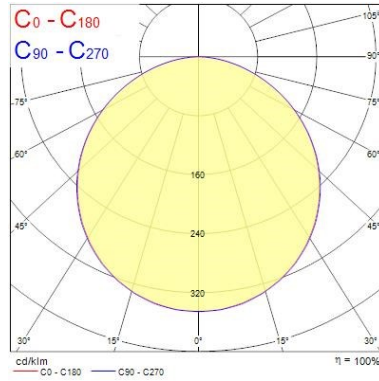
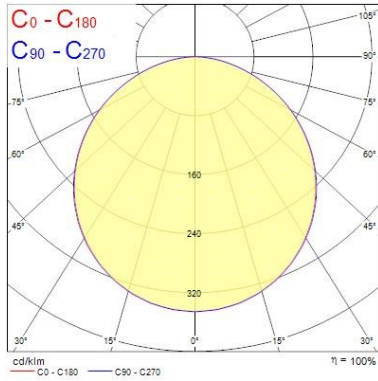
Condiciones óptimas de funcionamiento (°C)	-20-40
--	--------

FOTOMETRÍA



START eco Downlight 5in1 55-250

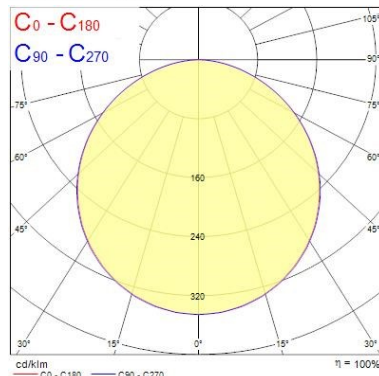
START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
0053416



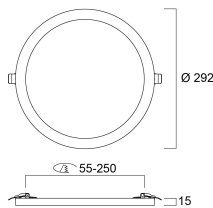
Distance [m]	Cone diameter [m]	E(0°)	E(C90)	E(C0)	Illuminance [lx]
0.5	1.51 1.50	3457	291	296	
1.0	3.02 3.00	864	73	74	
1.5	4.53 4.50	354	32	32	
2.0	6.04 6.00	216	18	18	
2.5	7.55 7.50	138	12	12	
3.0	9.07 9.00	96	8	8	

Distance [m] Cone diameter [m] Illuminance [lx]

— C0 - C180 (Half beam angle: 112.8°)
— C90 - C270 (Half beam angle: 113.0°)



DIBUJOS TÉCNICOS





Tira de LEDs flexible de gran calidad lumínica y alta potencia.
Ideal para iluminación general.
Para uso interior o exterior*.

*Flex LED strip with great light quality and high power.
Ideal for general lighting.
For indoor or outdoor use*.*

*Se puede instalar en zonas húmedas, pero no donde pueda estar prolongadamente expuesta al agua.

**It can be installed in wet areas, but not where they may be exposed to water.*

8
Warranty
Years

IP54

120
LED/m

ONE BIN

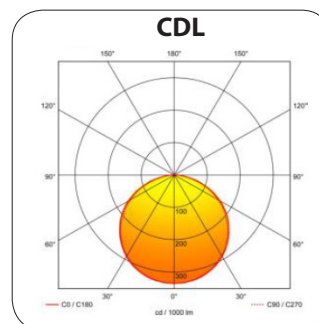
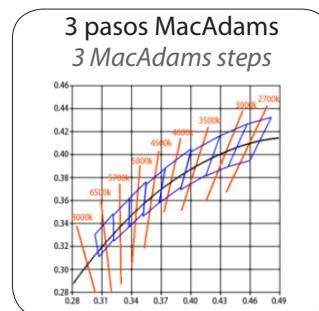
Referencia <i>Reference</i>	CCT (K)	Lumens/m	Lumens/W	Eficiencia energética <i>Energy efficiency</i>
CM28,8-27	2700	2855	99	A ⁺
CM28,8-30	3000	2865	100	A ⁺
CM28,8-40	4000	3115	108	A ⁺⁺
CM28,8-60	6000	3240	113	A ⁺⁺

Características técnicas / Technical data

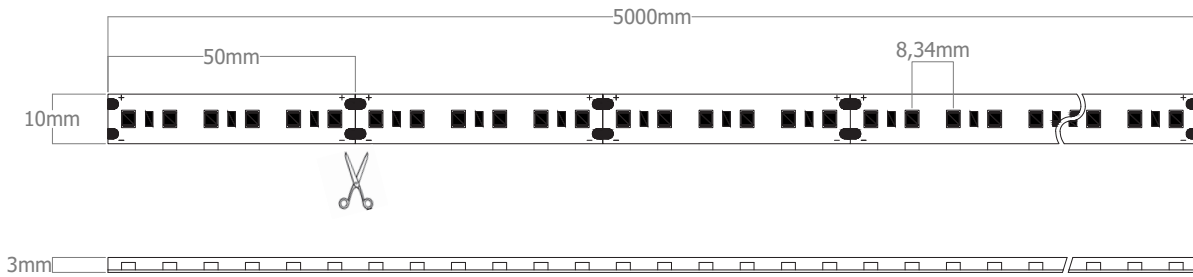
Potencia / Power	28,8W/m
Potencia rollo / Roll power	144W
IP	54
CRI	>80
R9	>10
Voltaje / Voltage	24V
Tipo de LED / LED type	2835
LEDs/m	120
Pitch	8,34mm
Ángulo / Beam angle	120°
Longitud mín. corte / Min. cutting length	50mm
Longitud rollo / Roll length	5m
Vida útil / Life time	50.000h
Temperatura ambiente / Ambient temperature	-20~50°C
Temperatura almacenamiento / Storage temperature	-40~80°C
Marca punto Tc / Tc point mark	Sí / Yes ⁽¹⁾
Años de garantía / Warranty years	8
Regulable / Dimmable	Sí / Yes
Necesita disipador / Needs heatsink	Sí / Yes
Longitud máx. / Max. length	5m ⁽²⁾

(1) (UNE-EN 60598-1:2015; UNE-EN 60598-2-1:1993)

(2) Conectadas en serie / Connected in series

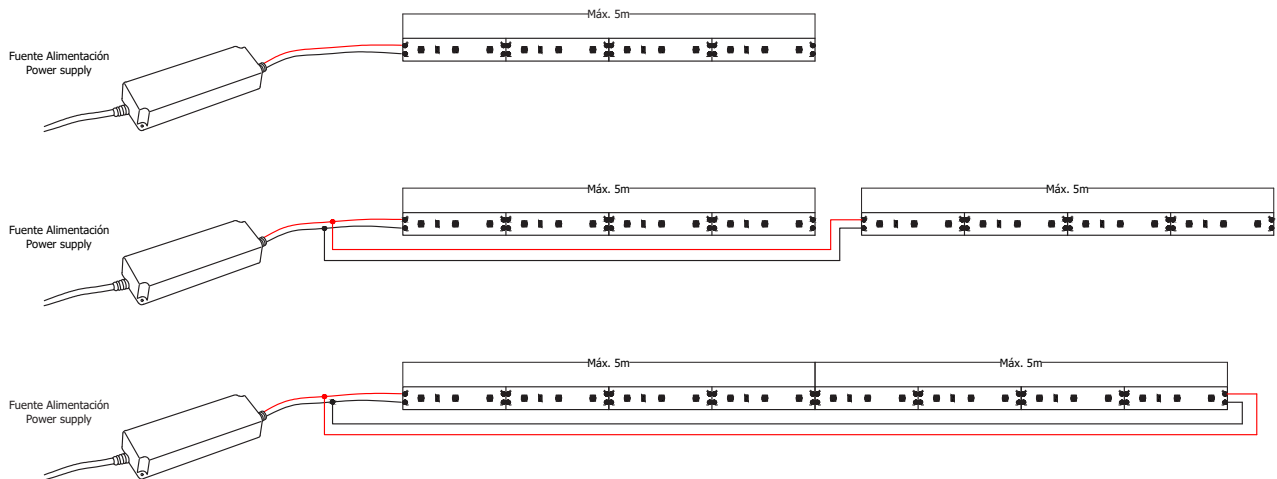


• Medidas / Dimensions

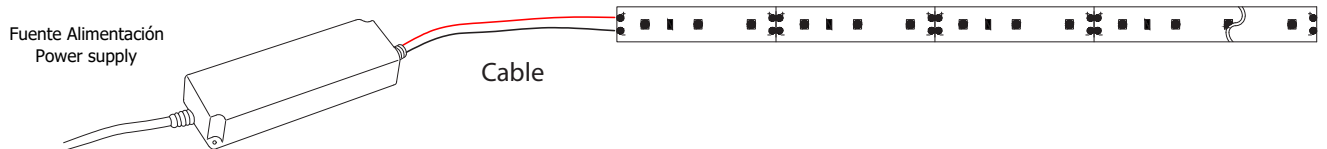


• Esquema conexión / Circuit diagram

Respete las longitudes máximas para evitar caídas de tensión y variaciones en la intensidad lumínica.
Respect the maximum lengths to avoid drops voltage and variations in light intensity.



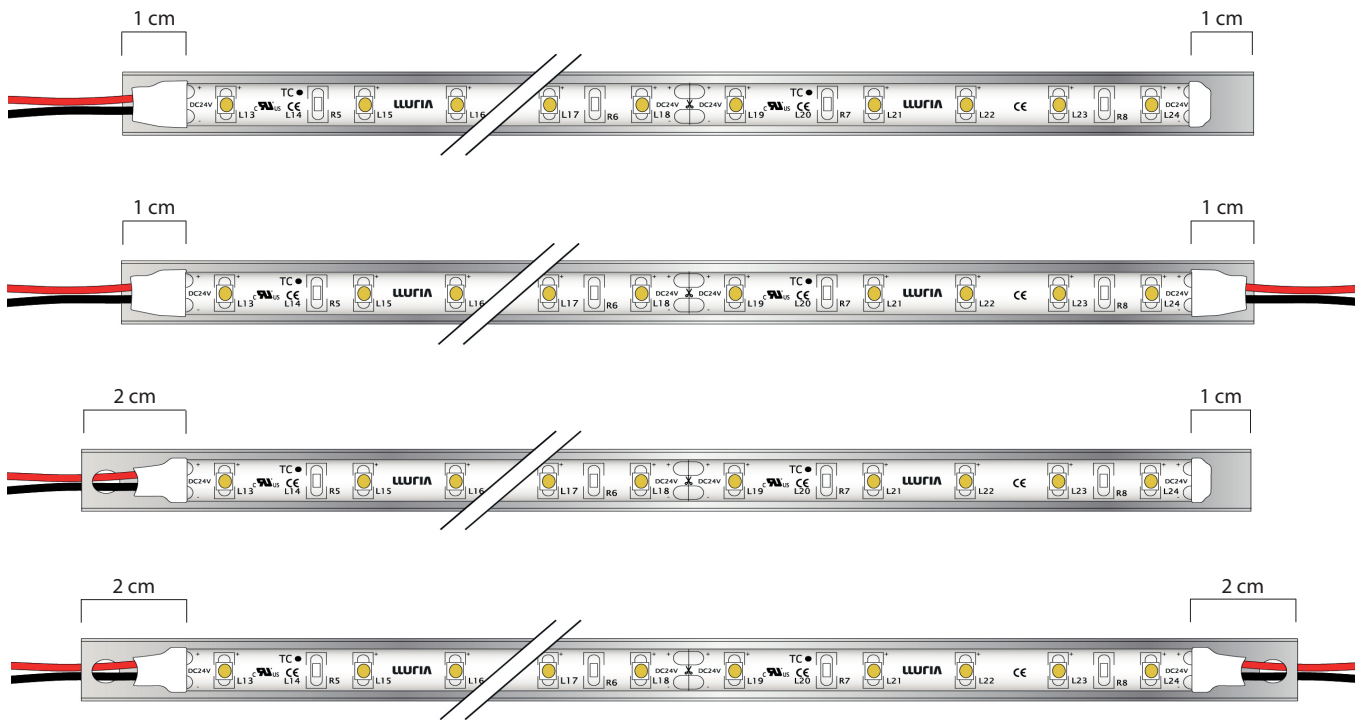
• Sección cable / Cable section



	Cable		
Distancia / Distance	≤ 5m	≤ 15m	≤ 25m
Sección / Section	0.75mm ²	2.5mm ²	4mm ²

• **Distancia LED - Perfil / Distance LED - Profile**

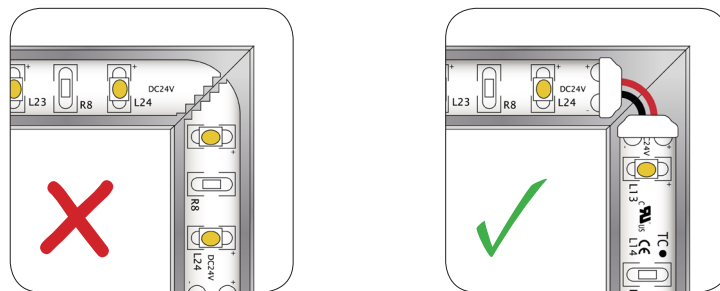
Distancia mínima que se debe dejar en los extremos, ambos lados, entre tira de LED y perfil.
Minimum distance that should be left at the ends, both sides, between LED strip and profile.



• **Detalle de montaje / Assembly detail**

No doble la tira de LED para adaptarla a radios o ángulos pronunciados, corte por la marca y suelde un tramo de cable para poder realizar el giro. Si manipula la tira de LED, no olvide sellar los tramos para mantener la estanqueidad.

Do not bend de LED strip to adapt them to sharp radius or angle, cut for the cut mark and weld a section of cable to make the turn. If you manipulate the LED strip, do not forget to seal the sections to maintain the tightness.



- **Vida útil / Life time**

La vida útil de nuestros LEDs es de 50.000h a una temperatura ambiente de 23°C y provistos de un sistema de disipación de calor. Se recomiendan ciclos de apagado para alargar la vida de los LEDs.

The life time of our LEDs is 50.000h at an ambient temperature of 23°C and provided with a heat dissipation system. Off cycles are recommended to extend the life of the LEDs.

 **Advertencias / Warnings**

- Con el fin de garantizar la vida del LED, es obligatorio colocarlo sobre una superficie que disipe el calor que generan.
- Vigile al manipular los cables para evitar daños en las soldaduras.
- Los picos de tensión pueden causar daños.
- Si se utiliza difusor con el perfil disipador, puede haber variaciones en la temperatura de color.

- *To ensure the life of the LED, it is request to place on a surface that dissipates the heat they generate.*
- *Caution when handling cables to avoid damage to the welds.*
- *The voltage surges can cause damage.*
- *If diffuser is used with the dissipating profile, there may be variations in the color temperature.*

Product data sheet

GUIDELED SL 13822 1-8H/D CGLINE+ (SET TO 1 H OPERATION)

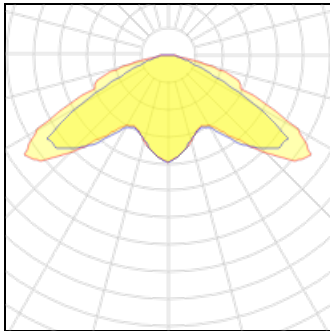
40071353278

EATON EMERGENCY LIGHTING



- LED self contained luminaire with automatic test for reduced inspection effort
- Universal use for maintained and non-maintained operation and for 1 h, 3 h or 8 h operation
- For autonomous installation or connection to the CGLine+ monitoring system
- Environmentally-friendly due to modern lithium ion technology
- Low operating costs via low connected load
- Minimum maintenance effort via high LED service life (50,000 hours)
- Available with special optics for escape route illumination or open-area illumination
- High spacing via double optics technology and highly efficient High Power LEDs
- Simple fault analysis and status display via bicolor LED and testing button
- 1 minute switch-back delay after mains return
- Blocking function prevents unintended discharge during idle operating times (only with CGLine+ WEB-Controller)

Light output 1 (integrated, emergency)



Lamp type	LED	CCT	6500 K
Nominal lamp power	6.7 W	CRI	70
Total flux	102 lm	LOR	100%
Luminous efficacy	15 lm/W	Total power	6.7 W

Mounting mode

Ceiling mounted

Shape and measurements

Length: 195 mm

Width: 195 mm

Height: 40 mm

Adjustability

Fixed

Design

Colour of housing: White

Electric

System power: 6.7 W

Suitable for feed-through wiring

Appliance Class: I

Information regarding emergency functions

Emergency lighting only

Emergency power supply: Single battery 1 h, Single battery 3 h

Emergency sign: N/A

Protection

IP: 41

IK: 03

Hoja de dato de productos

GUIDELED SL 13851 1-8H/D CGLINE+ (SET TO 3 H OPERATION)

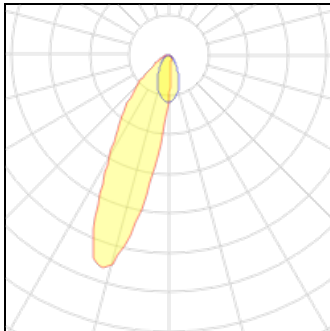
40071353280

EATON EMERGENCY LIGHTING



• LED self-contained safety luminaire with automatic test for reduced inspection effort • Universal use for maintained and non-maintained operation and for 1 h, 3 h or 8 h operation • For autonomous installation or connection to the CGLine+ monitoring system • Environmentally-friendly due to modern lithium ion technology • Low operating costs via low connected load • Minimum maintenance effort via high LED service life (50,000 hours) • Special asymmetric optics for illumination of 5 lx vertically for first aid stations, fire fighting equipment and safety equipment acc. to EN 1838 • Simple fault analysis and status display via bicolor LED and testing button • 1 minute switch-back delay after mains return • Blocking function prevents unintended discharge during idle operating times (only with CGLine+ WEB-Controller)

Emisión de luz 1 (integrada, emergencia)



Tipo de lámpara	LED	CCT	6500 K
Potencia nominal de lámpara	6,7 W	CRI	70
Flujo total	155 lm	LOR	100 %
Eficiencia luminosa	23 lm/W	Potencia total	6,7 W

Tipo de Montaje

Empotrado en techo

Forma y medidas

Longitud: 100 mm

Anchura: 100 mm

Altura ajustable: 42 mm

Ajustabilidad

Fijo

Diseño

Color de carcasa: Blanco

Eléctrico

Potencia: 6,7 W

Adecuado para cableado de línea de paso

Clases de aislamiento: I

Información sobre funciones emergentes

Iluminación de emergencia solo

Suministro eléctrico de emergencia: Batería sola de 1 h, Batería sola de 3 h, Batería sola de 8 h

Señal de emergencia: N/A

Protección

IP: 41

IK: 03

6.4

Proyectores

BeamTech Small PSU, 2 focos de iluminación



- Luminaria de alto flujo de iluminación configurable con dos lámparas LED direccionables
- Instalación de hasta 30 m con el espaciado óptimo de 16,50 m de iluminación para garantizar 1 lux de iluminación según normativas
- Tecnología de programación E-focus : distribución del haz de luz estrecha o amplia programado por el usuario según las necesidades de la instalación
- El usuario puede definir la distribución de la luz que mejor se adapte a la aplicación y a la instalación
- Nuevo diseño moderno, flexible y modular, montado en pared o empotrada (a través de accesorio)
- Mecanismo de bloqueo del cabezal para prevenir cambios accidentales de configuración del cabezal LED

Fuente de luz:

12 LEDs para haz de luz amplio, (4W max)

12 LEDs para haz de luz estrecho, (4W max)

Variantes de 500lm & 1000lm

Materiales:

Envoltorio IP65 de policarbonato

Óptica IP65 de policarbonato

BeamTech es una nueva gama de alumbrado de emergencia que proporciona una solución completa para las áreas con grandes espacios abiertos. Las luminarias individuales pueden ofrecer una distribución del haz de luz amplia y estrecha según necesidades de cada instalación.

Foco con tecnología de programación E-focus en la gama de BeamTech, con 12 LEDs en cada cabeza de la lámpara configurado para una distribución en espacios amplios de luz y para la iluminación antipánico o de iluminación en pasillos estrechos para iluminar vías de escape o emergencia, así como equipos de alarmas y contra incendios, extintores, etc.

Instalación:

Posibilidad de instalación en pared o techo

Instalación empotrada con accesorio disponible y rejilla de protección para protegerlo de actos vandálicos y pájaros

Entrada de cables por la parte delantera y trasera y mecanismo de fijación de los cabezales o focos



La distribución de luz en un haz estrecho en grandes instalaciones es ideal para definir las rutas de evacuación y los equipos de seguridad. Una separación máxima de 36,5m entre proyectores

(dependiendo de la línea de producto y las variantes) reduce el número de puntos de luz necesarios, además de permitir la aplicación en alturas de 5m a 25m garantizando 1lux en las vías de evacuación.

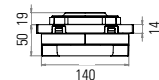
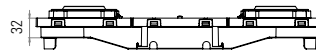
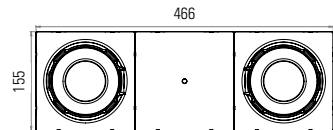


La distribución de luz en un haz amplio permite en instalaciones de gran altura y grandes superficies en las que la ruta de evacuación no está definida, iluminar el área

completa con seguridad. Una separación máxima de 23,1m entre luminarias (dependiendo de la línea de producto y las variantes) reduce el número de puntos de luz necesario, además de permitir la aplicación en alturas de 2,5 a 15m de altura garantizando los niveles de 1lx en toda la superficie iluminada.

Aplicaciones:

Especialmente indicados para instalarlos en zonas de grandes espacios abiertos como supermercados, almacenes logísticos, cines, teatros, fábricas, centros comerciales, zonas industriales, estadios de deportes, etc.



Referencia	Descripción					
BT2SC-D1CGL	BeamTech Small 2x250lm 1h CGL	2.3VA / 1.6W	500 lm	1h	NiCd 4Cs 4.8V / 1.7Ah	No Permanente
BT2SLF1CGL	BeamTech Small 2x500lm 1h CGL	5VA / 4.5W*	1000 lm	1h	LiFePo4 6.4V / 3.2Ah	No Permanente
BT4LLG1CGL	Beamtech Large 4x500lm 1h CGL	10VA / 9W*	2000 lm	1h	2x LiFePo4 6.4V / 3.2Ah	No Permanente

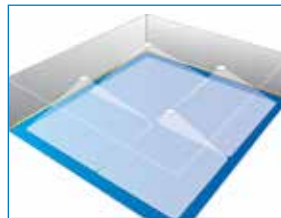
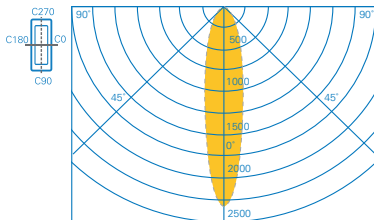
*Durante la carga menos de 1W en modo de espera

Accesorios

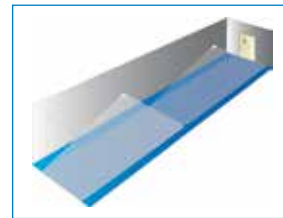
BT2SRB BeamTech Small 2 Recessed base



BeamTech con 2 cabezales de luz
Haz estrecho en 0°-0°

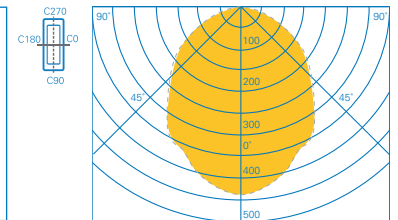


Area abierta para 0,5 lux



Ruta de escape para 1 lux

BeamTech con 2 cabezales de luz
Haz ancho en 0°-0°



Ayuda de planificación para BeamTech con 2 cabezas de luz con haz estrecho y ancho 1.0 lx (0.5 lx)

Factor de mantenimiento MF = 80%, funcionamiento de la batería y distancias en m

Tipo de luminaria	Altura (m)	Distancia para 1 lux (0.5 lux)			
Montaje en techo	5,00	4,7 (—)	11,61 (—)	4,7 (—)	11,61 (—)
	7,50	5,2 (5,28)	13,51 (14,05)	5,2 (5,28)	13,51 (14,08)
Centro de ruta de escape	10,00	5,26 (5,61)	14,53 (16,11)	5,32 (5,66)	14,53 (16,01)
2 cabezales de luz 2x500lm	12,50	5,05 (5,74)	14,87 (17,43)	5,18 (5,88)	15,02 (17,33)
Haz estrecho a 0°-0°	15,00	4,8 (5,79)	14,79 (18,61)	4,8 (5,79)	14,96 (18,51)
	20,00	3,89 (5,38)	13,77 (19,72)	3,98 (5,5)	13,97 (19,83)
	7,50	6,75 (—)	16,81 (—)	6,75 (—)	16,95 (—)
	10,00	7,27 (7,15)	18,81 (19,41)	7,27 (7,15)	18,81 (19,31)
Montaje en techo	12,50	7,44 (7,56)	20,06 (21,62)	7,51 (7,63)	20,06 (21,52)
Centro de ruta de escape	15,00	7,4 (7,82)	20,81 (23,21)	7,48 (7,9)	20,81 (23,11)
2 cabezales de luz 2x500lm	20,00	6,89 (7,97)	21,05 (25,73)	6,98 (8,07)	21,27 (25,63)
Haz estrecho a 0°-0°	25,00	6,12 (7,73)	20,2 (27,25)	6,12 (7,73)	20,71 (27,42)

Tipo de luminaria	Altura (m)	Distancia para 1 lux (0.5 lux)			
Montaje en techo	2,50	4,46 (—)	10,6 (—)	4,42 (—)	10,85 (—)
	3,00	4,75 (4,64)	11,53 (11,57)	4,8 (4,68)	11,9 (11,2)
Centro de ruta de escape	4,00	5,36 (5,18)	13,18 (13,06)	5,31 (5,14)	13,18 (13,4)
2 cabezales de luz 2x250lm	5,00	5,65 (5,62)	14,55 (14,89)	5,6 (5,57)	14,55 (14,64)
Haz ancho a 0°-0°	7,50	5,65 (6,14)	16,09 (18,01)	5,65 (6,14)	15,95 (17,91)
	10,00	5,04 (6,21)	16,05 (19,88)	4,99 (6,14)	16,2 (19,6)
	3,00	5,76 (—)	14,14 (—)	5,95 (—)	13,8 (—)
	4,00	6,59 (6,24)	15,87 (15,91)	6,59 (6,24)	16,4 (15,42)
Montaje en techo	5,00	7,28 (6,81)	17,86 (17,44)	7,28 (6,81)	17,67 (17,75)
Centro de ruta de escape	7,50	8,04 (7,97)	21,03 (21,37)	7,97 (7,9)	21,03 (21,06)
2 cabezales de luz 2x500lm	10,00	8,03 (8,39)	22,61 (24,65)	8,1 (8,46)	22,41 (24,55)
Haz ancho a 0°-0°	12,50	7,81 (8,6)	22,71 (27,38)	7,81 (8,6)	22,71 (27,04)
	15,00	6,29 (8,49)	22,61 (28,39)	6,29 (8,49)	22,61 (28,05)

* Las tablas de espaciado de abajo son ejemplos del rendimiento de ciertos modelos con salida de luz específica e instalados en alturas específicas con inclinaciones determinadas de los haces de luz. Las características de rendimiento completas para todos los modelos, todas las alturas de instalación y todas las opciones de dirección de los faros pueden obtenerse mediante el uso de los archivos LTD disponibles a petición.

Sylveo LED - Medium

Sylveo LED 8000LM RASYM 4K
0049108



Características del producto

- Exterior LED Floodlight, comes complete with a 1000mm cable and adjustable bracket, aluminium housing, clear glass diffuser, IP66, IK08, Class I, 4000K, Non-dimming, 8787lm, 82W, 107lm/W, 2400mA, CRI70, 52°x117° beam angle, 50000hrs, (LxWxD) 66x290x333mm



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del producto	Sylveo LED 8000LM RASYM 4K
Tecnología	LED
Housing	Aluminio
Montaje	Wall surface mounted
Fixture rating	Cerrada
Environment	Internal/External
General application	Logística e industria
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4579166
SE del número electrónico	7763475
Warranty	5 años
Fixture luminous flux (lm)	8787
Luminaire efficacy (lm/W)	107
LOR (%)	100
Temperatura de color (K)	4000
Color de la luz	Blanco neutro
IRC (Ra)	70
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	52 x 117
Glare control	< 18
Grupo de riesgo fotobiológico	RG1
Consumo total de energía (W)	82.2
Electrical protection	Clase I
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
Dimming method	N/A
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Color carcasa luminaria	RAL 9006 - Aluminium
Clasificación IP	IP66
IK rating	IK08
Product EAN number	5410288491080

Sylveo LED - Medium

Sylveo LED 8000LM RASYM 4K
0049108

TABLA DE DATOS

Información General

Nombre del producto	Sylveo LED 8000LM RASYM 4K
Tecnología	LED
Housing	Aluminio
Montaje	Wall surface mounted
Fixture rating	Cerrada
Environment	Internal/External
General application	Logística e industria
Operating temperature range (°C)	-40°C...+45°C
Performance ambient temperature Tq (°C)	25
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4579166
SE del número electrónico	7763475
Warranty	5 años

Datos ópticos

Fixture luminous flux (lm)	8787
Luminaire efficacy (lm/W)	107
LOR (%)	100
Temperatura de color (K)	4000
Color de la luz	Blanco neutro
IRC (Ra)	70
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Cromaticidad ajustable	No
Beam Angle (°)	52 x 117
Glare control	< 18
Grupo de riesgo fotobiológico	RG1

Datos eléctricos

Consumo total de energía (W)	82.2
Corriente (A)	0.348
Tensión de red (V)	100-240V
Lamp power factor	0.95
THD (at 230 V, 50 Hz, full load, at 100% dimming level) xx.x %	20
Electrical protection	Clase I
Control gear required	No
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Transformer required	No
Dimmable	No
Dimming method	N/A
Drive current (mA)	2400
Corriente de irrupción (A)	30
Duración de irrupción	20
Glow Wire Test (°C)	650

Sylveo LED - Medium

Sylveo LED 8000LM RASYM 4K
0049108

Energy Efficiency Class (A->G) of contained light source	D
Nominal Frequency (Hz)	50/60Hz
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Luminarias máximas por 10A C Interruptor automático	6
Max. Luminaires per 13A C Breaker	8
Luminarias máximas por 16A C Interruptor automático	10
Max. Luminaires per 20A C Breaker	12
Max. Luminaires per 10A B Breaker	3
Max. Luminaires per 13A B Breaker	5
Max. Luminaires per 16A B Breaker	6
Max. Luminaires per 20A B Breaker	7
Mains surge immunity (differential mode - > L-N) (kV)	2
Mains surge immunity (common mode -> L/N - GND) (kV)	4

Información de vida útil

Vida útil media - L70 B50	50000
Vida media - L80/B50	49000

Datos físicos

Color carcasa luminaria	RAL 9006 - Aluminium
Clasificación IP	IP66
IK rating	IK08
Diffuser finish	Transparente
Diffuser material	Glass
Longitud (mm)	290
Anchura (mm)	66
Nominal Product Height (mm)	333
Peso (kg)	4.6
Wind Area (m ²)	0.082

Empaquetado

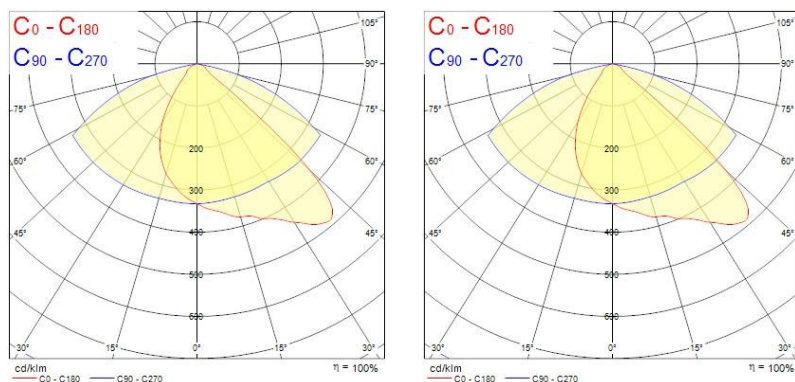
Descripción del paquete	Carton
Product EAN number	5410288491080
Longitud del embalaje individual(cm)	31.8
Anchura única del embalaje (cm)	13.2
Packaging single depth (cm)	41.4
DUN14 (outer)	15410288491087
Cantidad del embalaje por cajas	2
Packaging outer length / height (cm)	33.3
Packaging outer width (cm)	28.5
Packaging outer depth (cm)	43.2

Información de seguridad

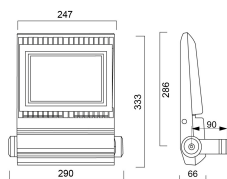
Condiciones óptimas de funcionamiento (°C)	-40-45
--	--------

Sylveo LED - Medium Sylveo LED 8000LM RASYM 4K 0049108

FOTOMETRÍA



DIBUJOS TÉCNICOS



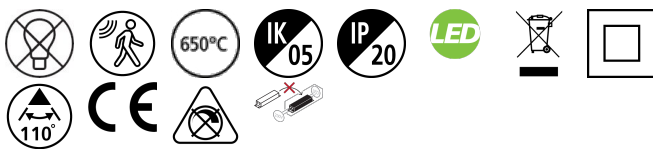
Start Downlight 5in1 65-185 PIR

START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR
0053152



Características del producto

- START Downlight 5in1 is an integrated LED recessed / surface mounted downlight with built in non dimmable driver and PIR sensor. PIR sensor with time settings (3 min max) and adjustable daylight lux level. 2 options for lumen output 900lm or 1800lm. Colour temperature (3000K, 4000K and 6500K) can be chosen by a 3-way switch located on the back of the fixture. Adaptability to various cut-outs from 65mm to 185mm



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del producto	START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR
Tecnología	LED
Casquillo	N/A
Housing	Polycarbonato PC
Montaje	Montaje empotrado en el techo, Montaje en superficie en techo
General application	Comercio
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278433
Warranty	3 años
Fixture luminous flux (lm)	1800
Luminaire efficacy (lm/W)	100
Temperatura de color (K)	4000
Color de la luz	N/A
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0
Consumo total de energía (W)	18
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
Dimming method	N/A
Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20
IK rating	IK05
Product EAN number	5410288531526

TABLA DE DATOS

Informacion General

Nombre del producto	START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR
Tecnología	LED

Start Downlight 5in1 65-185 PIR

START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR
0053152

Casquillo	N/A
Housing	Polycarbonato PC
Montaje	Montaje empotrado en el techo, Montaje en superficie en techo
General application	Comercio
Operating temperature range (°C)	-20°C...+40°C
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278433
Warranty	3 años

Datos ópticos

Fixture luminous flux (lm)	1800
Luminaire efficacy (lm/W)	100
Temperatura de color (K)	4000
Correlated colour temperature range (K)	3000 - 6500
Color de la luz	N/A
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Distribution type	Symmetric
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0

Datos eléctricos

Consumo total de energía (W)	18
Tensión de red (V)	220-240V
Lamp power factor	0.7
THD (at 230 V, 50 Hz, full load, at 100% dimming level) xx.x %	85.0
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
Dimming method	N/A
Drive current (mA)	170
Glow Wire Test (°C)	650
Energy Efficiency Class (A->G) of contained light source	E
Nominal Frequency (Hz)	50/60Hz
Luminarias máximas por 16A C Interruptor automático	42
Max. Luminaires per 16A B Breaker	25

Información de vida útil

Vida útil media - L70 B50	55000
Vida media - L80/B10	30000

Datos físicos

Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20
IK rating	IK05
Diffuser finish	Opal

Start Downlight 5in1 65-185 PIR

START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR
0053152

Diffuser material	Policarbonato PC
Acabado del reflector	White
Nominal Product Height (mm)	22
Nominal Product Diameter (mm)	227
Peso (kg)	0.473

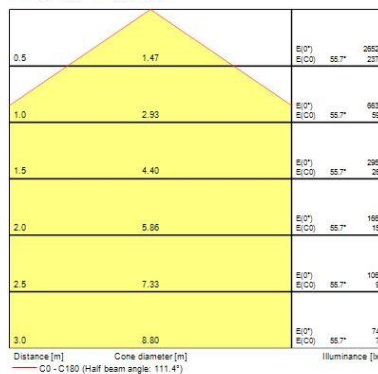
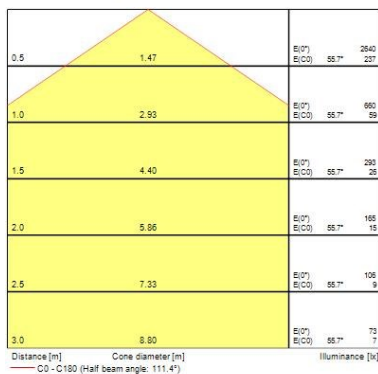
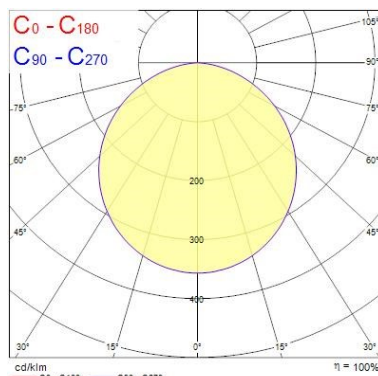
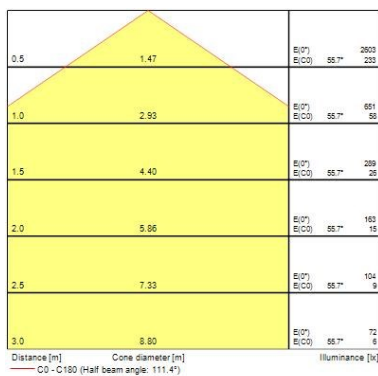
Empaquetado

Descripción del paquete	Carton
Product EAN number	5410288531526
Longitud del embalaje individual(cm)	24.7
Anchura única del embalaje (cm)	4.3
Packaging single depth (cm)	23.7
DUN14 (outer)	15410288531523
Cantidad del embalaje por cajas	14
Packaging outer length / height (cm)	50.9
Packaging outer width (cm)	32.1
Packaging outer depth (cm)	26.2

Información de seguridad

Condiciones óptimas de funcionamiento (°C)	-20-40
--	--------

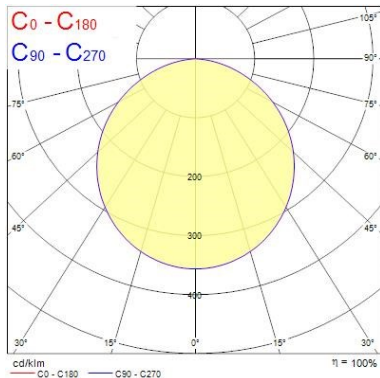
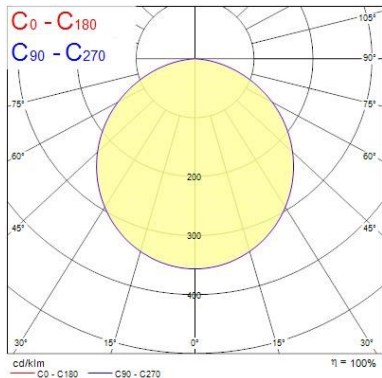
FOTOMETRÍA



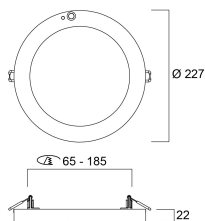
Start Downlight 5in1 65-185 PIR

START Downlight 5in1 65-185 1800LM PIR

0053152



DIBUJOS TÉCNICOS



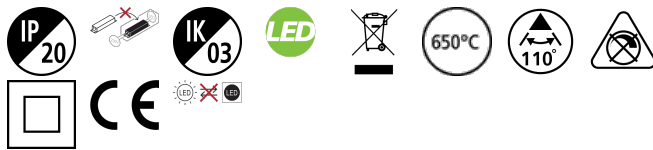
START eco Downlight 5in1 50-125

START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
0053413



Características del producto

- START eco Downlight 5in1 is an integrated LED recessed / surface mounted downlight with built in non dimmable driver. Colour temperature (3000K, 4000K and 6500K) can be adjusted by a 3-way switch located on the back of the fixture. Adaptability to various cut-outs from 50mm to 125mm. 11W, 1150lm, 105lm/W.



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del producto	START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
Tecnología	LED
Housing	Polycarbonato PC
Montaje	Montaje empotrado en el techo
General application	Residencial y de consumo
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278100
Warranty	3 años
Fixture luminous flux (lm)	1150
Luminaire efficacy (lm/W)	105
Temperatura de color (K)	4000
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Glare control	< 23
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0
Consumo total de energía (W)	11
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20
IK rating	IK03
Product EAN number	5410288534138

TABLA DE DATOS

Informacion General

Nombre del producto	START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
Tecnología	LED
Housing	Polycarbonato PC

START eco Downlight 5in1 50-125

START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
0053413

Montaje	Montaje empotrado en el techo
General application	Residencial y de consumo
Operating temperature range (°C)	-20°C...+40°C
Performance ambient temperature Tq (°C)	40
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278100
Warranty	3 años

Datos ópticos

Fixture luminous flux (lm)	1150
Luminaire efficacy (lm/W)	105
Temperatura de color (K)	4000
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Distribution type	Symmetric
Glare control	< 23
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0

Datos eléctricos

Consumo total de energía (W)	11
Tensión de red (V)	220-240V
THD (at 230 V, 50 Hz, full load, at 100% dimming level) xx.x %	22
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
Drive current (mA)	130
Corriente de irrupción (A)	25
Duración de irrupción	100
Glow Wire Test (°C)	650
Energy Efficiency Class (A->G) of contained light source	D
Nominal Frequency (Hz)	50/60Hz
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Luminarias máximas por 10A C Interruptor automático	83
Max. Luminaires per 13A C Breaker	108
Luminarias máximas por 16A C Interruptor automático	133
Max. Luminaires per 20A C Breaker	167

Información de vida útil

Vida útil media - L70 B50	30000
---------------------------	-------

Datos físicos

Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20

START eco Downlight 5in1 50-125

START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
0053413

IK rating	IK03
Longitud (mm)	164
Anchura (mm)	164
Nominal Product Height (mm)	15
Nominal Product Diameter (mm)	164
Cutout Dimensions (W x L in mm or Diameter in mm)	50-125
Peso (kg)	0.315
Recessed Depth (mm)	50

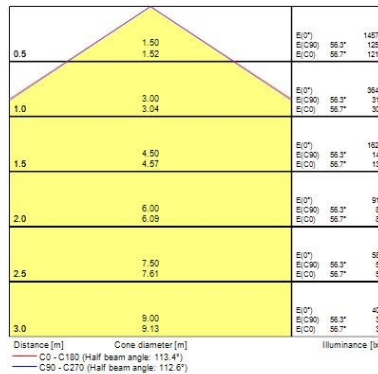
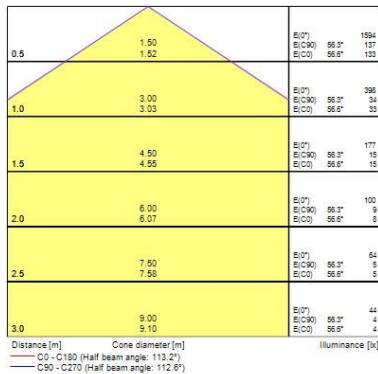
Empaquetado

Descripción del paquete	Carton
Product EAN number	5410288534138
Longitud del embalaje individual(cm)	20.3
Anchura única del embalaje (cm)	19.2
Packaging single depth (cm)	4.8
DUN14 (outer)	15410288534135
Cantidad del embalaje por cajas	20
Packaging outer length / height (cm)	43.0
Packaging outer width (cm)	26.7
Packaging outer depth (cm)	40.8

Información de seguridad

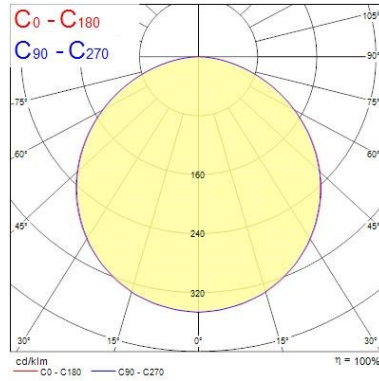
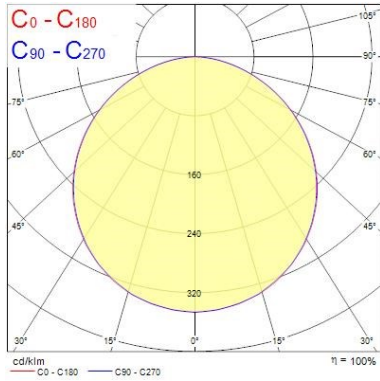
Condiciones óptimas de funcionamiento (°C)	-20-40
--	--------

FOTOMETRÍA



START eco Downlight 5in1 50-125

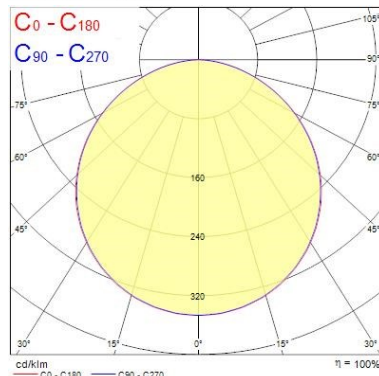
START eco Downlight 5in1 50-125 1150LM
0053413



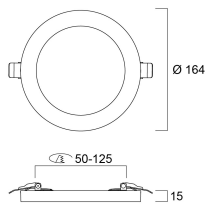
Distance [m]	Cone diameter [m]	E(0°)	E(C90)	E(C270)	Illuminance [lx]
0.5	1.90 1.52	1594	56.5° 137	56.5° 133	
1.0	3.00 3.03	396	56.5° 34	56.5° 33	
1.5	4.50 4.55	177	56.5° 15	56.5° 15	
2.0	6.00 6.07	100	56.5° 9	56.5° 8	
2.5	7.50 7.58	64	56.5° 6	56.5° 5	
3.0	9.00 9.10	44	56.5° 4	56.5° 4	

Distance [m] Cone diameter [m] Illuminance [lx]

— C0 - C180 (Half beam angle: 113.2°)
— C90 - C270 (Half beam angle: 112.6°)



DIBUJOS TÉCNICOS



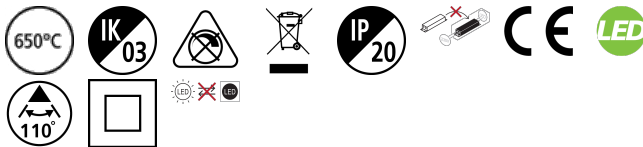
START eco Downlight 5in1 55-250

START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
0053416



Características del producto

- START eco Downlight 5in1 is an integrated LED recessed / surface mounted downlight with built in non dimmable driver. Colour temperature (3000K, 4000K and 6500K) can be adjusted by a 3-way switch located on the back of the fixture. Adaptability to various cut-outs from 55mm to 250mm. 23W, 2500lm, 109lm/W.



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Nombre del producto	START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
Tecnología	LED
Housing	Policarbonato PC
Montaje	Montaje empotrado en el techo
General application	Residencial y de consumo
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278103
Warranty	3 años
Fixture luminous flux (lm)	2500
Luminaire efficacy (lm/W)	109
Temperatura de color (K)	4000
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Glare control	< 26
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0
Consumo total de energía (W)	23
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20
IK rating	IK03
Product EAN number	5410288534169

TABLA DE DATOS

Informacion General

Nombre del producto	START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
Tecnología	LED
Housing	Policarbonato PC
Montaje	Montaje empotrado en el techo

START eco Downlight 5in1 55-250

START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
0053416

General application	Residencial y de consumo
Operating temperature range (°C)	-20°C...+40°C
Performance ambient temperature Tq (°C)	40
ETIM Class	EC001744
FI del número electrónico	4278103
Warranty	3 años

Datos ópticos

Fixture luminous flux (lm)	2500
Luminaire efficacy (lm/W)	109
Temperatura de color (K)	4000
IRC (Ra)	80
Variación de color inicial tras el incendio (SDCM)	SDCM6
Beam Angle (°)	110
Distribution type	Symmetric
Glare control	< 26
Grupo de riesgo fotobiológico	RG0

Datos eléctricos

Consumo total de energía (W)	23
Tensión de red (V)	220-240V
THD (at 230 V, 50 Hz, full load, at 100% dimming level) xx.x %	22
Electrical protection	Clase II
Tipo de sistema de control	LED driver constant current
Dimmable	No
Drive current (mA)	260
Corriente de irrupción (A)	25
Duración de irrupción	100
Glow Wire Test (°C)	650
Energy Efficiency Class (A->G) of contained light source	D
Nominal Frequency (Hz)	50/60Hz
LED Flickering Rate	Ultra bajo (5% o menos)
Luminarias máximas por 10A C Interruptor automático	63
Max. Luminaires per 13A C Breaker	81
Luminarias máximas por 16A C Interruptor automático	100
Max. Luminaires per 20A C Breaker	125

Información de vida útil

Vida útil media - L70 B50	30000
---------------------------	-------

Datos físicos

Color carcasa luminaria	RAL 9003 - Signal white
Clasificación IP	IP20
IK rating	IK03

START eco Downlight 5in1 55-250

START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
0053416

Longitud (mm)	292
Anchura (mm)	292
Nominal Product Height (mm)	15
Nominal Product Diameter (mm)	290
Cutout Dimensions (W x L in mm or Diameter in mm)	55-250
Peso (kg)	0.72
Recessed Depth (mm)	50

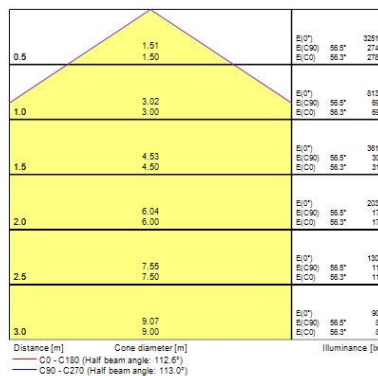
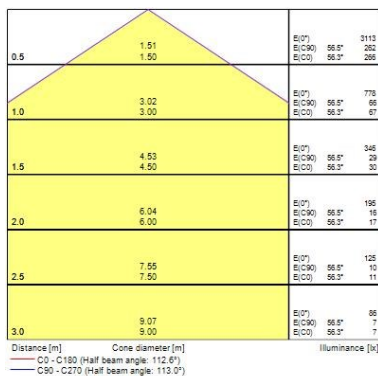
Empaquetado

Descripción del paquete	Carton
Product EAN number	5410288534169
Longitud del embalaje individual(cm)	31.2
Anchura única del embalaje (cm)	30.0
Packaging single depth (cm)	4.8
DUN14 (outer)	15410288534166
Cantidad del embalaje por cajas	8
Packaging outer length / height (cm)	41.4
Packaging outer width (cm)	33.5
Packaging outer depth (cm)	32.3

Información de seguridad

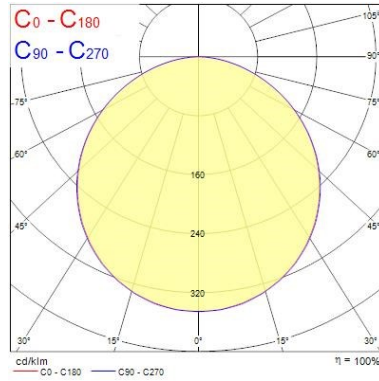
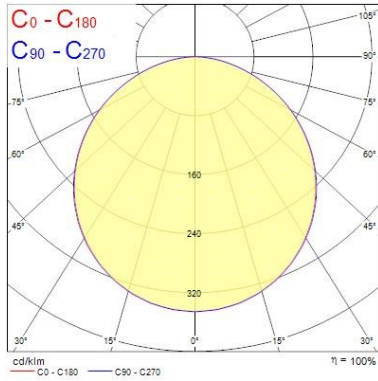
Condiciones óptimas de funcionamiento (°C)	-20-40
--	--------

FOTOMETRÍA



START eco Downlight 5in1 55-250

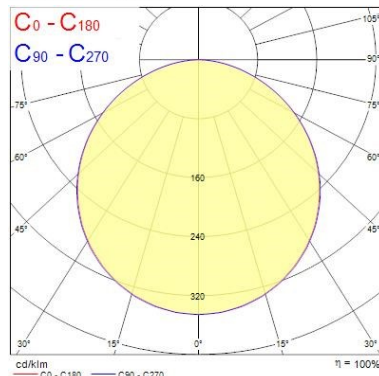
START eco Downlight 5in1 55-250 2500LM
0053416



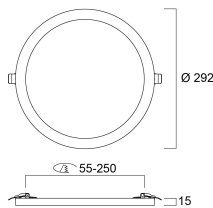
Distance [m]	Cone diameter [m]	E(0°)	E(C90)	E(C0)	Illuminance [lx]
0.5	1.51 1.50	3457	291	296	
1.0	3.02 3.00	864	73	74	
1.5	4.53 4.50	354	32	32	
2.0	6.04 6.00	216	18	18	
2.5	7.55 7.50	138	12	12	
3.0	9.07 9.00	96	8	8	

Distance [m] Cone diameter [m] Illuminance [lx]

— C0 - C180 (Half beam angle: 112.8°)
— C90 - C270 (Half beam angle: 113.0°)



DIBUJOS TÉCNICOS





Tira de LEDs flexible de gran calidad lumínica y alta potencia.
Ideal para iluminación general.
Para uso interior o exterior*.

*Flex LED strip with great light quality and high power.
Ideal for general lighting.
For indoor or outdoor use*.*

*Se puede instalar en zonas húmedas, pero no donde pueda estar prolongadamente expuesta al agua.

*It can be installed in wet areas, but not where they may be exposed to water.

8
Warranty
Years

IP54

120
LED/m

ONE BIN

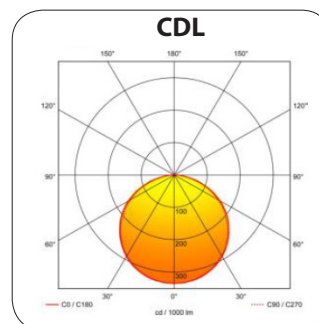
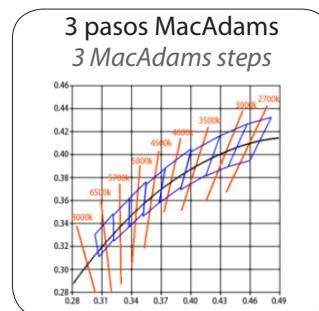
Referencia <i>Reference</i>	CCT (K)	Lumens/m	Lumens/W	Eficiencia energética <i>Energy efficiency</i>
CM28,8-27	2700	2855	99	A ⁺
CM28,8-30	3000	2865	100	A ⁺
CM28,8-40	4000	3115	108	A ⁺⁺
CM28,8-60	6000	3240	113	A ⁺⁺

Características técnicas / Technical data

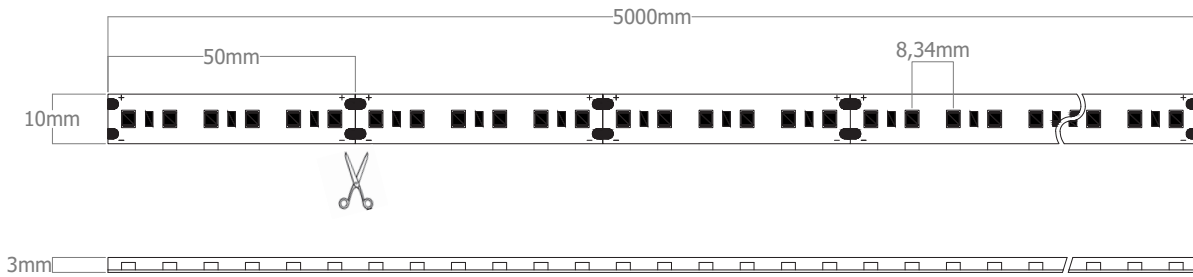
Potencia / Power	28,8W/m
Potencia rollo / Roll power	144W
IP	54
CRI	>80
R9	>10
Voltaje / Voltage	24V
Tipo de LED / LED type	2835
LEDs/m	120
Pitch	8,34mm
Ángulo / Beam angle	120°
Longitud mín. corte / Min. cutting length	50mm
Longitud rollo / Roll length	5m
Vida útil / Life time	50.000h
Temperatura ambiente / Ambient temperature	-20~50°C
Temperatura almacenamiento / Storage temperature	-40~80°C
Marca punto Tc / Tc point mark	Sí / Yes ⁽¹⁾
Años de garantía / Warranty years	8
Regulable / Dimmable	Sí / Yes
Necesita disipador / Needs heatsink	Sí / Yes
Longitud máx. / Max. length	5m ⁽²⁾

(1) (UNE-EN 60598-1:2015; UNE-EN 60598-2-1:1993)

(2) Conectadas en serie / Connected in series

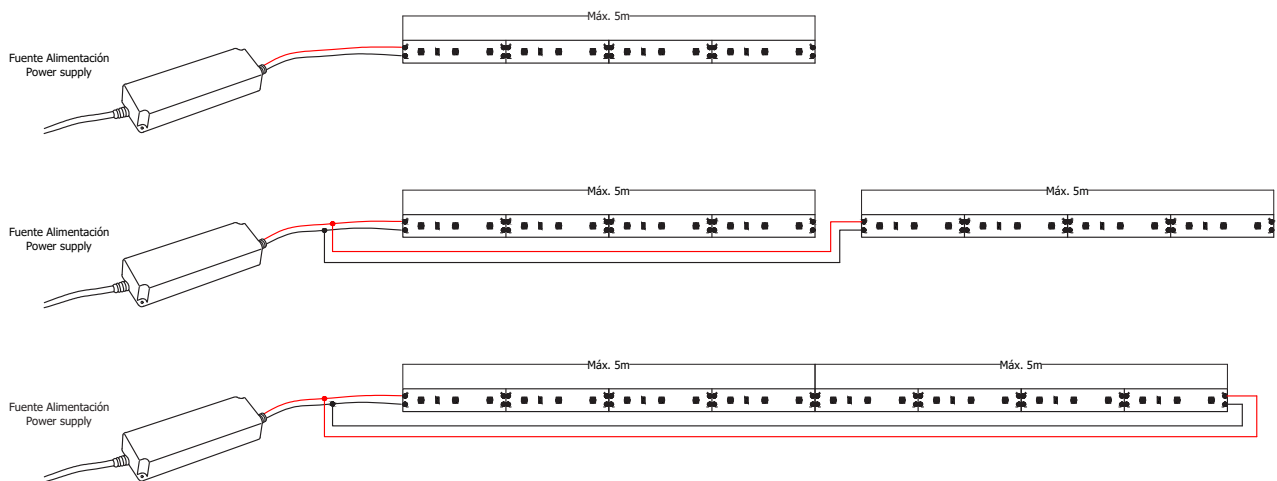


• Medidas / Dimensions

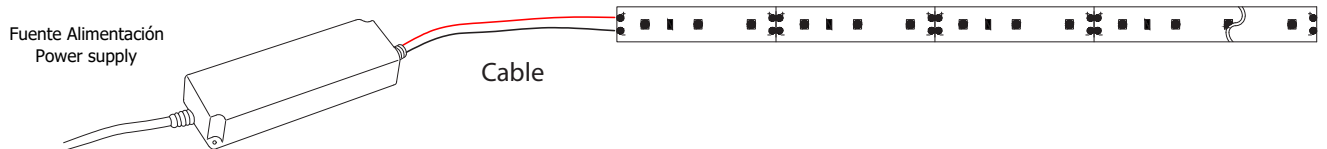


• Esquema conexión / Circuit diagram

Respete las longitudes máximas para evitar caídas de tensión y variaciones en la intensidad lumínica.
Respect the maximum lengths to avoid drops voltage and variations in light intensity.



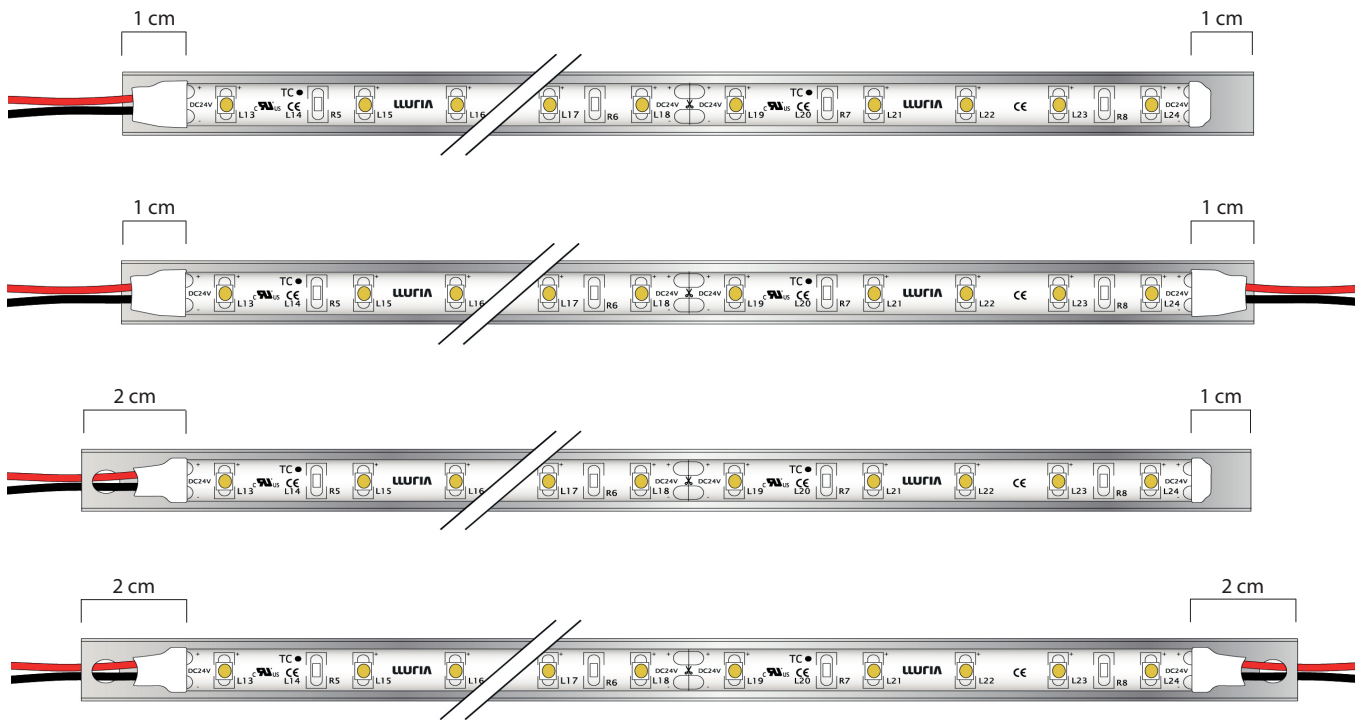
• Sección cable / Cable section



	Cable		
Distancia / Distance	≤ 5m	≤ 15m	≤ 25m
Sección / Section	0.75mm ²	2.5mm ²	4mm ²

• Distancia LED - Perfil / Distance LED - Profile

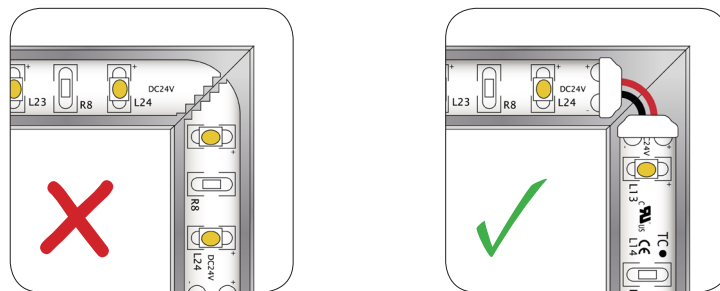
Distancia mínima que se debe dejar en los extremos, ambos lados, entre tira de LED y perfil.
Minimum distance that should be left at the ends, both sides, between LED strip and profile.



• Detalle de montaje / Assembly detail

No doble la tira de LED para adaptarla a radios o ángulos pronunciados, corte por la marca y suelde un tramo de cable para poder realizar el giro. Si manipula la tira de LED, no olvide sellar los tramos para mantener la estanqueidad.

Do not bend de LED strip to adapt them to sharp radius or angle, cut for the cut mark and weld a section of cable to make the turn. If you manipulate the LED strip, do not forget to seal the sections to maintain the tightness.



- **Vida útil / Life time**

La vida útil de nuestros LEDs es de 50.000h a una temperatura ambiente de 23°C y provistos de un sistema de disipación de calor. Se recomiendan ciclos de apagado para alargar la vida de los LEDs.

The life time of our LEDs is 50.000h at an ambient temperature of 23°C and provided with a heat dissipation system. Off cycles are recommended to extend the life of the LEDs.

 **Advertencias / Warnings**

- Con el fin de garantizar la vida del LED, es obligatorio colocarlo sobre una superficie que disipe el calor que generan.
- Vigile al manipular los cables para evitar daños en las soldaduras.
- Los picos de tensión pueden causar daños.
- Si se utiliza difusor con el perfil disipador, puede haber variaciones en la temperatura de color.

- *To ensure the life of the LED, it is request to place on a surface that dissipates the heat they generate.*
- *Caution when handling cables to avoid damage to the welds.*
- *The voltage surges can cause damage.*
- *If diffuser is used with the dissipating profile, there may be variations in the color temperature.*



Tira LED flexible de alta calidad lumínica. Resistente a manipulación a causa de su mini LED. Gracias a su distancia de corte podemos ajustarnos más al espacio que tenemos. Ideal para instalaciones donde la homogeneidad de la tira es importante. Para uso interior.

Flexible LED Strip of high light quality. Resistant to handling due to its mini LED. Thanks to its cutting distance we can adjust more to the space we have. Ideal for installations where the homogeneity of the strip is important. For indoor use.

5
Warranty
Years

700
LED / m


10 mm

LED SMD

2110

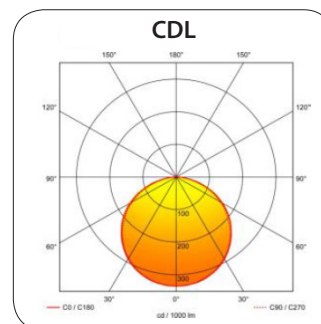
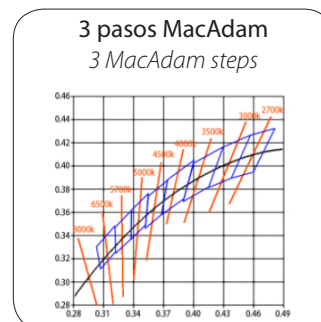
Referencia Reference	CCT (K)	Lumens/m	Lumens/W	Eficiencia energética Energy efficiency
PE24-30	3000	2136	89	A ⁺
PE24-40	4000	2352	98	A ⁺

Características técnicas / Technical data

Potencia / Power	24W/m
Potencia rollo / Roll Power	120W
IP	20
CRI	>90
R9	>60
Voltaje / Voltage	24V
Tipo de LED / LED type	2110
LEDs/m	700
Pitch	1,43mm
Ángulo / Beam angle	120°
Longitud mín. corte / Min. cutting length	10mm
Longitud rollo / Roll length	5m
Vida útil / Life time	50.000h
Temperatura ambiente / Ambient temperature	-20~50°C
Temperatura almacenamiento / Storage temperature	-40~80°C
Marca punto Tc / Tc point mark	Sí / Yes ⁽¹⁾
Años de garantía / Warranty years	5
Regulable / Dimmable	Sí / Yes
Necesita disipador / Needs heatsink	Sí / Yes
Longitud máx. / Max. length	5m ⁽²⁾

(1) (UNE-EN 60598-1:2015; UNE-EN 60598-2-1:1993)

(2) Conectadas en serie / Connected in series



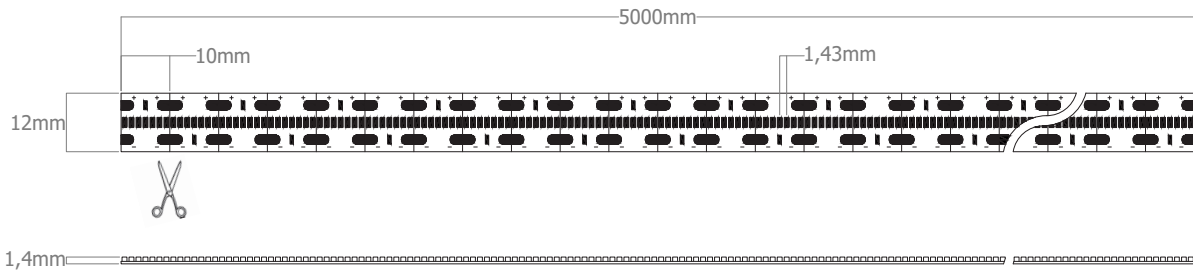
24V



Lluria se reserva el derecho de modificar las especificaciones.
Lluria reserves the right to modify specifications.

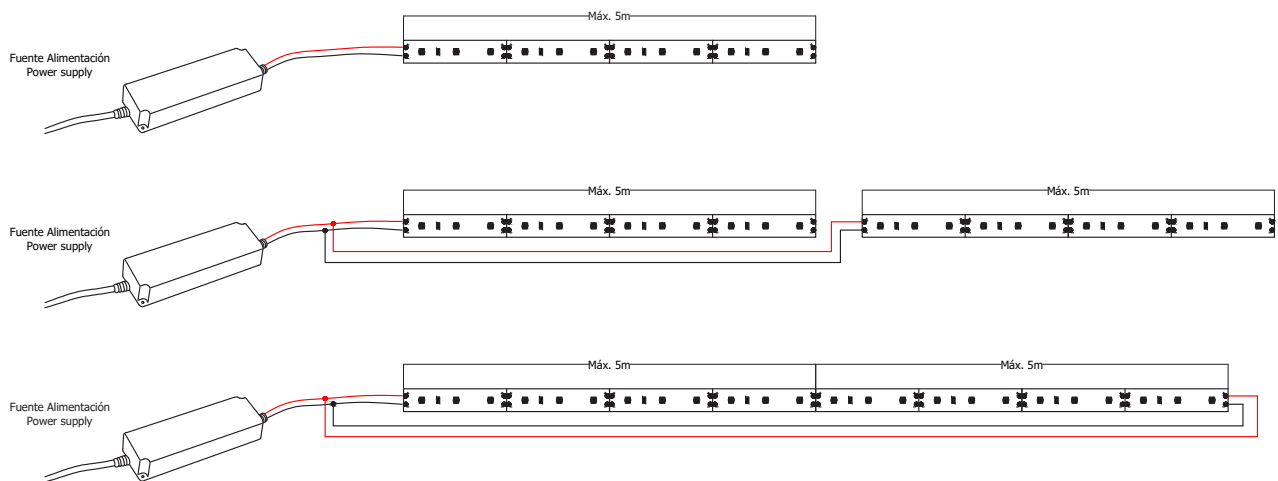
1/4
v.2019.01

• Medidas / Dimensions

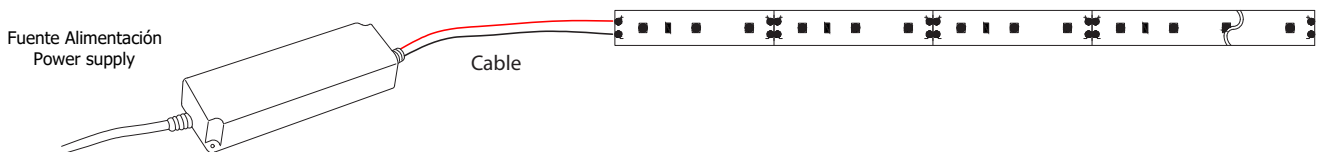


• Esquema conexión / Circuit diagram

Respete las longitudes máximas para evitar caídas de tensión y variaciones en la intensidad lumínica.
Respect the maximum lengths to avoid drops voltage and variations in light intensity.



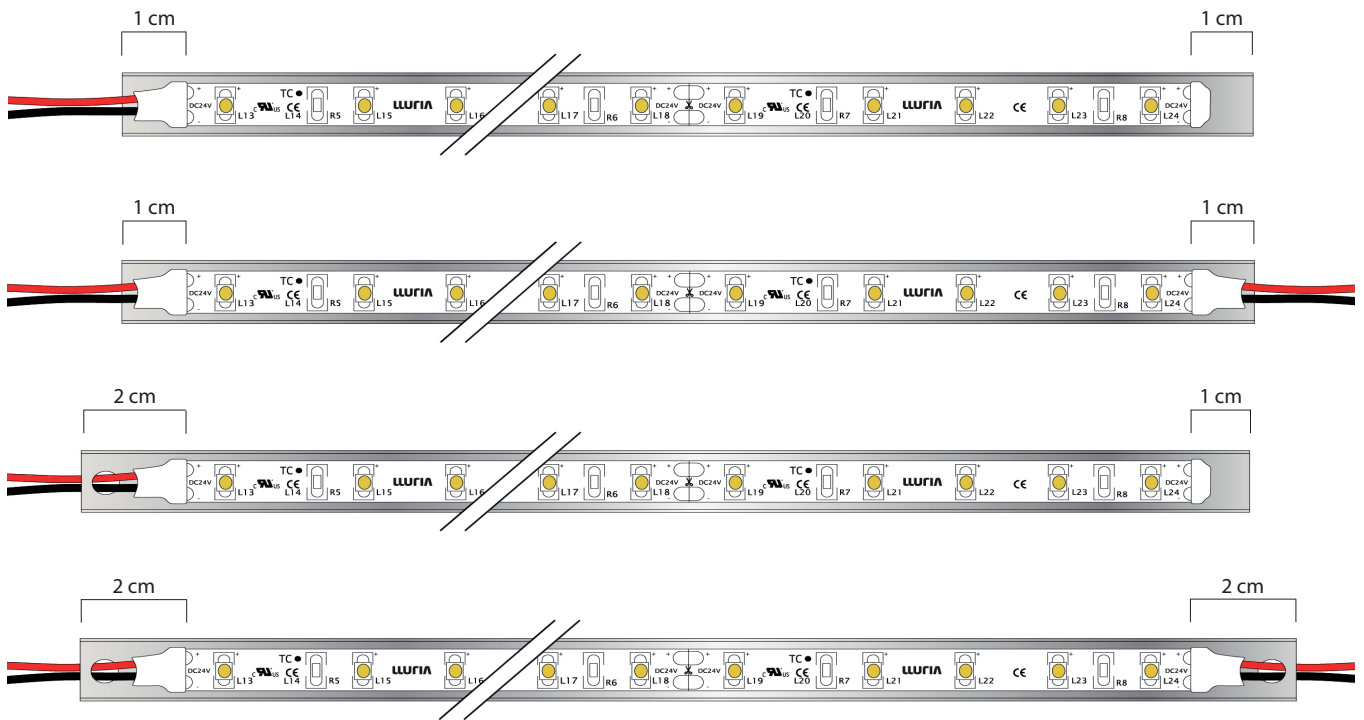
• Sección cable / Cable section



	Cable		
Distancia / Distance	≤ 5m	≤ 15m	≤ 25m
Sección / Section	0.75mm ²	2.5mm ²	4mm ²

• **Distancia LED - Perfil / Distance LED - Profile**

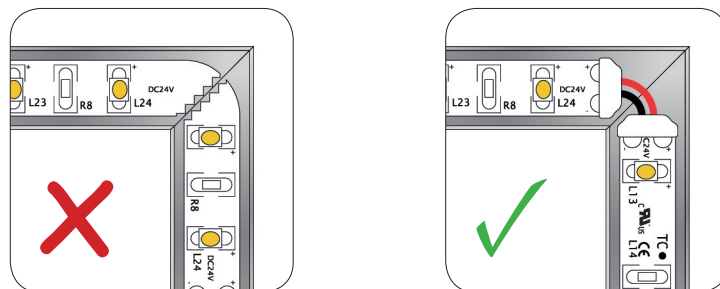
Distancia mínima que se debe dejar en los extremos, ambos lados, entre tira de LED y perfil.
Minimum distance that should be left at the ends, both sides, between LED strip and profile.



• **Detalle de montaje / Assembly detail**

No doble la tira de LED para adaptarla a radios o ángulos pronunciados, corte por la marca y suelde un tramo de cable para poder realizar el giro.
Do not bend de LED strip to adapt them to sharp radius or angle, cut for the cut mark and weld a section of cable to make the turn.

Do not bend de LED strip to adapt them to sharp radius or angle, cut for the cut mark and weld a section of cable to make the turn.



• **Vida útil / Life time**

La vida útil de nuestros LEDs es de 50.000h a una temperatura ambiente de 23°C y provistos de un sistema de disipación de calor. Se recomiendan ciclos de apagado para alargar la vida de los LEDs.

The life time of our LEDs is 50.000h at an ambient temperature of 23°C and provided with a heat dissipation system. Off cycles are recommended to extend the life of the LEDs.

Advertencias / Warnings

- Con el fin de garantizar la vida del LED, es obligatorio colocarlo sobre una superficie que disipe el calor que generan.
- Comprobar el funcionamiento de la tira de LED antes de colocarla en el perfil.
- Vigile al manipular los cables para evitar daños en las soldaduras.
- Los picos de tensión pueden causar daños.
- Si se utiliza difusor con el perfil disipador, puede haber variaciones en la temperatura de color.
- *To ensure the life of the LED, it is request to place on a surface that dissipates the heat they generate.*
- *Check the operation of the LED strip before placing it on the profile.*
- *Caution when handling cables to avoid damage to the welds.*
- *The voltage surges can cause damage.*
- *If diffuser is used with the dissipating profile, there may be variations in the color temperature.*

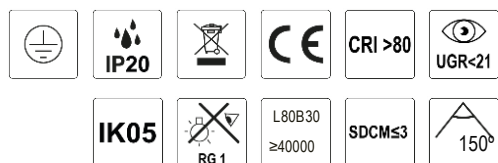
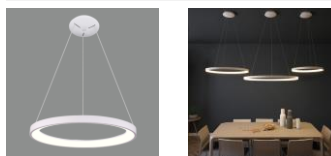


Grace

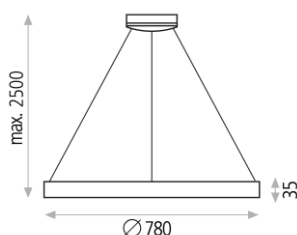
C384830B

LED 1x80W 3000K 6800lm

IMÁGENES / IMAGES / IMAGES

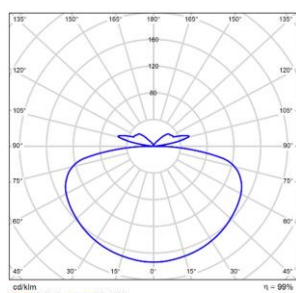


TIPO	TYPE	TYPE
Colgante	Pendant lamp	Suspension
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco texturado	Textured White	Blanc Texturé
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Aluminio/Hierro/PMMA	Aluminium/Iron/PMMA	Aluminium/Fer/PMMA
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS



DETALLES / DETAILS / DÉTAILS

LED



Distancia (m)	Diámetro del cono (m)	Intensidad luminosa (Iv)
0.50	7.0	819 476 8.1
1.0	14	410 179 1.7
1.5	21	273 94 0.74
2.0	28	182 36 0.42
2.5	35	127 18 0.27
3.0	42	91 6 0.18

MEDIDAS / MEASURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	KG	Gross (Kg)	Net (Kg)
	830	830	100	Weight 1	5,80	4,84
	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

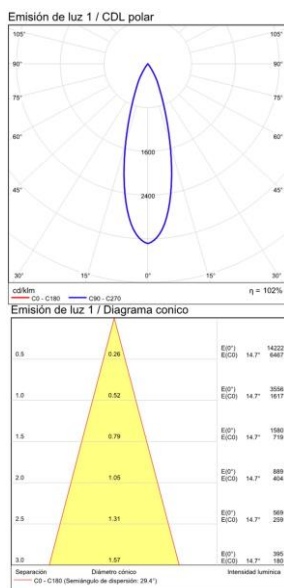
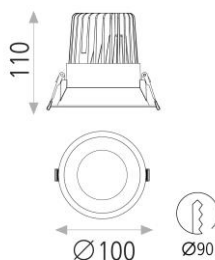
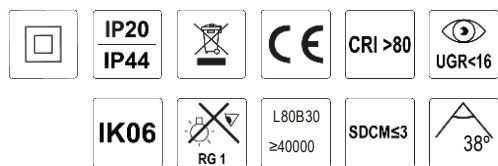
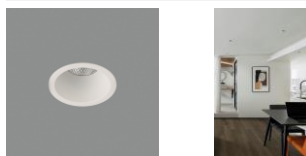


Kidal

E377110B

LED COB 1x13W 3000K 1170lm

IMÁGENES / IMAGES / IMAGES



TIPO	TYPE	TYPE
Empotrable	Recessed	Encastré
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco texturado	Textured White	Blanc Texturé
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Aluminio/Polycarbonato aluminium/Polycarbonat aluminium/Polycarbonat		
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS

DETALLES / DETAILS / DÉTAILS

LED

MEDIDAS / MEASURES

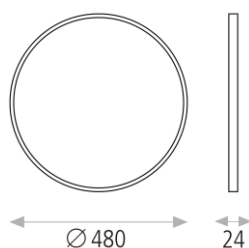
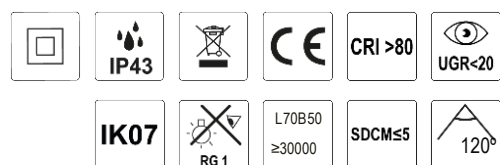
	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	KG	Gross (Kg)	Net (Kg)
	125	105	115	Weight 1	0,29	0,25
	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

Koe

P385243B

LED 1x36W 4400lm

IMÁGENES / IMAGES / IMAGES





TIPO	TYPE	TYPE
Plafón	Ceiling lamp	Plafonnier
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco Mate	Matt White	Blanc Mat
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Acrílico/PMMA	Acrylic/PMMA	Acrylique/PMMA
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS
Regulable Kelvin	Dimmable Kelvin	Régulateur Kelvin

DETALLES / DETAILS / DÉTAILS



MEDIDAS / MEASURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)		Gross (Kg)	Net (Kg)
Box 1	485	485	30	Weight 1	2,04	1,74
Box 2	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

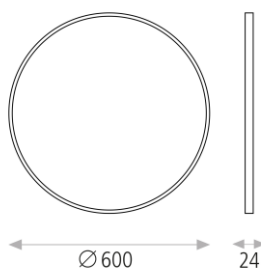
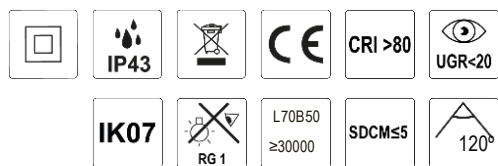


Koe

P385263B

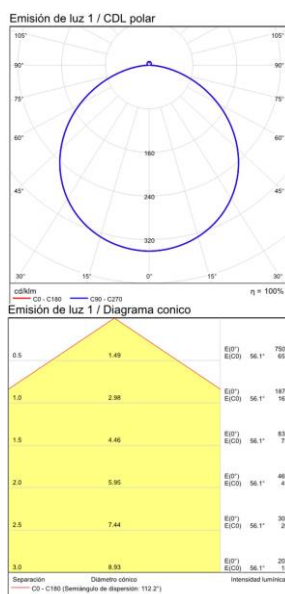
LED 1x45W 5500lm

IMÁGENES / IMAGES / IMAGES



TIPO	TYPE	TYPE
Plafón	Ceiling lamp	Plafonnier
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco Mate	Matt White	Blanc Mat
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Acrílico/PMMA	Acrylic/PMMA	Acrylique/PMMA
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS
Regulable Kelvin	Dimmable Kelvin	Régulateur Kelvin

DETALLES / DETAILS / DÉTAILS



MEDIDAS / MEASURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	KG	Gross (Kg)	Net (Kg)
	605	605	30	Weight 1	3,18	2,73
	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

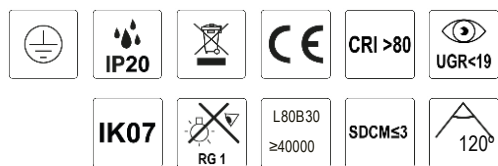


London

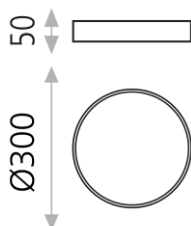
P376030B

LED 1x17W 3000K 1270lm

IMÁGENES / IMAGES / IMAGES

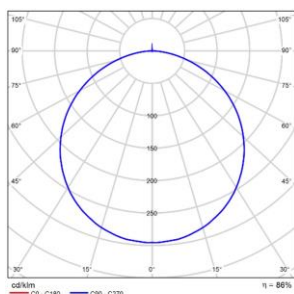


TIPO	TYPE	TYPE
Plafón	Ceiling lamp	Plafonnier
ACABADO	FINISH	FINITION
Blanco texturado	Textured White	Blanc Texturé
MATERIAL	MATERIAL	MATIÈRE
Hierro/PVC	Iron/PVC	Fer/PVC
DETALLES	DETAILS	DÉTAILS



DETALLES / DETAILS / DÉTAILS

LED



Separación [m]	Diámetro del cono [m]	Intensidad luminosa [lx]
0.50	1.5	EIP: 3760 EIC: 312
1.0	3.1	EIP: 940 EIC: 75
1.5	4.6	EIP: 425 EIC: 35
2.0	6.1	EIP: 238 EIC: 19
2.5	7.6	EIP: 151 EIC: 12
3.0	9.2	EIP: 109 EIC: 8.7

Separación [m] Diámetro del cono [m] Intensidad luminosa [lx]
 - C0 - C180 (Semáforo de dispersión 113.6°)

MEDIDAS / MEASURES

	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)	KG	Gross (Kg)	Net (Kg)
	360	360	130	Weight 1	1,25	1,00
	0	0	0	Weight 2	0,00	0,00

**Ref.078874L**

PUESTOS DE TRABAJO MOSAIC DE EMPOTRAR

CAJA EMPOTRAR 4 COLUMNAS BL

PVR (Sin IVA)

50,77 €

Vigencia de la tarifa 01/03/2023

Caja de puesto de trabajo empotrado Mosaic - para 4x4 módulos - Blanco

Características del producto

Caja de puesto de trabajo empotrado Mosaic - para 4x4 módulos - Blanco

Características generales

Mosaic - Cajas de puesto de trabajo

Descarga documentación

- Soluciones Residencial - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Protección - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Terciario - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Tarifa General Legrand Group - PDF 1,46 MB
- Tarifa General Legrand Group - XLS 1 MB
- Catálogo cajas de suelo, columnas y minicolumnas 13,20 MB

Descarga certificados

- Certificado ISO 14001 1 MB
- Certificado ISO 9001 1 MB
- Declaración conformidad CE Legrand 1.15 MB

Descarga documentación técnica

A banner for an e-catalogue. On the left, there is a faint line-art illustration of a multi-phase electrical terminal block with several screw terminals. To the right of the illustration, the text "e-catálogo" is written in a bold, sans-serif font, with the "e" in red. Below this, the text "Disponible para usuarios registrados" is written in a smaller, black, sans-serif font. At the bottom of the banner, the word "Regístrate" is written in a white, sans-serif font against a dark grey background.

e-catálogo
Disponible para usuarios registrados
Regístrate

**Ref.CP130038**

DETECTORES DE MOVIMIENTO AUTONOMOS

EBDSPIR-PRM__PIR ON/OFF IP40

PVR (Sin IVA)**119,52 €****Vigencia de la tarifa 01/03/2023**

Detector de presencia/ausencia, PIR, ON/OFF, compacto, IP40, techo, empotrado

Características del producto

Detector Stand-Along gama CP EBDSPiR de movimiento/presencia - 360° - Tecnología PIR - Instalación empotrada - IP40, ON/OFF

Características generales

Detectores Stand-Along de movimiento/presencia para 1 o 2 circuitos - Para zonas de paso y para zonas diáfanos con sensor de luminosidad para el aprovechamiento de la luz natural - Función de regulación constante de la luminosidad (versiones DALI, 0-10V o KNX) - Encendido manual o automático, apagado manual o automático - Tiempo y luminosidad configurables (tiempo de 10s a 99min) - Configurables con el mando a distancia (UHS5, ref. CP460004) o herramienta avanzada de configuración (UNLCDHS, ref. CP460007)

Descarga documentación

- Catálogo Técnico Detectores de Movimiento CP 8,90 MB MB
- Soluciones Residencial - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Protección - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Terciario - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Tarifa General Legrand Group - PDF 1,46 MB
- Tarifa General Legrand Group - XLS 1 MB
- Información técnica GESTION DE ILUMINACION MB
- Información técnica GESTION DE ILUMINACION MB
- Nuevos detectores de movimiento 2,67 MB
- Páginas de catálogo GESTION DE ILUMINACION MB
- Páginas de catálogo GESTION DE ILUMINACION MB
- Tablas de selección GESTION DE ILUMINACION MB

- Tablas de selección GESTION DE ILUMINACION MB
- Tablas de selección GESTION DE ILUMINACION MB

Descarga certificados

- Certificado ISO 14001 1 MB
- Certificado ISO 9001 1 MB

Descarga documentación técnica



Ver videos

- Guía de aplicación detectores Legrand MB
- Soluciones en Gestión de iluminación Legrand MB

SL629 PL PRISM D/I



Part number	8629461783410
Lampholder:	LED
Light Source:	LED
Wattage:	69 W
Finish:	WH-RAL9016 / White RAL9016 / Textured
Insulation class:	I
Degree of protection:	IP20
IK-J-xxIP:	IK05 0.70J xx3
CRI:	80
Kelvin:	4000
Power factor:	COS ϕ \geq 0,9
EEL:	A2
Optic:	Symmetric uniform direct-indirect light
Optic Beam:	2 x 42°/52°
Lightsource lumen output:	12000 lm
Luminaire lumen output:	8410 lm
L:	L80
B:	B10
Lifetime:	50000 h
Ta MIN luminaire:	10°
Ta MAX luminaire:	40°

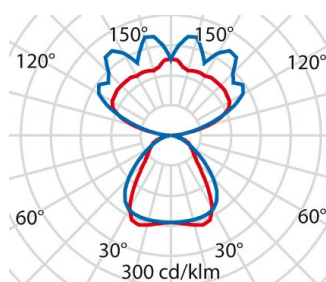


Description

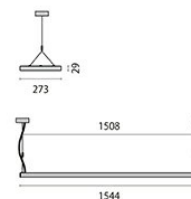
LED suspended luminaire for interior, comprising:

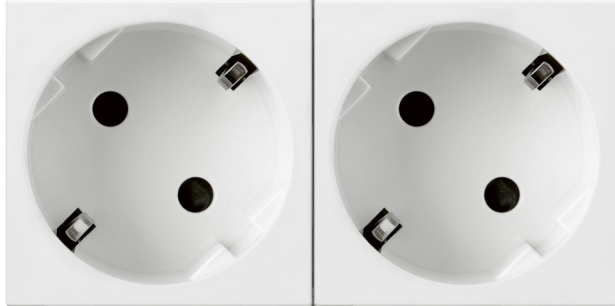
- Housing made of steel sheet, die-cast aluminium end caps, powder painted
- Prismatic cover for efficient light diffusion, glare reduction and a high level of uniformity.
- Direct / indirect light distribution
- LED Sidelight-Technology for a homogenous light distribution over the entire area of the cover
- Colour rendering index Ra > 80
- Colour tolerance according to MacAdam \leq 3 SDCM
- Light engine can be replaced by means of a slide-in mechanism
- Complete with steel suspension cable (1.5 m), transparent power cord and ceiling rose
- VDU application suitable acc. to EN 12464-1 (see table)
- Special colour versions available upon request

Photometric data



Technical drawings



**Ref.077252**

BASES DE CORRIENTE MOSAIC

MO-BASE 2X2P+T BL AUTO

PVR (Sin IVA)

20,17 €

Vigencia de la tarifa 01/03/2023

Base de corriente múltiple Mosaic - 2 x 2P+T terminales automáticos - estándar

Características del producto

Mecanismos del programa Mosaic™ - enchufes individuales y múltiples multisoporte: estándar alemán- Blanco

Características generales

Mosaic - Bases de corriente

Descarga documentación

- Soluciones Residencial - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Protección - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Terciario - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Tarifa General Legrand Group - PDF 1,46 MB
- Tarifa General Legrand Group - XLS 1 MB
- Bases de carga por inducción Mosaic 1,3 MB
- Catálogo Mosaic 14,1 MB

Descarga certificados

- Certificado de calidad AENOR 030/2284 0,67 MB
- Certificado ISO 14001 1 MB
- Certificado ISO 9001 1 MB
- Declaración conformidad CE Legrand 1.15 MB

Descarga documentación técnica

A banner for an e-catalogue. On the left, there is a faint line drawing of a multi-phase electrical circuit breaker. The text is positioned to the right of the drawing. The background is a light gray with a subtle grid pattern.

e-catálogo
Disponible para
usuarios registrados

Regístrate

**Ref.077254**

BASES DE CORRIENTE MOSAIC

MO-BASE 4X2P+T BL AUTO

PVR (Sin IVA)

40,31 €

Vigencia de la tarifa 01/03/2023

Base de corriente múltiple Mosaic - 4 x 2P+T terminales automáticos - estándar

Características del producto

Mecanismos del programa Mosaic™ - enchufes individuales y múltiples multisoporte: estándar alemán- Blanco

Características generales

Mosaic - Bases de corriente

Descarga documentación

- Soluciones Residencial - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Protección - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Soluciones Terciario - Catálogo General Legrand Group 90 MB
- Tarifa General Legrand Group - PDF 1,46 MB
- Tarifa General Legrand Group - XLS 1 MB
- Bases de carga por inducción Mosaic 1,3 MB
- Catálogo Mosaic 14,1 MB

Descarga certificados

- Certificado de calidad AENOR 030/2284 0,67 MB
- Certificado ISO 14001 1 MB
- Certificado ISO 9001 1 MB
- Declaración conformidad CE Legrand 1.15 MB

Descarga documentación técnica

A banner for an e-catalogue. On the left, there is a faint line drawing of a multi-phase electrical circuit breaker. The text is positioned to the right of the drawing.

e-catálogo
Disponible para
usuarios registrados

Regístrate

8. BIBLIOGRAFÍA

Componentes de un equipo de Iluminación LED. (s/f). Ledgiluminacion.es. Recuperado el 26 de mayo de 2023, de <https://www.ledgiluminacion.es/componentes-de-un-equipo-de-iluminacion-led/>

El Diferencial. (2012, diciembre 2). Formación para la Industria 4.0. <https://automatismoindustrial.com/curso-carnet-instalador-baja-tension/a-instalaciones-de-enlace/3-1-elementos-de-proteccion/3-1-el-diferencial/>

ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA INSTALACIONES DE ENLACE. (s/f). Gob.es. Recuperado el 26 de mayo de 2023, de <https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/baja-tension/Documents/tablas/iberdrola/MT%202.80.12 E05 may19-.pdf>

Gómez, A.-C. D.-P. (s/f). *deprofeaprofeelectrico*. Mec.es. Recuperado el 26 de mayo de 2023, de <http://roble.pntic.mec.es/adog0009/5.html>

GrELum - Inici. (s/f). Upc.edu. Recuperado el 26 de mayo de 2023, de <https://grlum.dpe.upc.edu/>

Magnetotermico: usos y características © Cadenza. (s/f). Cadenza Electric | Venta de material electrico Schneider online. Recuperado el 26 de mayo de 2023, de <https://www.cadenzaelectric.com/magnetotermico-como-funciona.html>

Marent, B. R., Salgado, A. A. R., Santos, L. C., Paula, E. V. de, Barreto, H. N., & Varajão, C. A. C. (2018). Importância da denudação diferencial nos granitoides da serra do Mar para a evolução do relevo da região da baía de Antonina – PR, Brasil. *Geosul*, 33(67), 200–213. <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2018v33n67p200>

Particulares, E., Distribución Eléctrica, E., & Nrz, S. L. U. (s/f). Gob.es. Recuperado el 26 de mayo

de 2023, de <https://industria.gob.es/es->

[ES/participacion_publica/Documents/especificaciones-tecnicas-Endesa/NRZ103 EP-](https://industria.gob.es/es-participacion_publica/Documents/especificaciones-tecnicas-Endesa/NRZ103_EP-)

[Instalaciones-Privadas-Consumidores-BT-accesible.PDF](https://industria.gob.es/es-participacion_publica/Documents/especificaciones-tecnicas-Endesa/NRZ103_EP-Instalaciones-Privadas-Consumidores-BT-accesible.PDF)

Prysmian. (s/f). Prysmiangroup.com. Recuperado el 27 de mayo de 2023, de

<https://es.prysmiangroup.com/catalogos-online/prysmian/el-libro-blanco-de-la->

[instalacion-para-baja-tension](https://es.prysmiangroup.com/catalogos-online/prysmian/el-libro-blanco-de-la-instalacion-para-baja-tension)

Pvr, C. E. 4. C. (s/f). *PUESTOS DE TRABAJO MOSAIC DE EMPOTRAR.* Grupolegrand.es.

Recuperado el 26 de mayo de 2023, de <https://www.grupolegrand.es/e-catalogo/pdf->

[prod.php?product=078874L](https://www.grupolegrand.es/e-catalogo/pdf-prod.php?product=078874L)

(S/f-a). Gva.es. Recuperado el 26 de mayo de 2023, de

https://mestreacasa.gva.es/c/document_library/get_file?folderId=500013337810&name

[=DLFE-787208.pdf](https://mestreacasa.gva.es/c/document_library/get_file?folderId=500013337810&name=DLFE-787208.pdf)

(S/f-b). Wordpress.com. Recuperado el 26 de mayo de 2023, de

<https://clasesiluminacion.files.wordpress.com/2014/11/clases-iluminacion-luminarias->

[conceptos-y-clasificacion.pdf](https://clasesiluminacion.files.wordpress.com/2014/11/clases-iluminacion-luminarias-conceptos-y-clasificacion.pdf)

EN PAMPLONA, A DÍA 20 DE MAYO DE 2023

FDO. JUAN ERGUI

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan', with several horizontal lines underneath it.