



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural

Alumno: Andrés Armendáriz Zabalza
Tutor: Tomás Ballesteros
Tudela, 8 de septiembre de 2016



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 1: MEMORIA

Alumno: Andrés Armendáriz Zabalza

Tutor: Tomás Ballesteros

Tudela, 8 de septiembre de 2016

INDICE DOCUMENTO1: MEMORIA

1.1 INTRODUCCIÓN	3
1.1.1 OBJETO DEL PROYECTO.....	3
1.1.2 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	5
1.1.3 PREVISIÓN DE POTENCIA.....	6
1.1.4 PRESCRIPCIONES OFICIALES.....	7
1.1.5 SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	8
1.2 TOMAS DE TIERRA.....	9
1.3 DISTRIBUCIÓN EN B.T.....	9
1.3.1 LEGISLACIÓN APLICABLE	9
1.3.2 SUPERFICIE Y CLASIFICACIÓN DEL LOCAL.....	9
1.3.3 RECEPTORES.....	10
1.3.4 DESCRIPCIÓN INSTALACIÓN.....	11
1.3.4.1 DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	11
1.3.4.2 CONTADORES.....	12
1.3.4.3 CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES.....	12
1.3.4.4 DESCRIPCIÓN LINEAS Y CIRCUITOS.....	14
1.3.5 PROTECCIONES.....	15
1.3.6 CONDUCTORES.....	17
1.3.7 EXTRACCIÓN DE HUMOS.....	19
1.3.7 OTRA APARAMENTA ELÉCTRICA.....	19
1.4 ALUMBRADO.....	21
1.4.1 ALUMBRADO GENERAL.....	21
1.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	23

1.1 INTRODUCCIÓN

1.1.1 OBJETO DEL PROYECTO

La presente memoria tiene por objeto el estudio diseño y cálculo de la reforma de la instalación eléctrica en Baja Tensión de una nave industrial que va a dedicarse a un nuevo negocio consistente en el guarderío de vehículos tipo autocaravana. También se prestarán algunos servicios auxiliares para los clientes del negocio, consistentes en dotarles de una zona para realizar tareas básicas de mantenimiento de forma autónoma y tomas de corriente individuales en cada parcela para carga de baterías y/o equipos de refrigeración.

La instalación eléctrica constará de:

- Instalación de alumbrado interior y de emergencia.
- Instalación tomas de corriente y electrificación correspondiente en las áreas adecuadas
- Tomas de corriente individuales para cada parcela
- Protección eléctrica de las líneas que alimentan todas las instalaciones.

Debido a que no se va a realizar actividad industrial que implique consumos elevados de energía como se verá en el apartado correspondiente y siendo una instalación monofásica, no es necesaria la instalación de centro de transformación.

Dado que la nave a tratar hace bastantes años que no realiza actividad alguna, la instalación eléctrica está obsoleta y en mal estado, y resulta inadecuada al uso que se le quiere dar. Debido a esto se ha optado por la eliminación completa de la instalación actual e instalación de una nueva, conforme a normativa, excepto la instalación de alumbrado de emergencia. En las fotografías siguientes puede apreciarse el estado actual:



Figura 1.1 Estado actual de la nave.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 1: MEMORIA

3



Figura 1.2 Detalle estado actual zona 2

Detalles de la instalación eléctrica presente:

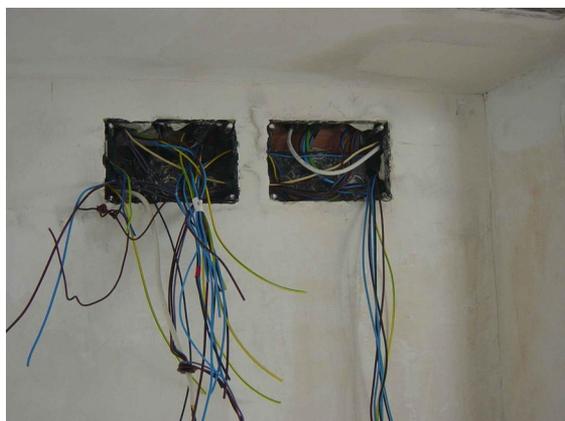


Figura 1.3 Cajas conexiones actuales

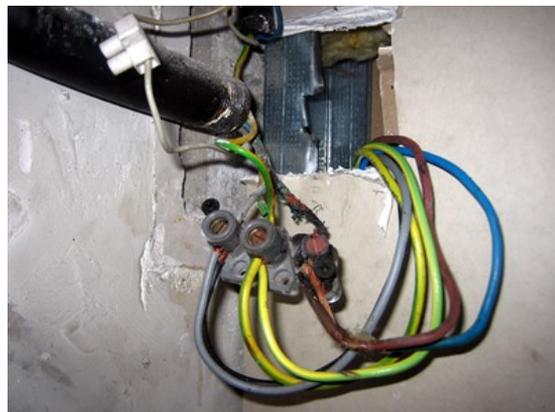


Figura 1.4 deficiencias en la instalación actual

Se ha buscado actividades pretéritas en dicha nave y las dos únicas que figuran documentadas han tenido que ver con la compra-venta de coches usados (automóviles ONECA y Automóviles DIAMOND CAR). Hablando con el propietario de la nave ha indicado que se iba a poner en marcha algún tipo de negocio que no ha querido especificar y por ello se iba a realizar una reforma de la misma. Se comenzó con el alumbrado de emergencia e instalación de una nueva puerta motorizada pero la reforma no continuó. Es posible que el estado actual tan deteriorado de la instalación venga originado por el comienzo de algún tipo de reforma que no se ejecutó. Por tanto en cuanto a la iluminación de emergencia se estudiará si es adecuada a normativa para el nuevo uso. La puerta motorizada, es nueva y solo necesita que se le instale una línea eléctrica adecuada hasta el motor de la misma. El resto de elementos están ya instalados y son perfectamente funcionales.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 1: MEMORIA

4

1.1.2 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA NAVE:

La nave a reformar se encuentra en la Avenida Gipuzkoa km 3, Aizoain. (Antigua N240 A). La parcela catastral es la 444, polígono 23, en el municipio de Berrioplano.

Dicha nave ha sido alquilada por la empresa Pinkaravan (www.pinkaravan.wordpress.com) para su adecuación con objeto de abrir el tipo de negocio antes mencionado.

Pinkaravan es una empresa unipersonal de nueva creación nacida al amparo del auge actual de los vehículos del tipo autocaravana. Dichos vehículos han aumentado su presencia en el parque de vehículos español en un porcentaje que la DGT calcula en un 500% en los últimos 5 años y la tendencia continua al alza. La tenencia del usuario particular de estos vehículos conlleva unas ciertas incomodidades y problemas a la hora de buscar aparcamiento para los mismos en las vías convencionales, ya que se trata de vehículos de notable longitud (entre 6 y 9 metros) y una altura que llega hasta los 3 metros. Debido a esto no es habitual que puedan aparcarse en los estacionamientos convencionales existentes en las ciudades, debiendo ser estacionados en la calle. Este hecho en ocasiones se ve incluso limitado por la existencia de ordenanzas y normativas municipales que restringen su aparcamiento... Debido a que son vehículos que tienen un precio elevado y en su interior se alojan objetos de bastante valor, son un objetivo para posibles ladrones. Con lo cual la problemática para el propietario de este vehículo es múltiple.

Pinkaravan propone una solución para esta problemática. La adecuación de una nave industrial para su aparcamiento y vigilancia. Con objeto de que estén en un lugar a cubierto de las inclemencias meteorológicas y a salvo de posibles robos, ya que se instalarán modernos sistemas de alarma, además como complemento ofrece un espacio para realizar tareas de mantenimiento básico, limpieza y carga de baterías entre otros.

Para ello la empresa Pinkaravan ha seleccionado una nave con objeto de adaptarla para el uso que se ha descrito. La ubicación de la misma puede observarse en el plano 0. La distribución en planta y superficies se encuentra en el plano 1.

La nave tendrá 3 zonas claramente diferenciadas que pueden observarse en el plano 2:

ZONA 1

La principal, destinada al aparcamiento de vehículos, para un total de 50 plazas de dos medidas distintas de longitud. Cada plaza de aparcamiento está dotada de una toma de corriente para la conexión del vehículo en la pared posterior a una altura de 1m del suelo en un cofre cerrado junto a la protección pertinente. Las parcelas carecen de separación física para facilitar la maniobrabilidad de las autocaravanas. La zona queda por tanto totalmente diáfana.

La superficie total útil de esta zona es 1737.28 m²

ZONA 2,

Esta zona queda a disposición de los clientes para realizar tareas de mantenimiento en los vehículos a su libre disposición. La empresa Pinkaravan no permite la realización de actividad alguna al respecto en las plazas de aparcamiento. Toda actividad de esa índole debe realizarse en este espacio. Existen unas columnas que sujetan un falso techo que permiten compartimentar la zona sin llegar a realizar una distribución física. La superficie útil total de esta zona son 257.5 m²

ZONA 3

Esta parte de la nave está destinada a diversos usos. En primer lugar tenemos dos oficinas separadas entre sí, a las cuales se accede desde la zona 1 y 2 respectivamente. Una de ellas será para el trato de clientela y la otra para uso como oficina propia de la empresa. Adyacente a estas existe una pequeña zona de almacenaje, que en principio va a carecer de utilización a la cual se accede desde la zona 1 mediante un pasillo y que termina en una escalera para acceder a la sobreplanta. En dicha sobreplanta existen dos aseos. Para el presente proyecto se ha dividido esta zona en 3 subzonas dado el distinto uso de las mismas.

Subzona 3.1 Dos oficinas de 15 m² y 12 m² para un total de 27 m²

Subzona 3.2 Una zona de almacenaje sin uso y de paso con 19.87 m²

Subzona 3.3 Dos aseos de 13 m² y de 9.75 m² con un total de 22.75 m²

La superficie útil total de esta zona son 69,62 m²

El total de la superficie útil es de 2064.4 m².

1.1.3 PREVISIÓN DE POTENCIA:

No existen grandes consumos eléctricos. No obstante la presencia de tomas individuales por cada parcela de autocaravana hace que sea necesario hacer un cálculo detallado del mismo. Hay que tener en cuenta también que estamos trabajando con una nave industrial de bastante superficie (aproximadamente 2000 m² en total) y por tanto el consumo eléctrico asociado a la iluminación también debe ser evaluado, a pesar de que se trata de una nave industrial con una magnífica iluminación natural.

La potencia consumida puede resumirse en los siguientes aspectos.

- 1 Potencia consumida por el total de las parcelas.
- 2 potencia consumida por la iluminación de las zonas 1 y 2.
- 3 Potencia consumida por la iluminación y electrificación en las subzonas 3.1 3.2 y 3.3.
- 4 Potencia consumida por los extractores de humos.
- 5 Potencia consumida por el motor de la puerta.
- 6 Potencia consumida por la iluminación de emergencia.

En el documento “CÁLCULOS” se realiza el cálculo detallado atendiendo diversos aspectos. Para el cálculo del consumo de las tomas individuales por parcela que pudiera parecer elevado a primera vista, dado el elevado número de parcelas, la potencia que se suministra a cada una de ellas está limitada a 2 A dedicada únicamente para la carga de baterías a baja intensidad y el uso puntual de los equipos de refrigeración el día previo a una salida (aspectos especificados por la empresa PINKARAVAN dentro de su contrato de alquiler de plaza de aparcamiento). La empresa no autoriza la conexión simultánea de más de 5 parcelas.

Teniendo estos aspectos y viéndolo en detalle en el documento CÁLCULOS, apartado 2.1.8, la potencia necesaria es de 13496 w. Por tanto se contratara a la empresa suministradora IBERDROLA la potencia normalizada inmediatamente superior: 14490 w.

1.1.4 PRESCRIPCIONES OFICIALES

Para la redacción del presente Proyecto, así como para la posterior ejecución de las obras, se tendrán en cuenta las Disposiciones, Prescripciones y Normas contenidas en los Reglamentos e Instrucciones siguientes:

1.- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y todas las Instrucciones Técnicas Complementarias Con especial significancia las siguientes ITC

Número ITC	Objeto
BT01	Terminología
BT02	Normas de referencia en el REBT
BT07	Redes subterráneas para distribución en BT
BT08	Sistemas de conexión al neutro y las masas
BT10	Previsión de cargas para suministros en BT
BT13	Instalaciones de enlace Cajas generales de protección
BT15	Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales
BT18	Instalaciones de puesta a tierra
BT19	Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales
BT20	Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación
BT21	Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras
BT22	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones
BT23	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones
BT24	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra contactos directos o ind.
BT28	Instalaciones en locales de pública concurrencia
BT41	Instalaciones eléctricas de caravanas y parques de caravanas
BT43	Instalación de receptores. Prescripciones generales
BT44	Instalación de receptores. Receptores para alumbrado
BT41	Instalación de receptores. Motores

Tabla 1.1 ITC's

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

2 Las Normas UNE de obligado cumplimiento que lista la citada ITC 02 que no se detallan aquí por ser muy extensa y estar contemplada en la citada ITC

3 CTE documentos HS3, Salubridad, calidad del aire anterior y HE 3 eficiencia energética.

4 En cuanto a la norma UNE20460-7-708 a la que hace referencia la ITC41 del RBT, ésta ha sido anulado por la UNE HD60364-7-708. Dicha norma hace referencia a los parques de caravanas y vehículos análogos, como un emplazamiento donde este tipo de vehículos se utilizan como tales, campings, etc. El caso que nos ocupa no se engloba en dicho tipo de emplazamiento puesto que estos vehículos solo se almacenan, no se usan, por tanto no afecta dicha norma al presente proyecto.

Así mismo, se tendrán en cuenta todas las ampliaciones, modificaciones e interpretaciones publicadas posteriormente y relacionadas con los Decretos y Órdenes anteriormente señalados.

1.1.5. SUMINISTRO DE ENERGÍA

El suministro de energía eléctrica, será realizado en Baja Tensión, a 220V, por parte de la Empresa Suministradora IBERDROLA, S.A. siendo las características principales del mismo las siguientes:

- Clase de corriente: Alterna monofásica
- Tensión de servicio: 230 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Potencia 14490 W. (63A)

Se ha optado por realizar una instalación monofásica con objeto de simplificar la misma y reducir costes. Una instalación trifásica es por definición bastante más compleja y cara de realizar a la vez que supone una inversión más elevada y de amortización más compleja. La instalación propuesta es simple sencilla funcional y económica, buscando diversificar lo mínimo los diferentes elementos que la conforman.

Según la ITC13 del RBT punto 2 “para el caso de suministro para un único usuario (...) al no existir Línea General de Alimentación podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida, dicho elemento se denominará caja de protección y medida”

El caso que nos ocupa es exactamente el descrito por la ITC por tanto se instalara una Caja de Protección y Medida (CPM) a una altura de 1m. en un nicho de la fachada. Dicha CPM será instalada por la empresa suministradora. La ubicación de la misma está en el plano correspondiente. De allí parte una derivación individual en tubo empotrado de 75 mm. hasta el lugar donde se encuentran los cuadros eléctricos.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

1.2 TOMAS DE TIERRA

Por similares razones que las de realizar un suministro monofásico especialmente las de simpleza en el diseño y economía en la instalación, no se va a realizar una toma de tierra propia, sino que se contará con un conductor de tierra de la empresa suministradora que servirá para conectar todos los aparatos que lo precisen a la misma. La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra). Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización que sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT. De no especificarse una sección diferente será siempre la misma que los conductores de fase.

Por tanto no existen tomas de tierra propias con objeto de evitar costes, ya que el realizarlas supondría unas obras que la empresa promotora no está dispuesta a asumir y con la solución propuesta se cumple perfectamente la normativa.

1.3 DISTRIBUCIÓN EN B.T.

1.3.1 LEGISLACIÓN APLICABLE

Se cumplirá todo lo descrito en el punto 1.1.4

1.3.2 SUPERFICIE Y CLASIFICACIÓN DEL LOCAL

La superficie se halla detallada en el punto 1.1.2. El local se considera de pública concurrencia según RBT ITC28 “estacionamiento cerrado para más de 5 vehículos” lo que se tendrá en cuenta respecto a los puntos 3 y 4:

- Alumbrado de emergencia y de evacuación
- Protección de las instalaciones de alumbrado
- Características de los cables (no propagadores de llama, “cero halógenos”)

1.3.3 RECEPTORES

Los receptores que encontramos en la instalación a proyecta son:

	CONCEPTO	CANTIDAD	POTENCIA	POT. TOTAL
ZONA 1	TOMA DE CORRIENTE INDIVIDUAL	50	440	2200 (*)
	LUMINARIA GENERAL ELEC. LIGHT.	12	131	1572
	EXTRACTOR S&P HCTB/4-500-B	4	650	2600
ZONA 2	TOMA DE CORRIENTE	2	2200	4400
	LUMINARIA GENERAL ELEC. LIGHT.	12	131	1572
	TOMA DE CORRIENTE	2	1100	2200
	MOTOR PUERTA	1	414	414
ZONA 3.1	TOMA DE CORRIENTE	8	1100	2700(**)
	LUMINARIA LLEDÓ ILUMINACION	4	74	296
ZONA 3.2	LUMINARIA PHILIPS	2	55	110
ZONA 3.3	LUMINARIA GENERAL ELEC. LIGHT.	4	33	132
GENERAL	LUMINARIA DE EMERGENCIA	22	18	396

Tabla 1.2 Receptores

(*) Como ya se ha explicado anteriormente, en la zona de aparcamiento está prevista una toma individual de corriente por parcela limitada a 2A. El total de esas parcelas alcanzaría hasta una potencia demandada de 22 Kw. Dado que este asunto es un tema secundario dentro del negocio previsto, la empresa Pinkaravan ha decidido restringir la conexión de dichas tomas a un máximo de 5 simultáneas. Es por ello que la potencia demandada por estas parcelas será por tanto de 2200 W. (ver cálculos). Para garantizar la seguridad eléctrica se ha instalado una limitación al consumo de dicha línea de 10A en la cabecera, por si las gestiones administrativas de la empresa no fueran suficientes.

(**) Ver Punto 2.1.3.1 del documento cálculos, aplicación de la ITC10 para el cálculo de cargas en locales de oficinas.

1.3.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación proyectada comienza en una Caja de Protección y Medida, colocada en la fachada en un nicho a la altura de 1m. De allí parte una derivación individual (L0) canalizada en tubo empotrado, hasta un cuadro general de protecciones. Dentro de este cuadro se encuentran las protecciones generales a toda la instalación. A partir de ellas surgen 4 líneas de distribución de energía, Una para las instalaciones de alumbrado, otra para instalaciones de electrificación general, una tercera para los motores y la cuarta para la distribución eléctrica a las parcelas. (Líneas L1, L2, L3, y L4 respectivamente). Las protecciones de dichas líneas se encuentran todas ellas en el cuadro principal.

La línea 1 se ramifica en un total de 5 circuitos (Circuitos C1 a C5) que corresponden a la iluminación de las distintas zonas. Además a esta línea se conectará el alumbrado de emergencia existente ya en la nave y que no va a ser modificado. La línea 2 se subdivide en dos circuitos. Uno para alimentar las tomas de energía de la zona de mantenimiento (zona 2 circuito 6) y otra para hacer lo mismo con la zona de oficinas (zona 3.1 circuito 7). La línea 3 abastece mediante dos circuitos (C8 y C9) al conjunto de extractores de humos y al motor de la puerta respectivamente. Por último la Línea 4 parte del cuadro para recorrer toda la zona 1. De la misma salen un total de 50 circuitos, uno por cada parcela, todos exactamente iguales, existiendo al final de cada uno de ellos un pequeño cofre con la toma eléctrica de la parcela y su protección correspondiente.

Con objeto de presentar una memoria compacta se ha decidido agrupar la documentación técnica de todos los elementos seleccionados en un Anexo que se encuentra al final del proyecto. Solamente se incluirán en los documentos 1 MEMORIA y 2 CÁLCULOS aquella información que resulte relevante para lo que se esté trabajando, quedando el resto para su consulta en el anexo correspondiente.

1.3.4.1 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

La instalación eléctrica propiamente dicha partirá de la CPM bajo tubo empotrado de 75 mm². En su interior se alojara el cable multipolar de cobre de 35 mm² de sección tipo tipo RZ1-K 0,6/1 KV, Serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19 punto 2.2.4 siendo el conductor de tierra color verde-amarillo y los conductores de fase marón y azul. Dicho código de colores se aplicará al resto de la instalación.

La instalación de dicho tubo se hará conforme a la RBT ITC07 2.1.2, minimizando los cambios de dirección de los tubos. En dicho punto se hace referencia a tramos superiores a 40m, cosa que no ocurre en la instalación que nos ocupa, por tanto no es necesaria la instalación de arquetas intermedias. Los tubos deberán quedar perfectamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y agua. Teniendo en cuenta que se reaprovecha la canalización existente se verificará que cumple lo especificado y si no lo cumpliera se realizará una nueva.

1.3.4.2 CONTADORES

Consultado con la empresa suministradora IBERDROLA el contador adecuado, del tipo digital, modelo exacto a definir según realiza contrato de suministro la empresa PINKARAVAN

1.3.4.3 CUADRO GENERAL

Se instalara un cuadro principal con las protecciones generales de la instalación y las líneas y circuitos correspondientes. El cuadro será de medidas 194x120x67, marca Schneider Modelo Acti9 Pragma 13 PRA10203. Se ha optado por este cuadro dentro de la gama Schneider ya que las protecciones (ver Cálculos) se han elegido de esa marca, y el hecho de elegir el cuadro correspondiente que recomienda el fabricante de las protecciones para las mismas facilita mucho su montaje, además de ser un elemento de probada calidad. El cableado del mismo se realizará con el cable Topcable H07Z1-K (AS) libre de halógenos en 10 mm², por ser la de mayor sección de todas las líneas (excepto la L4 que se ha sobre dimensionado aguas abajo de un relé de 10A)



Figura 1.5 Cuadro general de protecciones

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

En cada parcela existirá un cofre individual conteniendo tanto la protección de la derivación individual de la parcela como la toma de corriente correspondiente. Dichos cuadros, por idénticos motivos que el general, serán de la marca Schneider modelo cofre KAEDRA 13175 de medidas 248x98x93 mm. En él se alojará en la parte superior con la tapa transparente el interruptor automático magnetotérmico individual correspondiente a la parcela de 2A, y en la parte inferior se coloca una toma de corriente de la gama adecuada, concretamente Schneider Acti9 PKS61G 10A. Se ilustra dicho cofre:



Figura 1.6 cofre toma individual parcelas

1.3.4.4 LONGITUDES DE LAS LÍNEAS Y CIRCUITOS

La instalación proyectada, descrita en el punto 1.3.4, tiene un total de 14 líneas y circuitos incluyendo la Derivación individual y 50 derivaciones individuales de parcela (una por cada una de las parcelas). La denominación de las mismas es:

Núm	Nombre	Longitud		Tipo
L0	Derivación individual	14,75	14,75	Empotrada bajo tubo
L1	Alumbrado general	1	1	Enlace en cuadro
C1	Alumbrado zona 1	144,75	87,5	Tubo sobre pared
C2	Alumbrado Zona 2	71,25	36	Tubo sobre pared
C3	Alumbrado zona 3.1	32,55	20,5	Tubo sobre pared
C4	Alumbrado zona 3.2	39,875	38,625	Tubo sobre pared
C5	Alumbrado zona 3.3	27,5	17	Tubo sobre pared
L2	Oficinas y Z2	1	1	Enlace en cuadro
C6	Tomas zona 2	55,25	43,625	Tubo sobre pared
C7	Oficinas	44,825	23,675	Tubo sobre pared
L3	Motores	1	1	Enlace en cuadro
C8	Extractores	82,75	67,75	Tubo sobre pared
C9	Motor puerta	51,125	51,125	Tubo sobre pared
L4	Distribución parcelas	173	173	Tubo sobre pared
		4	200	Tubo sobre pared

Tabla 1.2 Líneas y circuitos

Para el cálculo de la sección de los conductores, aunque la mayoría de líneas son de carga distribuida y con objeto de simplificar dado que no se trata de cargas significativamente grandes, se tratarán como si fuera una línea con la totalidad de la carga en el extremo de la ramificación más larga que tenga la línea (longitud máxima). Por tanto se ha calculado la longitud máxima de cada línea hasta su carga más alejada, y se han realizado los cálculos como si toda la carga estuviese concentrada en ese extremo (caso más desfavorable). Se calcularán todos los conductores al máximo de su potencia aguas abajo independientemente de su coeficiente de simultaneidad y/o potencias previstas.

1.3.5 PROTECCIONES

Toda instalación eléctrica tiene que estar dotada de una serie de protecciones que la hagan segura, tanto desde el punto de vista de los conductores y los aparatos a ellos conectados, como de las personas que han de trabajar con ella. En las instalaciones de baja tensión, y de acuerdo con las instrucciones del REBT ITC – BT22, ITC – BT 23 e ITC – BT24, debemos considerar las siguientes protecciones:

Protección de la instalación:

Contra sobrecargas

Contra cortocircuitos

Protección de las personas:

Contra contactos directos

Contra contactos indirectos

Los dispositivos utilizados en el presente proyecto son una combinación entre interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

En el esquema unifilar puede observarse la distribución de las líneas y circuitos y sus protecciones correspondientes. En el documento cálculos se encuentran detalladas todas las protecciones y conductores. Resumiendo los mismos, encontramos una protección general para toda la instalación contra sobretensiones en forma de fusible ubicado en la caja de protección y medida (instalado por la empresa suministradora). A la entrada del cuadro, después del ICP que colocará y precintará la empresa suministradora, se encuentra un diferencial para proteger toda la instalación contra contactos indirectos.

A partir de ahí surgen las líneas. Cada una de ellas cuenta en su origen con un interruptor magnetotérmico del calibre adecuado a su intensidad para proteger tanto contra sobretensiones como sobrecargas. En el caso de la línea 4 de distribución a las parcelas este elemento (de 10A) cumple también para limitar el número máximo de parcelas conectadas. A continuación encontramos una nueva protección diferencial específica para cada línea. Aguas abajo de éste, en el inicio, con objeto de cumplir el RBT que especifica que al comienzo de cada circuito debe colocarse protección contra sobretensiones y sobrecargas, se instala un magnetotérmico del calibre correspondiente.

En el apartado cálculos se describe el proceso para alcanzar los calibres necesarios para cada elemento. Todos ellos tienen la curva de corte tipo C que es la adecuada para instalaciones de este tipo. Como poder de corte se aplica el indicado por la empresa suministradora (10KA). Una vez calculados los datos necesarios, se ha elegido dentro del espectro comercial la gama de productos SCHNEIDER ELECTRIC, de probada calidad, eficacia, buena relación calidad/precio, y que dispone de una gama muy amplia para elegir el modelo más adecuado, siendo la gama acti9 de dicho fabricante la más indicada a nuestra instalación. Dentro de ella la de interruptores automáticos iC60H es la seleccionada en cuanto a magnetotérmicos y la iID en cuanto a diferenciales. Una vez seleccionada la gama de productos y con los datos de cada uno de ellos del apartado cálculos se consulta el catálogo del fabricante y obtenemos el siguiente cuadro:

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

CUADRO RESUMEN DE PROTECCIONES

Magnetotérmicos			
Código	Ud.	Descripción	Cantidad
003.001	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	4
003.002	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89210 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	4
003.003	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 2 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F84202 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	52
003.004	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 1 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F84201 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	2
003.005	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	1

Fusibles			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
004.001	Ud	Tipo gL/gG; In: 63 A; Icu: 20 kA	2.00

Diferenciales			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
006.001	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo iID A9R81225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1 2P	1
006.002	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo iID A9R81225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1 2P	4

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 1: MEMORIA

16

1.3.6 CONDUCTORES

Los cables dispondrán de aislamiento y cubierta y responderán a la designación UNE como RZ1-K con una tensión de aislamiento nominal de 1.000 V respectivamente.

Las canalizaciones se harán mediante tubo de PVC sobre pared discurriendo si es posible en el falso techo.

Las caídas de tensión producidas en cualquier circuito, no serán superiores al 4,5% de la nominal para usos de alumbrado ni del 6,5% para fuerza, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las Intensidades Máximas Admisibles, para cada una de las secciones y sistemas de instalación, se adecuarán a las ITC-BT-19; es decir, no deberá permitirse una sección de cable por el que se prevea que pueda circular una corriente superior a la máxima admisible reglamentaria. Las dimensiones de las secciones de los conductores así como su método de cálculo se reflejan en el documento de cálculos y en los esquemas unifilares.

Dentro de la gama de conductores comerciales se ha elegido la marca TOPCABLE, que presenta unos conductores de calidad con gran relación calidad precio. Dentro de la gama que presenta tenemos que ir necesariamente a su sección cero halógenos (RBT ITC 28) y el cable seleccionado es el TOPCABLE TOXFREE RZ1-K (AS) libre de halógenos, baja emisión de humos y gases y cable no propagador de la llama para los circuitos y la derivación individual y el TOPCABLE HO7Z1-K (AS) para el cableado de cuadros eléctricos. Presentan el código de colores adecuado y está disponible en las secciones necesarias:

CUADRO RESUMEN DE SECCIONES DE CONDUCTORES

Líneas

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. total	Tipo de cable	003.001 Ud	Canaliz. (mm)
L0 Derivación Ind	14095.00	14.75	Unipolar RZ1-K (AS) 3(1x35)	3(1x35)	Tubo 75 mm
L1 Alumbrado	3571.00	1.00	Multipolar RZ1-K (AS) 3(1x10)	3(1x10)	Sin conducto
L2 Oficinas y Z2	4660.00	1.00	Multipolar RZ1-K (AS) 3(1x4)	3(1x4)	Sin conducto
L3 Motores	3664.00	1.00	Multipolar RZ1-K (AS) 3(1x4)	3(1x4)	Sin conducto
L4 Distrib. parcelas	22000.0	173.50	Multipolar RZ1-K (AS) 3(1x70)	3(1x70)	Tubo 50 mm

Alumbrado

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. total	Tipo de cable	C1 Iluminación Z1	Canaliz. (mm)
C1 Iluminación Z1	1521.00	144,75	Multipolar RZ1-K (AS)	3(1x4)	Tubo 32 mm
C2 Iluminación Z2	1512.00	71,25	Multipolar RZ1-K (AS)	3(1x2.5)	Tubo 32 mm
C3 Iluminación Z3.1	296.00	32,55	Multipolar RZ1-K (AS)	3(1x1.5)	Tubo 32 mm
C4 Iluminación Z3.2	110.00	39,87	Multipolar RZ1-K (AS)	3(1x1.5)	Tubo 32 mm
C5 Iluminación Z 3.3	132.00	27,5	Multipolar RZ1-K (AS)	3(1x1.5)	Tubo 32 mm

Electrificación Oficinas y zona 2

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. total	Tipo de cable	1521.00	Canaliz. (mm)
C6 Electrificación Z2	1960.00	55,25	Multipolar RZ1-K (AS)	3(1x1.5)	Tubo 32 mm
C7 Oficinas	2700.00	44,83	Multipolar RZ1-K (AS)	3(1x1.5)	Tubo 32 mm

Motores

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. total	Tipo de cable	3(1x35)	Canaliz. (mm)
C8 Extractores	3250.00	82,75	Multipolar RZ1-K (AS)	3(1x4)	Tubo 32 mm
C9 Mot. puerta	414.00	51,12	Multipolar RZ1-K (AS)	3(1x1.5)	Tubo 32 mm

Distribución parcelas

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. total	Tipo de cable	132.00	Canaliz. (mm)
C10 a C60 Derivación ind.	440	200	Multipolar RZ1-K (AS)	3(1x1.5)	Tubo 32 mm

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 1: MEMORIA

18

1.3.7 EXTRACCIÓN DE HUMO

Consultando el CTE concretamente el HS3 punto 3.1.4 (condiciones de salubridad, calidad del aire), la única exigencia que se hace a una instalación como la que nos ocupa es la de extracción del aire para evitar la acumulación de gases nocivos en proporciones peligrosas. Por ello se exige un caudal mínimo de extracción que va en función de las plazas del aparcamiento. En el documento cálculos 2.1.5 se encuentra la determinación del número de extractores necesarios. Para dicho cálculo es necesario conocer previamente que extractor se va a colocar. La marca de extractores S&P es de las más extendidas y probadas en cuanto a su eficiencia y calidad, siendo la elegida para esta instalación. De su oferta comercial seleccionamos el más adecuado para este proyecto, instalación en techo, monofásico, y que dé el caudal adecuado para que el número de extractores no sea elevado. El HCTB-4/500 B cumple esas características. Los datos técnicos del mismo se encuentran en el anexo

1.3.8 OTRA APARAMENTA ELÉCTRICA

En este capítulo nos ocuparemos del resto de aparamenta eléctrica que conforma la instalación eléctrica que nos ocupa.

Se trata únicamente de los elementos de accionamiento de los diferentes circuitos de alumbrado y de las tomas de fuerza en los lugares indicados en los planos de los correspondientes circuitos. El portero automático ha sido expresamente eliminado por indicaciones de la empresa PINKARAVAN por no tener definido aún el tipo a usar. Se ha previsto que la línea de electrificación llegue canalizada hasta el lugar donde se va a ubicar. La instalación y cableado correrá por parte de la empresa instaladora del mismo.

En cuanto a los elementos de maniobra y electrificación en general, dentro del espectro comercial se ha optado en todas las instalaciones por una marca que mantenga un buen estándar en cuanto a calidad y una importante relación calidad precio, y presente una estética adecuada. La marca SIMON cumple todos esos factores además de ser una marca de más que probada garantía. Dentro de su catálogo comercial la más adecuada para instalaciones de superficie como la que nos ocupa es la serie SIMON 73. En cuanto a los interruptores para el manejo de los alumbrados de la zona 1 y 2, siendo algo más exigentes en cuanto a intensidades soportadas, se ha optado por un mecanismo más industrial y menos doméstico, (aquí el componente estético importa poco y prima la robustez) eligiendo la gama Schneider de nuevo con objeto de homogeneizar marcas y abaratar costes de proveedores, resultando el más adecuado a nuestro propósito el Harmony KD2A050G de accionamiento mediante leva giratoria. De estos aparatos y mecanismos se encuentra toda la documentación técnica necesaria en el anexo correspondiente a cada marca.

No son necesarios ningún tipo de elementos de accionamiento para los motores de los extractores. Los modelos elegidos cuentan con un sensor propio calibrable a la medida de ppm exigida por normativa y son de arranque y parada automático, siendo innecesario ningún circuito al respecto.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

La puerta de acceso para vehículos (motorizada) de reciente instalación está ya completamente cableada en cuanto a sensores, finales de carrera y elementos de accionamiento. Por tanto tampoco es necesario realizar instalación eléctrica de ningún tipo más allá de la instalación del circuito que alimente al motor de la puerta, y su protección. No obstante en el proceso de ejecución del proyecto se verificará la instalación existente de la misma

LISTADO DE APARAMENTA

CIR.	TIPO		MARCA	MODELO
C1	Interruptor	1	Schneider	Harmony KD2A050G
C2	Interruptor	1	Schneider	Harmony KD2A050G
C3	Interruptor	2	SIMON	Serie 73
C4	Conmutador	2	SIMON	Serie 73
C5	Interruptor	2	SIMON	Serie 73
C6	Base de enchufe	4	SIMON	Serie 73
C7	Base de enchufe	10	SIMON	Serie 73
C10-C60	Toma de corriente	50	Schneider	Acti9 10APKS61G

Tabla 1.3 Circuitos y aparamenta

1.4 ALUMBRADO

1.4.1 ALUMBRADO GENERAL

Para el estudio y diseño de las instalaciones de alumbrado se ha utilizado el programa DIALux. Los detalles de dicho estudio y diseño se encuentran en el documento de cálculos. A las zonas se les ha asignado la siguiente categoría dentro del CTE:

ZONA 1

Aparcamientos públicos/plazas de aparcamiento y estacionamiento. $E_m=75$ lux
Uniformidad 0,4

ZONA 2

Construcción, reparación y mantenimiento de vehículos/operaciones básicas de mantenimiento $E_m=500$ lux Uniformidad=0,6

ZONA 3.1

Oficinas/Ofimática tratamiento de textos. $E_m=500$ lux Uniformidad =0,6

ZONA 3.2

Almacenes/Sala de aprovisionamiento $E_m=100$ lux Uniformidad=0,4

ZONA 3.3

Salas de descanso y sanitarias/Lavabos y retretes $E_m=200$ lux
Uniformidad=0.4

En todas las zonas se ha optado por utilizar iluminación tipo LED por su bajo consumo y su magnífica respuesta en cuanto a flujo luminoso y capacidad cromática. Las luminarias elegidas para cada sección se han seleccionado sobre todo en cuanto a criterios de rendimiento lumínico, buscando el mayor número de lúmenes por vatio consumido. Dentro del espectro comercial se han analizado numerosas marcas, siendo tomadas en cuenta únicamente marcas comerciales con experiencia en la tecnología LED. Se han hecho simulaciones con el programa DIALUX que incorpora catálogos de casi todo los fabricantes para buscar el mejor rendimiento lumínico, distribución de iluminación y el menor número de luminarias posibles con objeto de minimizar el consumo eléctrico, reducir el número de luminarias y de este modo abaratar costes tanto en la adquisición de éstas como en la de la instalación eléctrica (más sencilla a menor número de luminarias)

Para las zonas 1 y 2 que son similares en muchos aspectos , la más interesante de todas ha resultado ser de la marca General Electric Lighting, que además de unos elevados rendimientos lumínicos , presenta unas luminarias compactas, de fácil anclaje al techo y/ empotrado y unos precios muy competitivos. El modelo más adecuado ha sido el GE Ligting 1A172T57DNDST NS 1xLED que ha permitido cumplir todas las necesidades de iluminación con únicamente 12 luminarias por zona, lo que supone un gran ahorro tanto en inversión inicial, como en costes de mantenimiento y consumo eléctrico respecto a una iluminación tradicional de lámparas de descarga.

Para las zonas 3.1 3.2 y 3.3 No ha sido tan compleja la elección ya que son zonas pequeñas de sencilla iluminación. Se ha optado por soluciones eficaces económicas y de adecuada estética. En el caso de la zona 3.1 (oficinas) se ha tomado muy en cuenta los factores de deslumbramiento par el adecuado trabajo en las mismas;

Las luminarias seleccionadas son:

Zona 3.1 Lledó Iluminación OD-5950-LED840 74W ESTÁNDAR N/R

Zona 3.2 Philips Lighting TS40 1xTL5-49W

Zona 3.3 GE Lighting 93010959 LDLE33W8WWPEN 1xLED

Los datos técnicos de las luminarias se encuentran en el apartado cálculos y anexos correspondientes y la ubicación de las mismas se encuentran en los planos de cada área

1.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Al realizar la inspección preliminar de la nave llamó la atención que frente a la instalación eléctrica obsoleta y deficiente existía una instalación de iluminación de emergencia completamente independiente a la anterior y aparentemente nueva y sin uso.

Puestos en contacto con la empresa que realizó la instalación: EXTINIRUÑA confirmó que efectivamente esa instalación se ha realizado en los meses de enero-febrero de 2016 y que está plenamente operativa a falta de conectarla a la red general para la carga de baterías de los elementos. La empresa instaladora ha comunicado que de necesitarse emitiría los certificados convenientes y que dicha instalación se encuentra plenamente funcional. Dicha instalación se hizo a petición del dueño de la nave a previsión de un posible negocio que se iba a instalar a principios de año y de una posible reforma en ciernes (por idéntico motivo se instaló una nueva puerta motorizada. Dicho negocio finalmente no salió adelante, no obstante la instalación de iluminación de emergencia sí se llevó a cabo.

Las luminarias instaladas son marca GEWISS modelo STARTEC GSE P8W FD. Con dos carcavas diferentes una con la señalización SALIDA y otra con la señalización SALIDA y una flecha en la dirección correspondiente a la salida más cercana. Existen un total de 22 luminarias 8 y 14 respectivamente. La ubicación de las mismas se encuentra en el plano de luminarias de emergencia. Disponen asimismo de un pequeño cuadro con sus elementos propios de maniobra regulación y protección. Dicho cuadro se encuentra anexo a la ubicación del cuadro general de protección que se va a instalar. Se ha procedido a realizar una simulación con el programa DIALUX para verificar si la instalación actual cumple la normativa cuyos resultados se encuentran en el documento CÁLCULOS .Concretamente debe cumplir la ITC-28 (locales de pública concurrencia) apartado 3.1.1 en cuanto a la iluminación mínima en los ejes principales de evacuación de 1 lux y de 5 lux donde hubiese algún tipo de instalación contra incendios tipo B.I.E., extintor etc., además de los cuadros eléctricos.

A la vista de los resultados del mismo (Ver curvas isolux correspondientes) se puede concluir que las luminarias instaladas cumplen la citada orden. Únicamente es necesaria la conexión del cuadro de las luminarias de emergencia a la línea de alumbrado con objeto de carga de las baterías y detección de falla en el mismo. El consumo de la posible carga de las mismas se ha calculado en la sección alumbrado del documento cálculos.

Como conclusión en este proyecto no se va a modificar en nada la instalación actual. Únicamente se procederá a la conexión del cuadro de las luminarias de emergencias (ya existente) a la línea número 1 (iluminación).



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 2 CÁLCULOS

Alumno: Andrés Armendáriz Zabalza

Tutor: Tomás Ballesteros

Tudela, 8 de septiembre de 2016

ÍNDICE DOCUMENTO 2: CÁLCULOS

2.1 POTENCIA CONSUMIDA.....	3
2.1.1 POTENCIA CONSUMIDA POR LAS PARCELAS.....	3
2.1.2 POTENCIA CONSUMIDA ZONA 2.....	3
2.1.3 POTENCIA CONSUMIDA ZONA 3	4
2.1.4 POTENCIA CONSUMIDA EN ILUMINACIÓN.....	4
2.1.5 POTENCIA CONSUMIDA EXTRACTORES.....	20
2.1.6 POTENCIA CONSUMIDA POR EL MOTOR DE LA PUERTA.....	21
2.1.7 POTENCIA CONSUMIDA POR LA ILUM. DE EMERGENCIA....	21
2.1.8 POTENCIA CONSUMIDA TOTAL.....	21
2.2 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.....	22
2.2.1 DATOS DE PARTIDA.....	22
2.2.2 INTENSIDAD MÁXIMA PREVISTA	22
2.2.3 CÁLCULO DE SECCIÓN CONDUCTORES	22
2.2.4 PROTECCIONES.....	26
2.2.4.1 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS.....	26
2.2.4.2 PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS.....	27
2.2.4.3 PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS.....	29
2.2.4.4 PROTECCIONES SELECCIONADAS	31
2.2.5 CANALIZACIONES.....	33
2.2.6 ESTUDIO ILUMINACIÓN EMERGENCIA.....	34

2.1 PREVISIÓN DE CARGAS

2.1.1 POTENCIA CONSUMIDA POR LAS PARCELAS; ZONA 1

Número total de parcelas: 50

Consumo permitido por parcela: 440 W (2A)

Total potencia máxima posible consumida por las parcelas

$$P_{p\text{máx}}=50 \times 440=22000 \text{ w.}$$

Máxima conexión de parcelas simultáneas permitidas: 5

Dicha limitación es una especificación del promotor y se consigue mediante el magnetotérmico de 10A en la cabeza de la línea de distribución de las parcelas

Potencia consumida parcelas

$$P_{pa}=220 \times 5=220 \text{ w.}$$

2.1.2 POTENCIA CONSUMIDA ZONA 2

Esta zona es de difícil clasificación según el RBT ITC 10. por tanto haremos un estudio específico de la misma

En la zona dedicada a mantenimiento no se prevé colocar equipos fijos que tengan consumo relevante. Se colocaran un total de 4 tomas de corriente estándar para los aparatos necesarios, Una de las tomas será específica para una limpiadora de alta presión (Información aportada por la empresa PINKARAVAN) de 1.4 Kw

Dado el uso específico de esta área es altamente improbable el uso de la máquina de limpieza junto con el resto aparatos que pudiesen estar conectados a la red dado a las diametralmente opuestas características del servicio de limpieza y mantenimiento. Se aplicará un coeficiente de simultaneidad de 0.2 a todas estas tomas de corriente ya que el área está diseñada para el uso de un solo vehículo al mismo tiempo

$$P_2=(2200+2200+1100+1100) \times 0.2=1320 \text{ w}$$

Siendo inferior este al de la limpiadora prevista se utilizara por tanto el de ésta última con un margen del 40% superior para otros usos

$$\text{Por tanto } P_2=1400 \times 1.3=1960$$

2.1.3 POTENCIA CONSUMIDA ZONA 3

2.1.3.1 Zona 3.1.

Se trata de dos oficinas de 27 m². Según RBT ITC 10 corresponde un consumo de 100w/m² por tanto

$$P_{31}=27 \times 100=2700 \text{ w}$$

2.1.3.2 Zona 3.2

No se prevé ninguna toma de corriente ni consumos distintos del de iluminación. En principio esta zona dedicada a almacenaje no va a tener uso inicialmente.

2.1.3.4 Zona 3.3

No se prevé ninguna toma de corriente, específicamente pedido por la empresa promotora PINKARAVAN.

2.1.4 ILUMINACIÓN

Para los cálculos relativos a la iluminación tanto en el tipo, cantidad y potencia de las luminarias como en la ubicación de las mismas se ha utilizado el programa DIALUX, de amplio uso para estos menesteres, gratuito y de libre acceso y con acceso a todas las luminarias del mercado. Para los estudios de las zonas respectivas se les ha asignado el siguiente tipo dentro del CTE para cumplir todos los parámetros obligatorios de intensidad lumínica, deslumbramiento, flujo luminoso etc.

ZONA 1: PLAZAS DE APARCAMIENTO Y ESTACIONAMIENTO
ZONA 2: CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS.
(Operaciones básicas de mantenimiento
ZONA 3.1 OFICINAS (escritura ofimática y tratamiento de texto)
ZONA 3.2 SALAS DE APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAJE
ZONA 3.3 LAVABOS, RETRETES.

Se ha optado por utilizar la tecnología LED, que aporta un gran rendimiento lumínico y cromático y un excepcional bajo consumos. Se ha realizado mediante el programa señalado un estudio específico de cada zona usando los parámetros que manda el CTE, Teniendo en cuenta que según el documento HE3 eficiencia de la iluminación e2,b "edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;" excluye el presente proyecto del ámbito de aplicación ya que la parte principal que es la zona 1y 2 es la que supone la actividad industrial de la empresa. También se ha tenido en cuenta la normativa vigente para el uso que se va a dar a cada área.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

Las luminarias respectivas a cada área se han elegido dentro del espectro comercial por su relación flujo luminoso/potencia consumida, sobre todo con objeto de bajar el consumo eléctrico ya que se trata de bastantes metros cuadrados sobre todo en las zonas 1 y 2. En estas zonas se ha optado por utilizar una luminaria de gran intensidad lumínica (18167) que unido a su ubicación a una altura de 6m, contribuye a que el haz luminoso se distribuya ampliamente (las características de la misma se encuentran en el anexo) únicamente con un consumo unitario por luminaria de 131w. De este modo se ha conseguido iluminar la zona cumpliendo holgadamente con las especificaciones del CTE, únicamente con 12 luminarias por zona, lo que nos permite una instalación simple sencilla funcional y económica en su mantenimiento e instalación por su simplicidad.

Para la zona 3.1 se ha buscado una luminaria convencional en cuanto a diseño y luminosidad, buscando la que ofrezca una mejor relación Lúmenes/w consumido, con el diseño y apantallamiento adecuado para evitar deslumbramientos, tema que no es excesivamente relevante por las dimensiones pequeñas de ambas oficinas. Lledó iluminación suministra una luminaria que cumple estas necesidades a un precio muy competitivo.

En la zona 3.2 se ha ubicado una luminaria similar en las características anteriores, pero siendo menos exigente los lúmenes que debe aportar cada luminaria se ha decidido por una luminaria Philips Light. Que en relación calidad/precio/rendimiento lumínico resulta muy atractiva.

Para la Zona 3.3 e ha buscado siguiendo los mismos patrones unos plafones de techo de muy bajo consumo de general electric lighting.

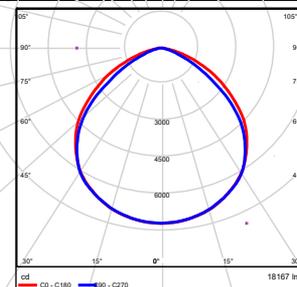
A continuación se ofrecen los resultados del estudio lumínico de cada zona, ubicación de las luminarias, consumos, Em y demás valores junto con la información básica de cada luminaria por zona:

DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS



Altura del local: 6.000 m, Grado de reflexión: Techo 30.0%, Paredes 50.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

N°	Número de unidades	
1	12	GE Lighting 93036100 ABV172T57DNDST IHNS Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 18167 lm Potencia: 131.0 W Rendimiento lumínico: 138.7 lm/W Temperatura de color: 5000 K Índice de reproducción de color: 99

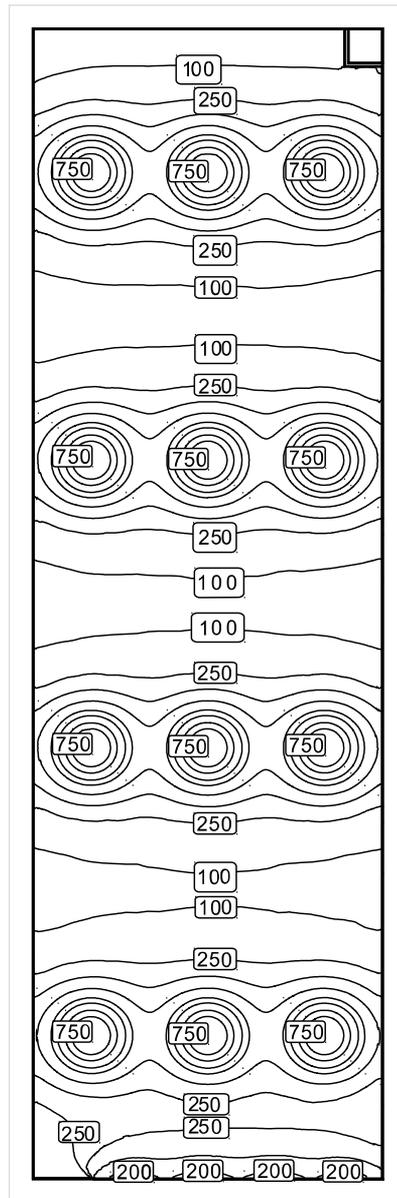


Flujo luminoso total de luminarias: 218004 lm, Potencia total: 1572.0 W, Rendimiento lumínico: 138.7 lm/W

Potencia específica de conexión: 0.90 W/m² (Base 1753.75 m²)

Consumo: 3450 kWh/a de un máximo de 61400 kWh/a

Curvas isolux

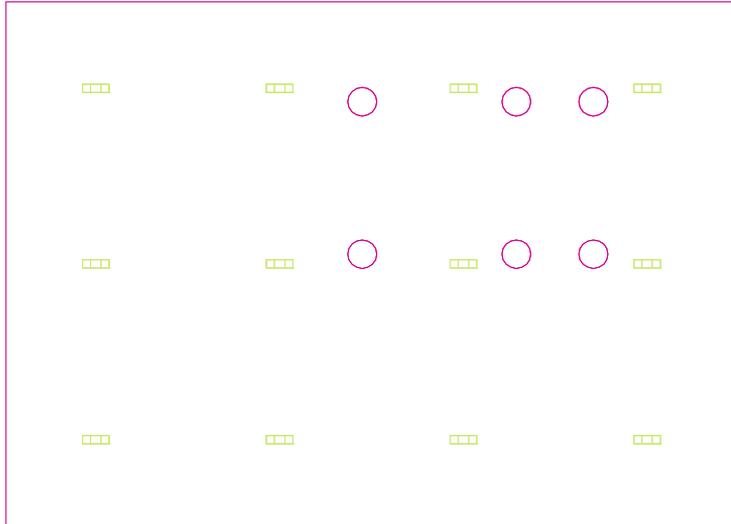


Escala: 1 : 500

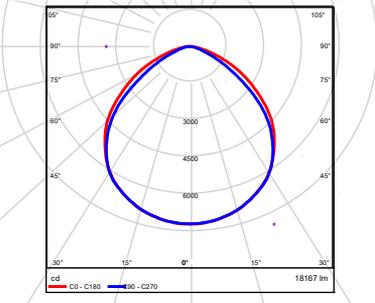
Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 119 lx, Min: 78.80 lx, Max: 1441 lx, Mín./medio: 0.00, Mín./máx.: 0.00
 Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS



Altura del local: 4.500 m, Grado de reflexión: Techo 30.0%, Paredes 50.0%, Suelo 0.0%, Factor de degradación: 0.80

Nº	Número de unidades		
1	12	GE Lighting 93036100 ABV172T57DNDST IHNS Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 18167 lm Potencia: 131.0 W Rendimiento lumínico: 138.7 lm/W Temperatura de color: 5000 K Índice de reproducción de color: 99	 

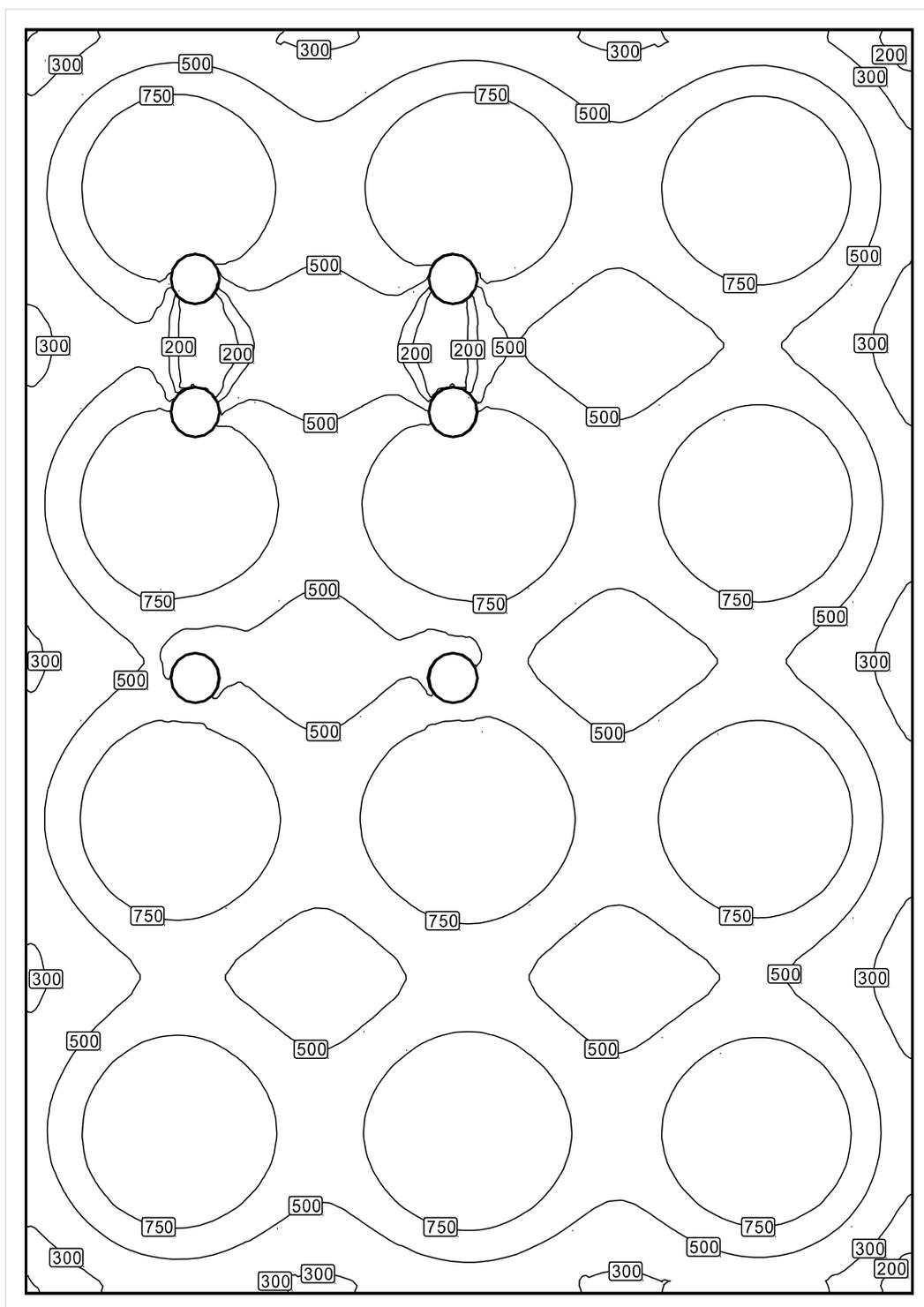
Flujo luminoso total de luminarias: 218004 lm, Potencia total: 1572.0 W, Rendimiento lumínico: 138.7 lm/W

Potencia específica de conexión: 6.02 W/m² (Base 261.25 m²)

Consumo: 3550 kWh/a de un máximo de 9150 kWh/a

DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN

CURVAS ISOLUX



Escala: 1 : 100

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

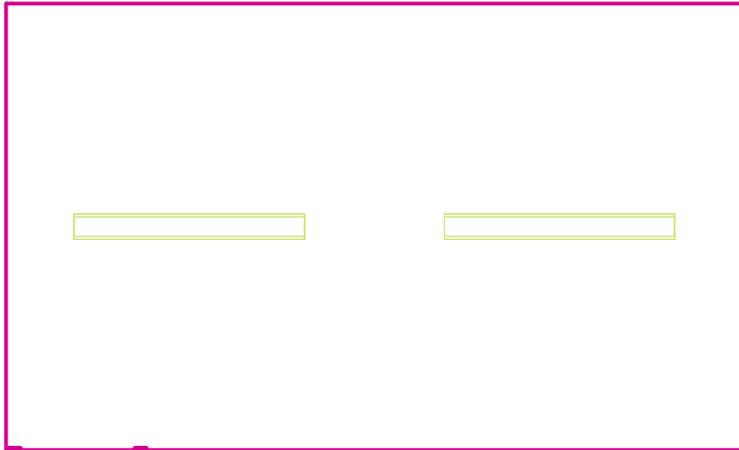
Media (real): 686 lx, Min: 108 lx, Max: 1568 lx, Mín./medio: 0.16, Mín./máx.: 0.07

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

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

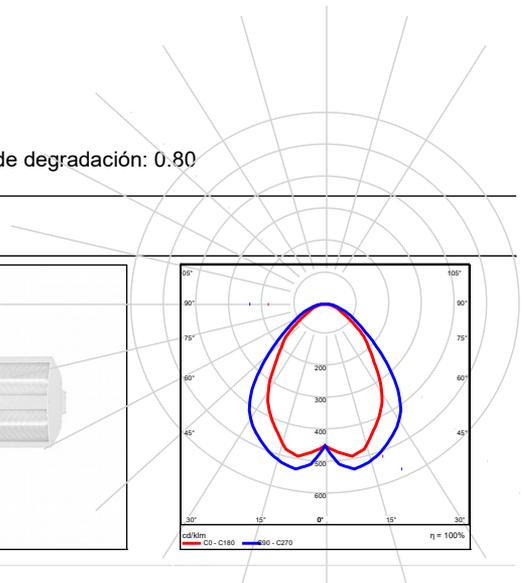
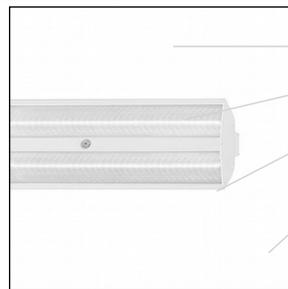
DOCUMENTO 2: CÁLCULOS

DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS OFICINA 1



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

Nº	Número de unidades	
1	2	Lledó Iluminación 5950074040020 OD-5950-LED840 74W ESTÁNDAR N/R Grado de eficacia de funcionamiento: 100.26% Flujo luminoso de lámparas: 6782 lm Flujo luminoso de las luminarias: 6800 lm Potencia: 74.0 W Rendimiento lumínico: 91.9 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84

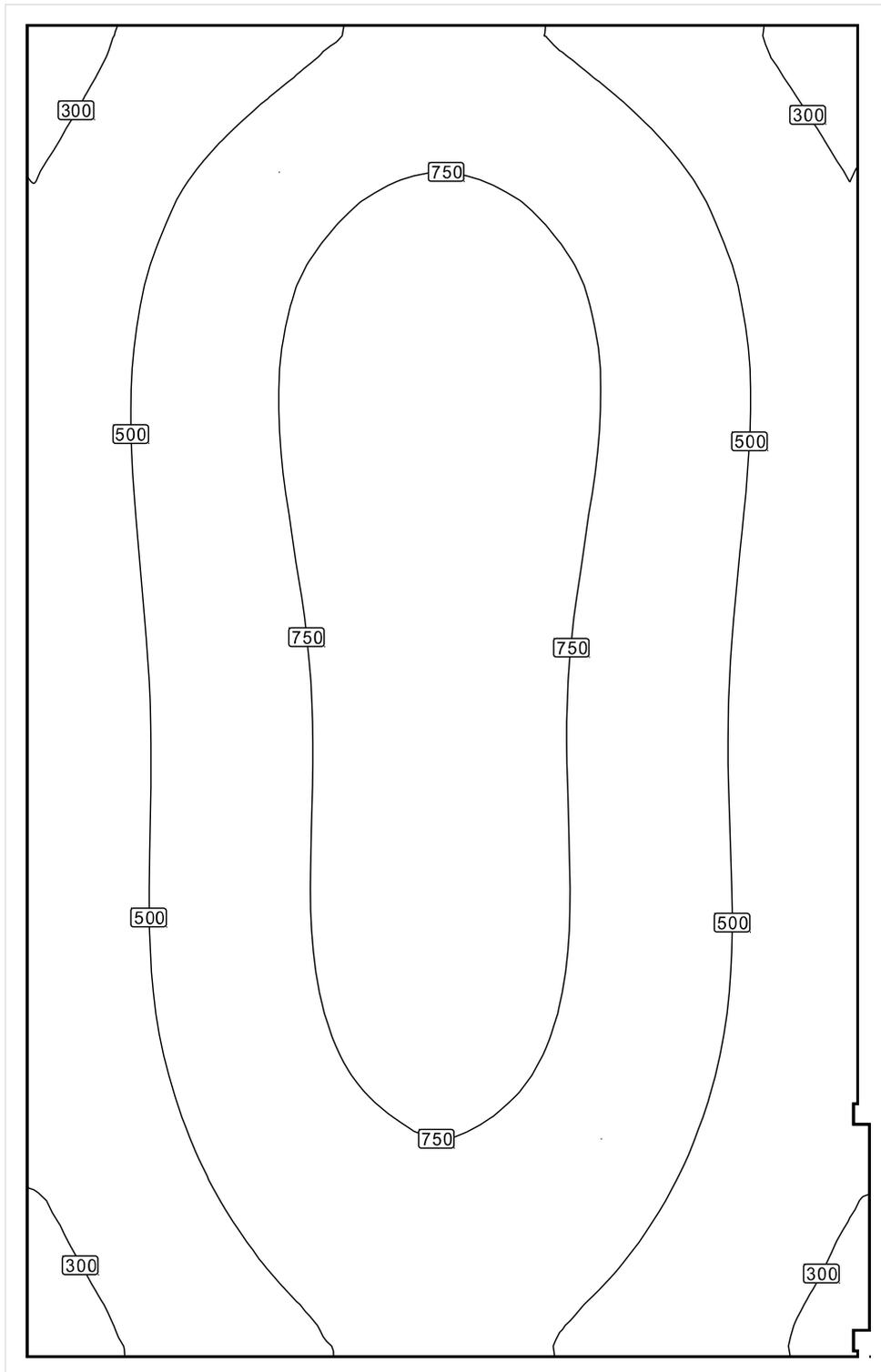


Flujo luminoso total de luminarias: 13600 lm, Potencia total: 148.0 W, Rendimiento lumínico: 91.9 lm/W

Potencia específica de conexión: 10.17 W/m² (Base 14.55 m²)

Consumo: 400 kWh/a de un máximo de 550 kWh/a

CURVAS ISOLUX



Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

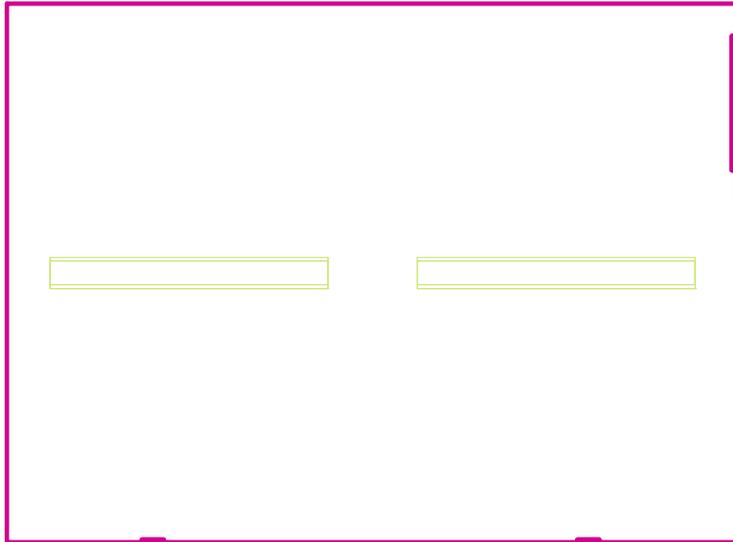
Media (real): 581 lx, Min: 240 lx, Max: 903 lx, Mín./medio: 0.41, Mín./máx.: 0.27

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 2: CÁLCULOS

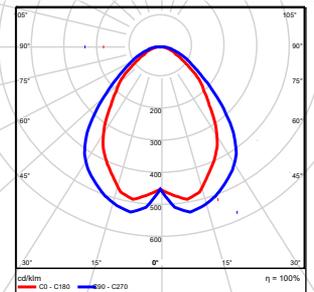
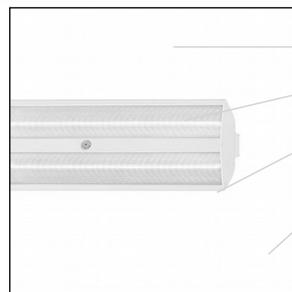
11

DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS OFICINA 2



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

Nº	Número de unidades	
1	2	Lledó Iluminación 5950074040020 OD-5950-LED840 74W ESTÁNDAR N/R Grado de eficacia de funcionamiento: 100.26% Flujo luminoso de lámparas: 6782 lm Flujo luminoso de las luminarias: 6800 lm Potencia: 74.0 W Rendimiento lumínico: 91.9 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 84



Flujo luminoso total de luminarias: 13600 lm, Potencia total: 148.0 W, Rendimiento lumínico: 91.9 lm/W

Potencia específica de conexión: 12.33 W/m² (Base 12.00 m²)

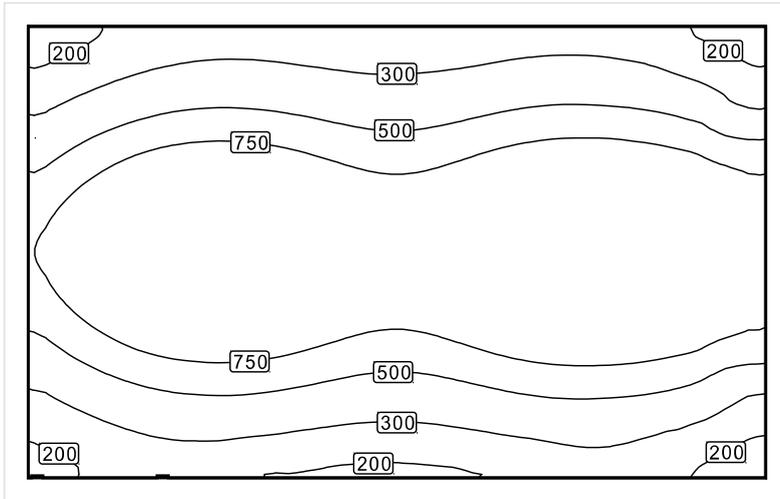
Consumo: 250 - 400 kWh/a de un máximo de 450 kWh/a

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 2: CÁLCULOS

12

CURVAS ISOLUX



Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 711 lx, Min: 158 lx, Max: 1705 lx, Mín./medio: 0.22, Mín./máx.: 0.09
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

DISTRIBUCION DE LUMINARIAS



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

Nº	Número de unidades		
1	2	Philips Lighting TPS640 1xTL5-49W HFP D8 Grado de eficacia de funcionamiento: 72.81% Flujo luminoso de lámparas: 4375 lm Flujo luminoso de las luminarias: 3185 lm Potencia: 55.0 W Rendimiento lumínico: 57.9 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100	

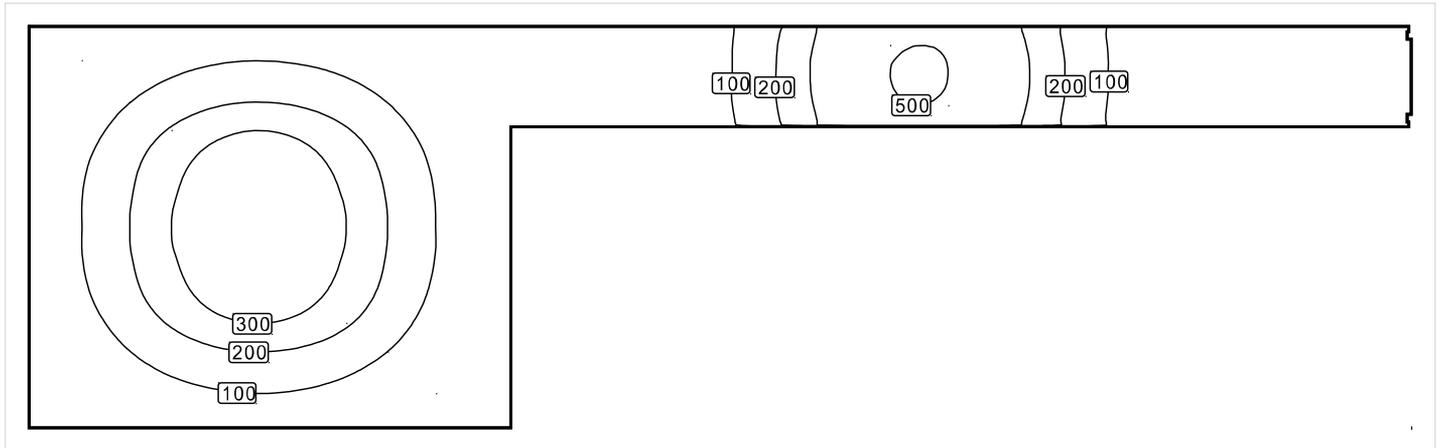


Flujo luminoso total de luminarias: 6370 lm, Potencia total: 110.0 W, Rendimiento lumínico: 57.9 lm/W

Potencia específica de conexión: 3.95 W/m² (Base 27.85 m²)

Consumo: 0 kWh/a de un máximo de 1000 kWh/a

CURVAS ISOLUX



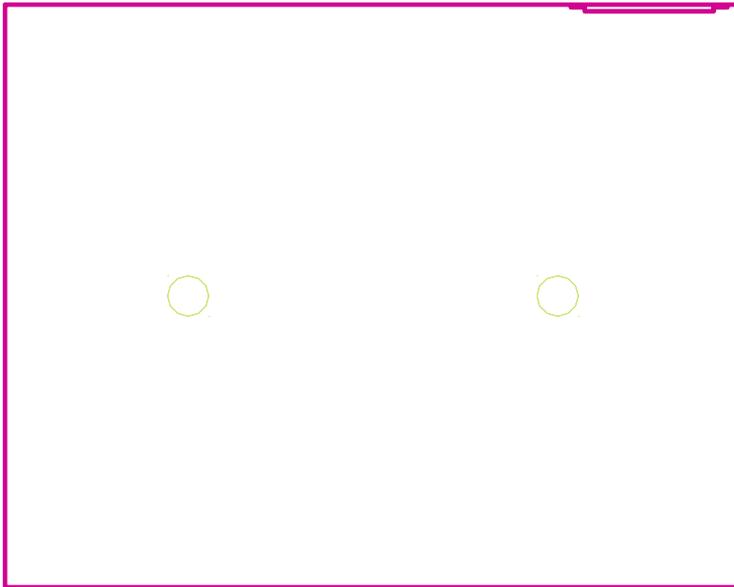
Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 143 lx, Min: 3.41 lx, Max: 521 lx, Mín./medio: 0.02, Mín./máx.: 0.01

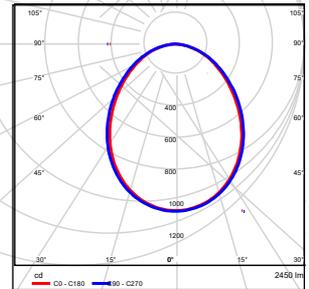
ZONA 3.3

DISTRIBUCION DE LUMINARIAS ASEO 1



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

Nº	Número de unidades	
1	2	GE Lighting 93010959 LDLE33W8WWPEN Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 2450 lm Potencia: 33.0 W Rendimiento lumínico: 74.2 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100



°Flujo luminoso total de luminarias: 4900 lm, Potencia total: 66.0 W, Rendimiento lumínico: 74.2 lm/W

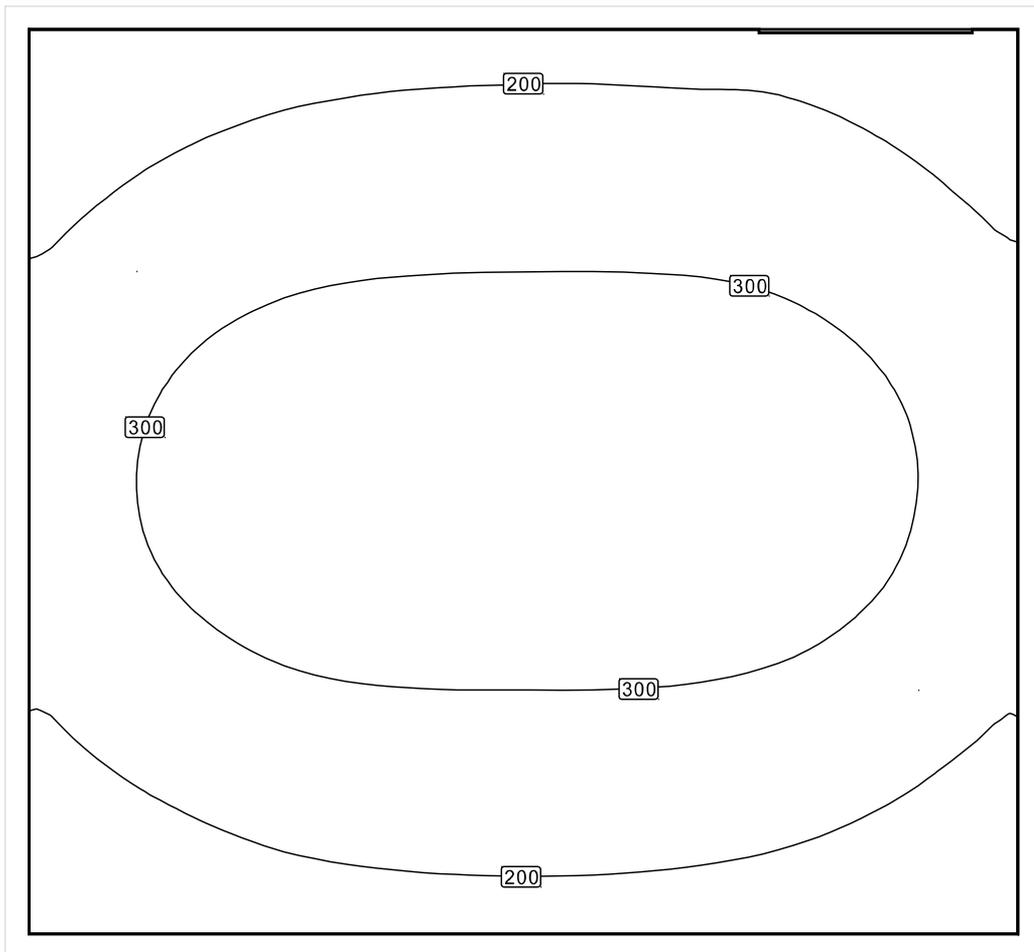
Potencia específica de conexión: 5.08 W/m² (Base 13.00 m²)

Consumo: 50 kWh/a de un máximo de 500 kWh/a

o

DISTRIBUCIÓN DE ILUMINACIÓN

CURVAS ISOLUX



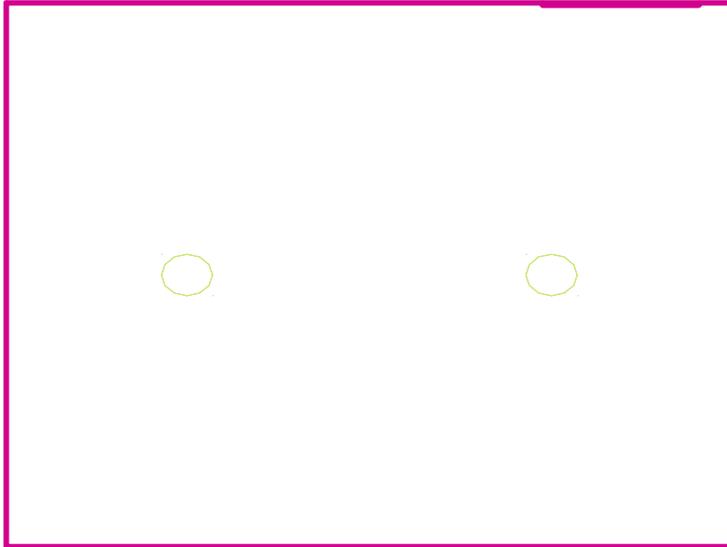
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 260 lx, Min: 130 lx, Max: 370 lx, Mín./medio: 0.50, Mín./máx.: 0.35

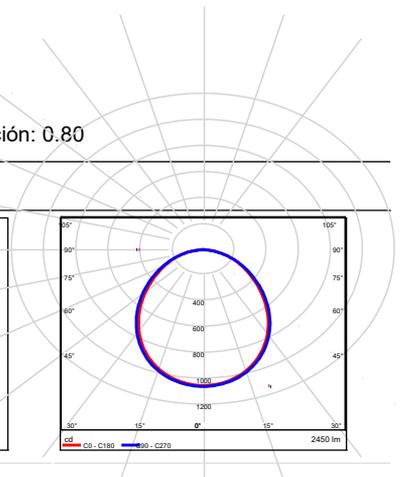
Altura del plano útil: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

DISTRIBUCIÓN LUMINARIAS ASEO 2



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

Nº	Número de unidades	
1	2	GE Lighting 93010959 LDLE33W8WWPEN Fotometría absoluta Flujo luminoso de las luminarias: 2450 lm Potencia: 33.0 W Rendimiento lumínico: 74.2 lm/W Temperatura de color: 3000 K Índice de reproducción de color: 100



, Flujo luminoso total de luminarias: 4900 lm, Potencia total: 66.0 W, Rendimiento lumínico: 74.2 lm/W

Potencia específica de conexión: 6.77 W/m² (Base 9.75 m²)

Consumo: 50 kWh/a de un máximo de 350 kWh/a

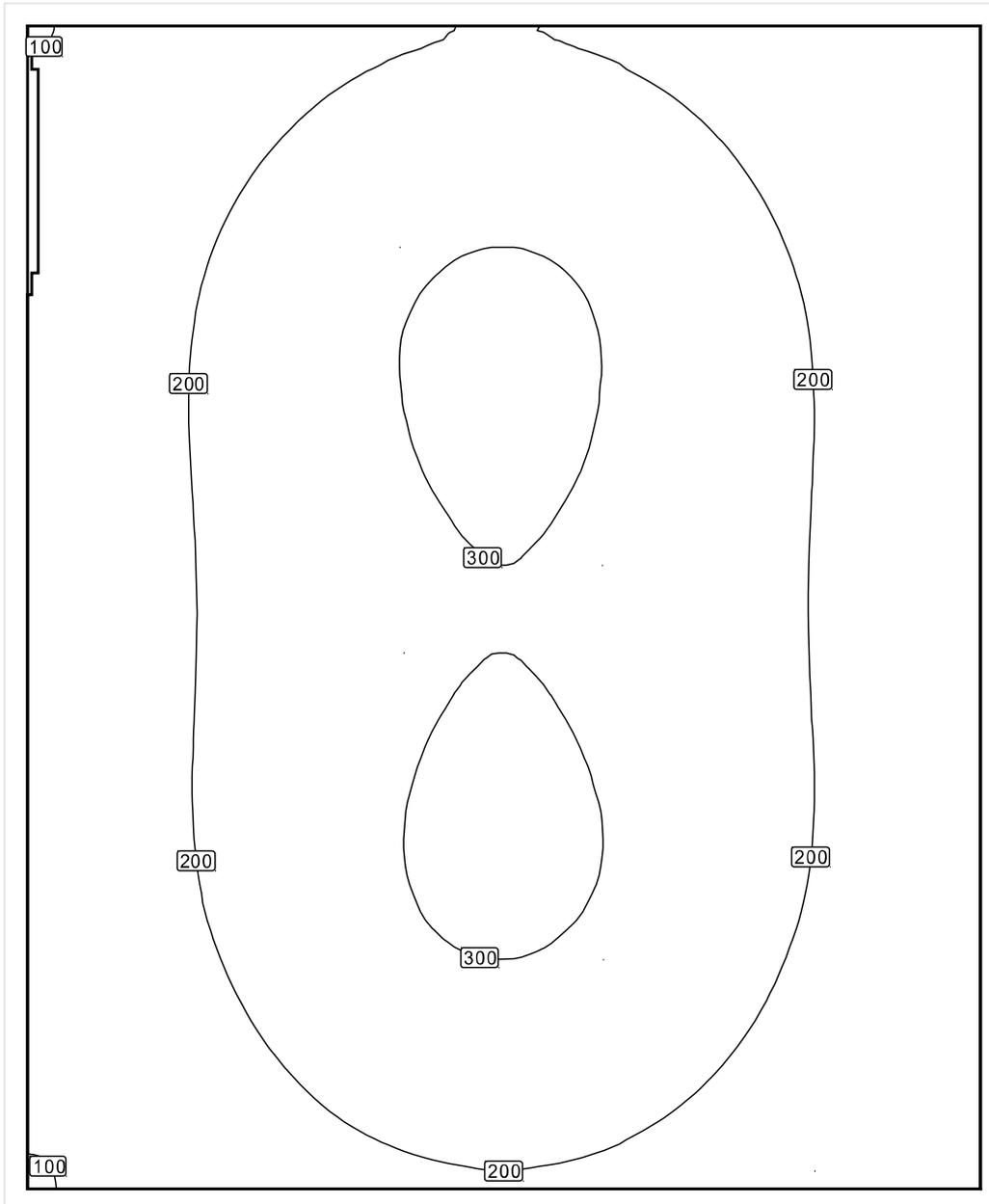
“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 2: CÁLCULOS

18

DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS

CURVAS ISOLUX



Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 214 lx, Min: 94.0 lx, Max: 318 lx, Mín./medio: 0.44, Mín./máx.: 0.30

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

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 2: CÁLCULOS

19

El consumo total del apartado de iluminación lo tenemos en el siguiente cuadro resumen

ZONA	CONSUMO
1	1572
2	1572
3.1	296
3.2	110
3.3	132
TOTAL	3682 W

Tabla 2.1 consumos iluminación

Siendo por tanto la potencia de 3682 W en concepto de iluminación en total.

No obstante para el cálculo de la potencia máxima a contratar el concepto de la iluminación de la zona 3.1 ya va incluido en el de 100 w/mw que indica el RBT ITC 10; por tanto la partida de potencia de iluminación para el cálculo de la potencia máxima será

$$P_{il}=3682-296=3386$$

2.1.5 EXTRACCIÓN DE HUMO

Número de plazas: 50

Caudal mínimo exigible según CTE HS3 3.1.4: tabla 2.1 120 l/s por plaza

Total caudal mínimos: 6000 l/s = 21600 m³/hora

Para este caudal el modelo de extractor elegido es:

Marca y modelo: S&P serie HCTB/HCTT Modelo HCTB/4-500-B

Datos técnicos:

R.p.m.: 1290

Potencia máxima absorbida 650w

Voltaje 230V

Caudal máximo: 7100 m³/hora

Sistema de arranque: Automático por sensor integrado calibrable

Unidades necesarias: 4 (4x7100=28400 > 21600 exigidos)

POTENCIA TOTAL CONSUMIDA PARA EXTRACCIÓN DE HUMO:

$$P_h=650 \times 4=2600 \text{ w}$$

2.1.6 POTENCIA CONSUMIDA POR EL MOTOR DE LA PUERTA DE ACCESO

Datos técnicos del motor presente extraídos de su placa de características (ver información ampliada en anexo)

MARCA Y MODELO: AG-FUTURE 1600K

Tensión 230 v monofásica

Intensidad consumida: 1.8A

Potencia consumida 414w

2.1.7 POTENCIA CONSUMIDA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

Se trata de una instalación existente, consta de un total de 22 luminarias marca GEWISS modelo GW81275 STARTEC GSE - P 8W FD 1x8W PERMANENTE

De las especificaciones de la lámpara se extrae que la potencia útil es de 8W y el rendimiento de 74.85% por tanto la potencia consumida por una lámpara será:

$$P_{el} = \frac{8}{0,7485} = 10,688$$

Y el total $P_{tel} = 10,688 * 22 = 235.13w$, aproximándola para los cálculos a 236w

2.1.8 POTENCIA TOTAL CONSUMIDA

PARTIDA	POTENCIA (W)
ZONA 1	2200
ZONA 2	1960
ZONA 3.1	2700
ILUMINACION	3386
EXTRACCION HUMOS	2600
MOTOR PUERTA	414
ILUMINACION EMERG.	236
TOTAL	13496

Tabla 2.2 potencias consumidas

La potencia total a contratar a la empresa suministradora, 13496 está dentro del margen marcado por el RBT ITC 10 en cuanto a suministros monofásicos, por tanto y dado que no hay ninguna carga trifásica en la instalación se calculará el suministro monofásico a 220V, CA 50 Hz. La potencia normalizada más cercana de la empresa suministradora es 14490 (63A a 230V) que será la potencia a contratar, en modalidad a definir por el usuario PINKARAVAN

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

2.2 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

2.2.1 DATOS DE PARTIDA

Tensión nominal = 230 V
Potencia instalada = 14.490 Kw
Frecuencia = 50 HZ

2.2.2. INTENSIDAD MÁXIMA PREVISTA

Siendo una instalación monofásica:

$$I_p = \frac{P}{V} \quad \text{por tanto} \quad I_p = \frac{14490}{230} = 63 \text{ A}$$

2.2.3. CÁLCULO SECCIÓN CONDUCTORES

En este apartado se especificaran los pasos seguidos para dimensionar los conductores de todas las líneas, siguiendo las ITC's adecuadas de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

a) Cálculos realizados:

Los cálculos son básicamente iguales para todas las líneas y circuitos, por lo tanto se indica el proceso y posteriormente se especifica los cables seleccionados. Los pasos a seguir son los siguientes:

Se necesitan los siguientes datos de partida para cada línea o circuito:

- a. Previsión de potencia de los receptores
- b. Tipo de receptor
- c. Factor de potencia de los receptores
- d. Longitud de las líneas
- e. Tensión de las líneas

En primer lugar se calcula la intensidad de cada receptor:

$$I = P / (V \times \cos\phi)$$

Donde:

I= Intensidad en A P= Previsión de potencia del receptor en W V= Tensión de la línea que le suministra en V (en nuestro caso 230/400V) $\cos\phi$ = Factor de potencia del receptor

Cuando los receptores sean motores la potencia se multiplica por 1.25, ya que según dicta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en la ITC-BT 47, los conductores que alimentan a motores deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor debido al pico de arranque.

Y en el caso en que la línea alimente varios motores, la línea se dimensiona para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más a intensidad a plena carga de todos los demás.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

Otro elemento a tener en cuenta será el factor de corrección, que depende de la temperatura ambiente, tipo de canalización y número de conductores que se alojan en la misma. Por tanto cuando las condiciones reales de instalación sean distintas de las condiciones tipo, la intensidad admisible se deberá corregir aplicando los factores de corrección que vienen recogido en las ITC's BT 06 y BT 07 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Por lo tanto para calcular la intensidad definitiva, esta se multiplicara por 1.25 si los receptores son motores, y además, se dividirá por el factor de corrección correspondiente.

Una vez conocida la intensidad de cada receptor se hace una elección de qué línea va a alimentar cada receptor de modo que la potencia suministrada por cada uno quede más o menos repartida por igual en todas las líneas, los receptores alimentador por la misma línea estén cercanos y el tipo de receptores a los que va a alimentar. Ya que no es conveniente alimentar por ejemplo la iluminación de la zona de las oficinas, con la misma línea que alimenta algún tipo de maquinaria que pueda provocar unos picos de corriente que crearían altibajos en la intensidad de la luz de la oficina, etc. La configuración final de las líneas aparece en los planos.

A continuación, también hay que elegir el tipo de conductor que vamos a utilizar y por donde lo vamos a llevar, es decir, los siguientes condicionantes:

- Material del conductor (aluminio o cobre)
- Tipo de instalación (bajo tubo, al aire, canaleta, bandeja, empotrados...)
- Material aislante (PVC, XLPE)
- Tipo de cable (unipolar o multiconductor)

Tras haber tomado estos datos, ya se pueden calcular las secciones de los conductores aplicando los siguientes criterios:

CRITERIO TÉRMICO:

Dependiendo de qué opciones se hayan escogido en el punto 4 se hallara la sección necesaria a partir de las tablas que da el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en sus ITC – BT06 si la línea es aérea, ITC – BT07 si es subterránea o en la ITC – BT19 si es una instalación interior.

En este proyecto todas las líneas escogidas tienen en común que son cables con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), excepto las líneas de alumbrado que tienen un aislamiento formado por una mezcla especial termoplástica, cero de halógenos, tipo Afumex.

Además, todas las líneas serán multiconductoras a excepción de la acometida que estará formada por cables unipolares. Las líneas irán bajo tubo o en bandeja perforada.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

Por tanto, mirando la tabla 19.1 de la ITC – BT19 se obtiene la sección de cada línea por criterio térmico en el caso de toda la instalación.

CRITERIO CAÍDA DE TENSIÓN:

Teniendo en cuenta las condiciones que vienen recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, las máximas caídas de tensión en las líneas de fuerza será de 6.5%, mientras que será del 4.5% para alumbrado. Por tanto, habrá que ver que sección es la adecuada para que la caída de tensión en las líneas no supere esos valores.

Se calculara mediante la siguiente expresión:

$$S = \frac{2 \times L \times I \times \cos\phi}{c \times U}$$

Donde:

S=Sección del conductor en mm²

I=Intensidad de la línea en A

L= Longitud de la línea en m

c= Conductividad del material conductor (m/(Ω*mm²))(56 en el cobre y 35 en aluminio)

U= Máxima caída de tensión admisible, expresada en V

Cosφ= Factor de potencia total de la línea

CRITERIO DE CORTOCIRCUITO:

Una vez elegida la sección adecuada que cumpla los dos criterios anteriores, deberemos comprobar que es capaz de soportar durante un tiempo mínimo la temperatura que alcanzará en cortocircuito, evitando así que se cree un incendio. Esta comprobación se hará en las tablas adjuntas en el RBT

Una vez calculada a sección de la línea según los tres criterios se escogerá el resultado que mayor sección de todos los métodos como definitiva.

Para finalizar obtenemos la sección del neutro y del cable de protección siguiendo la tabla 1 de ITC – BT07 o la ITC correspondiente.

En el siguiente cuadro aparecen los resultados obtenidos tras aplicar el método expuesto para cada una de las líneas.

CUADRO GENERAL DE CONDUCTORES

Líneas

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I _b (A)	I _l (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
L0 Derivación Ind	14095.00	14.75	RZ1-K (AS) 3(1x35)	61.28	119.21	0.47	0.48	Tubo 75 mm
L1 Alumbrado	3571.00	1.00	RZ1-K (AS) 3(1x10)	15.53	51.87	0.03	0.50	Sin conducto
L2 Oficinas y Z2	4660.00	1.00	RZ1-K (AS) 3(1x4)	20.26	30.03	0.09	0.57	Sin conducto
L3 Motores	3664.00	1.00	RZ1-K (AS) 3(1x4)	15.93	30.03	0.07	0.55	Sin conducto
L4 Distrib. parcelas	22000.0	173.50	RZ1-K (AS) 3(1x70)	95.65	262,69	2.87	4.26	Sin conducto

Descripción	I _b (A)	I _n (A)	I _l (A)	I _{cc máx} (A)	Pdc (kA)	I _{cc mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
L0 Derivación Ind	61.28	63.00	119.21	8.05	20.00	4.90	0.32	-	-
L1 Alumbrado	15.53	16.00	51.87	6.11	10.00	4.63	0.13	-	-
L2 Oficinas y Z2	20.26	25.00	30.03	6.11	10.00	4.30	0.20	-	-
L3 Motores	15.93	16.00	30.03	6.11	10.00	4.30	0.13	-	-
L4 Distrib. parcelas	95,65	100.00	262,99	6.94	10.00	1,26	1	9,18	30

Alumbrado

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I _b (A)	I _l (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
C1 Iluminación Z1	1521.00	87.50	RZ1-K (AS) 3(1x4)	6.61	44.59	2.50	3.00	Sin conducto
C2 Iluminación Z2	1512.00	36.00	RZ1-K (AS) 3(1x2.5)	6.57	27.30	1.65	2.15	Tubo 32 mm
C3 Iluminación Z3.1	296.00	20.50	RZ1-K (AS) 3(1x1.5)	1.29	20.02	0.30	0.81	Tubo 32 mm
C4 Iluminación Z3.2	110.00	38.63	RZ1-K (AS) 3(1x1.5)	0.48	16.84	0.21	0.72	Tubo 32 mm
C5 Iluminación Z 3.3	132.00	17.00	RZ1-K (AS) 3(1x1.5)	0.57	16.84	0.11	0.62	Tubo 32 mm

Descripción	I _b (A)	I _n (A)	I _l (A)	I _{cc máx} (A)	Pdc (kA)	I _{cc mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C1 Iluminación Z 1	6.61	10.00	44.59	5.90	10.00	0.28	0.09	9.01	30
C2 Iluminación Z 2	6.57	10.00	27.30	5.90	10.00	0.41	0.09	9.08	30
C3 Iluminación Z 3.1	1.29	2.00	20.02	5.90	10.00	0.43	0.02	9.08	30
C4 Iluminación Z 3.2	0.48	1.00	16.84	5.90	10.00	0.24	0.01	8.98	30
C5 Iluminación Z 3.3	0.57	1.00	16.84	5.90	10.00	0.52	0.01	9.10	30

Electrificación Oficinas y zona 2

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I _b (A)	I _l (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
C6 Electrificación Z2	1960.00	43.63	RZ1-K (AS) 3(1x1.5)	8.52	20.02	4.41	4.98	Tubo 32 mm
C7 Oficinas	2700.00	23.68	RZ1-K (AS) 3(1x1.5)	11.74	20.02	3.39	3.96	Tubo 32 mm

Descripción	I _b (A)	I _n (A)	I _l (A)	I _{cc máx} (A)	Pdc (kA)	I _{cc mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C6 Electrificación Z2	8.52	10.00	20.02	5.67	10.00	0.21	0.09	8.96	30
C7 Oficinas	11.74	16.00	20.02	5.67	10.00	0.38	0.13	9.06	30

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 2: CÁLCULOS

25

Motores

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I_b (A)	I_z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
C8 Extractores	3250.00	67.75	RZ1-K (AS) 3(1x4)	14.13	39.24	4.22	4.77	Tubo 32 mm
C9 Mot. puerta	414.00	51.13	RZ1-K (AS) 3(1x1.5)	1.80	20.02	1.06	1.61	Tubo 32 mm

Descripción	I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	$I_{cc\ máx}$ (A)	Pdc (kA)	$I_{cc\ mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
C8 Extractores	14.13	16.00	39.24	5.67	10.00	0.35	0.13	9.05	30
C9 Mot. puerta	1.80	2.00	20.02	5.67	10.00	0.18	0.02	8.92	30

Distribución parcelas

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I_b (A)	I_z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
C10 a C60 Derivación ind.	440.00	4.00	RZ1-K (AS) 3(1x1.5)	1.91	20.02	0.09	4.32	Tubo 32 mm

Descripción	I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	$I_{cc\ máx}$ (A)	Pdc (kA)	$I_{cc\ mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
C10 a C60 Derivación ind.	1.91	2.00	20.02	0.11	10.00	0.05	0.09	8.30	30

Tabla 2.3

2.2.4 PROTECCIONES

Para el cálculo de las protecciones se toman los datos de la empresa suministradora en cuanto a poder de corte necesario: 10 Ka.

2.2.4.1 Protección contra sobrecargas

Se denomina sobrecarga al paso de una intensidad superior a la nominal de la instalación. Esta sobreintensidad no producirá daños en la instalación si su duración es breve.

Se comprende que producirá grandes daños si su duración es larga, pues los aparatos receptores y conductores no están preparados para soportar este incremento de temperatura a la que se verán sometidos como consecuencia del incremento de la intensidad.

La consecuencia más directa de la sobrecarga, es una elevación de la temperatura, que por otra parte es la causa directa de desperfectos que pueda ocasionar la sobrecarga en la instalación.

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que esta pueda provocar calentamiento que afecte al aislamiento, las conexiones, los terminales o el medio ambiente.

Las protecciones que se utilizan contra las sobrecargas se tratan esencialmente de una protección térmica, o sea, basada en la medición directa o indirecta de la temperatura del objeto que se ha de proteger, permitiendo además la utilización racional de la capacidad de sobrecarga de este mismo objeto.

Debe instalarse un dispositivo que asegure la protección contra las sobrecargas en los lugares en que un cambio trae consigo una reducción del valor de la corriente admisible de los conductores, por ejemplo, un cambio de sección, de naturaleza, de modo de instalación...

Según la ITC – BT22 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión los dispositivos de protección contra sobrecargas serán fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o interruptores automáticos de corte omnipolar con curva térmica de corte. Se ha optado en la instalación que nos ocupa por instalar interruptores automáticos magnetotérmicos en el comienzo de cada línea y circuito, con el calibre adecuado a la intensidad que circula por la misma, tipo de curva C (adecuado según norma UNE EN-60898) poder de corte 10kA

2.2.4.2 Protección contra cortocircuitos

Se produce un cortocircuito en un sistema de potencia cuando entran en contacto, entre si o con tierra, conductores correspondientes a distintas fases. Normalmente las corrientes de cortocircuito son muy elevadas, entre 5 y 20 veces el valor máximo de la corriente de carga en el punto de falla.

La corriente de cortocircuito es la corriente que circula por el punto en que se ha producido el corto y mientras tenga duración este. Dicha corriente transcurre, generalmente, en un principio de forma asimétrica con respecto a la línea cero y contiene una componente alterna y otra continua. La componente de corriente alterna se amortigua hasta alcanzar el valor de la intensidad permanente de cortocircuito. La componente continua se atenúa hasta anularse completamente.

Las principales características de los cortocircuitos son:

1. Su duración: auto extingible, transitorio, permanente.
2. Su origen: originados por factores mecánicos (rotura de conductores, conexión eléctrica accidental entre dos conductores producida por un objeto conducto extraño, como herramientas o animales), debidos a sobretensiones eléctricas de origen interno o atmosférico, causados por la degradación del aislamiento provocada por el calor, la humedad o ambiente corrosivo.
3. Su localización: dentro o fuera de una maquina o tablero eléctrico.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión admite como dispositivo de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos de corte omnipolar.

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 admite, no obstante que, cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecarga, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

Los dispositivos de protección deben ser previstos para interrumpir toda la corriente del cortocircuito en los conductores, antes que esta pueda causar daños como consecuencia de los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

Todo dispositivo que asegure la protección contra cortocircuito debe responder a las dos siguientes condiciones:

1. Su poder de corte debe ser por lo menos, igual a la corriente de cortocircuito presunta en el punto en que se encuentra instalado. Puede admitirse un dispositivo de poder de ruptura inferior al previsto, a condición de que por el lado de la alimentación se instale otro dispositivo con el poder de corte necesario.
2. El tiempo de ruptura de toda corriente resultante de un cortocircuito producido en un punto cualquiera del circuito, no debe ser superior al tiempo que se requiera para llevar la temperatura de los conductores al límite. Las consecuencias de los cortocircuitos dependen de la naturaleza y duración de los defectos, del punto de la instalación afectado y de la magnitud de la intensidad.

Según el lugar del defecto la presencia del arco puede:

- a) Degradar los aislantes
- b) Fundir los conductores y las conexiones
- c) Provocar un incendio o representar un peligro para las personas

Según el circuito afectado pueden presentarse sobreesfuerzos electrodinámicos con deformación de los juegos de barras y arrancada o desprendimiento de los cables. Puede haber un sobrecalentamiento debido al aumento de pérdidas por efecto Joule, con riesgo de deterioro de los aislantes.

Cálculo de las corrientes de cortocircuito:

Al no disponer de CT propio se adopta la Intensidad de cortocircuito indicada por la compañía suministradora. Consultada a la misma la $I_{cc}=10\text{kA}$, como ya se ha señalado anteriormente.

Solución adoptada:

Se ha optado en la instalación que nos ocupa por instalar interruptores automáticos magnetotérmicos en el comienzo de cada línea y circuito, con el calibre adecuado a la intensidad que circula por la misma, curva tipo C (UNE EN-60898) de este modo se consigue con un solo elemento tanto la protección contra sobrecargas como contra sobreintensidades además de ser un elemento rearmable y no fungible

2.2.4.3 Protección de las personas

Siempre que existan entre dos puntos una diferencia de potencial y un elemento conductor que los una entre sí, se establecerá una corriente eléctrica entre ellos. La circulación de la corriente por las personas se puede producir de dos formas posibles:

1. Contacto directo: Cuando la persona se ponga directamente en contacto con una parte eléctrica que normalmente estará en tensión debido a que un conductor descubierto se ha hecho accesible por ruptura, defecto en el aislamiento, etc.

2. Contacto indirecto: Cuando la persona se ponga en contacto con una parte metálica que accidentalmente se encuentra bajo tensión, como puede ser la carcasa conductora de un motor o máquina, etc. que puedan quedar bajo tensión por un defecto en el aislamiento o por confusión en la conexión del conductor de protección con el de fase activa.

Se han realizado diversos estudios para determinar con exactitud los valores peligrosos de intensidad y tiempo, trazándose de esta forma curvas límites de tiempo-corriente para diferentes grados de peligrosidad. En general, valores inferiores a 30 mA se ha comprobado que no son peligrosos para el hombre, así como tiempo inferiores a 30 ms. Como es lógico, los valores de intensidad dependerán de los de la tensión existente y de la resistencia eléctrica del cuerpo humano. Las distintas precauciones que se emplean tenderán a limitar la tensión de contacto.

El Reglamento Electrotécnico en Baja Tensión fija estos valores en:

Locales o emplazamiento húmedo $\approx 24V$; En los demás casos $\approx 50V$;

El grado de peligrosidad de la corriente eléctrica para la persona que pueda establecer contacto directo o indirecto, dependerá de factores fisiológicos, e incluso de su estado concreto en el momento del contacto; sin embargo, al margen de ello, a nivel general, se puede decir que depende del valor de la corriente que pasa por él y de la duración de la misma.

Protección contra contactos directos

Para asegurar una protección eficaz ante los contactos directos que se puedan producir es conveniente tomar las siguientes medidas:

a) Alejamiento de las partes activas de la instalación, de este modo se hace imposible un contacto fortuito con las manos.

b) Interposición de obstáculos (ej. Armarios eléctricos aislantes o barreras de protección), con ello se impide cualquier contacto accidental con las partes activas de la instalación. Si los obstáculos son metálicos, se deben tomar también las medidas de protección previstas contra contactos indirectos.

c) Recubrimiento con material aislante (ej. Aislamiento de cables, portalámparas...). No se consideran materiales aislantes apropiados la pintura, los barnices, las lacas o productos similares.

En esta instalación se adoptara principalmente el indicado en apartado c, es decir, todos los conductores estarán recubiertos por aislamiento apropiados.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 2: CÁLCULOS

29

Protección contra contactos indirectos

Los sistemas de protección contra estos contactos están fundamentados en estos tres principios:

- a) Impedir la aparición de defectos mediante aislamientos complementarios.
- b) Hacer que el contacto eléctrico no sea peligroso mediante el uso de tensiones no peligrosas.
- c) Limitar la duración del contacto mediante dispositivos de corte. Las medidas de protección contra contactos indirectos, pueden ser de las siguientes clases:

- Clase A: Esta medida consiste en tomar disposiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo, haciendo que los contactos no sean peligrosos, o bien impidiendo los contactos simultáneos entre las masas y los elementos conductores, entre los cuales puede aparecer una diferencia de potencial peligrosa.

- Clase B: Esta medida consiste en la puesta a tierra directa o la puesta a neutro de las masas, asociadas a un dispositivo de corte automático que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Se adoptara una protección contra contactos indirectos de la clase B, conductores de protección puestos a tierra, asociados a interruptores diferenciales.

Las tomas de tierra tienen como objetivo evitar que cualquier equipo descargue su potencial eléctrico a tierra a través de nuestro cuerpo. En condiciones normales, cualquier equipo puede tener en sus partes metálicas una carga eléctrica, bien por electricidad estática bien por derivación, para evitar precisamente una descarga eléctrica cuando se toca dicho equipo se exige que este tenga sus partes metálicas con toma de tierra.

El valor mínimo de la corriente de defecto, a partir de la cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, determina la sensibilidad de funcionamiento del aparato. La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial viene dada por el reglamento, en función de la existencia o no de locales denominados húmedos. En este proyecto no existen locales que el RBT considere húmedos Todos los diferenciales serán por tanto de una sensibilidad de 30ms , excepto el de cabecera que será de una mayor sensibilidad (300)

2.2.4.4 PROTECCIONES SELECCIONADAS

Como se ha dicho anteriormente las protecciones seleccionadas son interruptores automáticos magnetotérmicos para cada línea y circuito, además de un interruptor diferencial en cada línea que parte de la derivación individual. De este modo se consigue cobertura en los 3 aspectos exigidos y queda un cuadro de protecciones bastante compacto. Se ha instalado también unos fusibles al comienzo de toda la instalación para dar protección adicional contra cortocircuitos con 20ka de poder de corte. La empresa suministradora instalará su ICP correspondiente de 63A. El relé magnetotérmico de la línea 4 de distribución de parcelas cumple además de dar la protección que le corresponde limitar el consumo de las mismas a un máximo de 5 parcelas (2A x5) con objeto de cumplir las especificaciones de la empresa PINKARAVAN en cuanto a limitar el consumo de esta zona. El listado de las protecciones se muestra a continuación y posteriormente se detallan los modelos comerciales elegidos. En el esquema unifilar se detalla la ubicación de los mismos

Línea/Circuito	Núm protección	Tipo de protección	Calibre		Sensib
L0	1	Fusible	63A	20KA	300
	2	ICP	63A	10KA	
	3	Diferencial	63A	10KA	
L1	4	Magnetotérmico	16A	10KA	30
	5	Diferencial	25A	10KA	
L2	6	Magnetotérmico	25A	10KA	30
	7	Diferencial	25A	10KA	
L3	8	Magnetotérmico	16A	10KA	30
	9	Diferencial	25A	10KA	
L4	10	Magnetotérmico	10A	10KA	30
	11	Diferencial	25A	10KA	
C1	12	Magnetotérmico	10A	10KA	
C2	13	Magnetotérmico	10A	10KA	
C3	14	Magnetotérmico	2A	10KA	
C4	15	Magnetotérmico	1A	10KA	
C5	16	Magnetotérmico	1A	10KA	
C6	17	Magnetotérmico	10A	10KA	
C7	18	Magnetotérmico	16A	10KA	
C8	19	Magnetotérmico	16A	10KA	
C9	20	Magnetotérmico	2A	10KA	
C10 a C60	21 a 71	Magnetotérmico	2A	10KA	

Tabla 2.4 protecciones

CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES

Magnetotérmicos			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
003.001	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	4
003.002	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89210 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	4
003.003	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 2 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F84202 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	52
003.004	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 1 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F84201 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	2
003.005	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	1

Fusibles			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
004.001	Ud	Tipo gL/gG; In: 63 A; Icu: 20 kA	2.00

Diferenciales			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
006.001	Ud	Selectivo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC. 2P	1.00
006.002	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo iID A9R81225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.. 2P	2.00
006.003	Ud	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 2P	2.00

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 2: CÁLCULOS

32

2.2.5. CANALIZACIONES

En la instalación antigua, todas las canalizaciones de las zonas 2, y 3 se había realizado empotradas bajo tubo y las de la zona 1 en bandeja. Para evitar problemas, sencillez en la instalación, economía y facilidad en modificaciones y/o ampliaciones futuras se va a optar por realizar toda la instalación nueva en la modalidad de tubo sobre pared. Excepto en las líneas y circuitos que luego se señalará. De esa forma se va a proceder a vaciar de conductores y sellar todas las aberturas y tapas que la instalación antigua tenía durante el proceso de eliminación de la misma para proceder a realizar unas nuevas canalizaciones partiendo de 0 a partir del cuadro principal.

Para definir el diámetro de los tubos acudimos al RBT, ITC21, A partir de la tabla 2.4 en el apartado 2.2.2.4 vemos que tenemos conductores de 6 secciones diferentes, 1.5, 2.5, 4, 10, 35 y 70mm²

Todos los conductores son similares del tipo multipolar con dos conductores activos y conductor de protección. Todas las canalizaciones son bajo tubo, tanto empotrado como en superficie, dependiendo del circuito

De la tabla 21.2 de la ITC 21 del RBT que fija el diámetro exterior de los tubos para las canalizaciones al aire y la 21.5 para canalizaciones empotradas en la columna número de conductores 3 vemos que corresponde varias medidas de tubo desde 16mm hasta 50.

Si de este listado quitamos la derivación individual (sección 35 mm²), y la línea 4 (distribución parcelas) vemos que al resto de circuitos les corresponden una gama de tubos desde los 16 hasta los 32 mm

Para simplificar el proceso de montaje, facilitar futuras necesidades de nuevos circuitos y por economía al comprar un único diámetro de tubo, se ha optado por unificar a una única medida de 32mm que cumple todas las indicaciones de la IRC21 RBT para todos los circuitos y líneas exceptuando las dos líneas antes mencionadas

A la L0 le corresponde según RBT ITC 21 tabla 21,5 un diámetro mínimo de tubo d 40 mm pero se va a reutilizar la canalización empotrada de 75mm de la derivación antigua, una vez eliminados los conductores antiguos y acondicionada la misma. A la línea cuatro según la tabla 21.2 le corresponde tubo de 50mm

Las longitudes de los mismos se desprenden de sus circuitos correspondientes:

Núm	Nombre	Tipo de canalización
L0	Derivación individual	14,75 Tubo 75mm
C1	Alumbrado zona 1	144,75 Tubo 32 mm
C2	Alumbrado Zona 2	71,25 Tubo 32 mm
C3	Alumbrado zona 3.1	32,55 Tubo 32 mm
C4	Alumbrado zona 3.2	39,875 Tubo 32 mm
C5	Alumbrado zona 3.3	27,5 Tubo 32 mm
C6	Tomas zona 2	43,625 Tubo 32 mm
C7	Oficinas	23,675 Tubo 32 mm
C8	Extractores	67,75 Tubo 32 mm
C9	Motor puerta	51,125 Tubo 32 mm
L4	Distribución parcelas	173 Tubo 50 mm
	Derivaciones ind. Parcelas	4 Tubo 32 mm

Tabla 2.5

2.2.6 ESTUDIO DE LA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

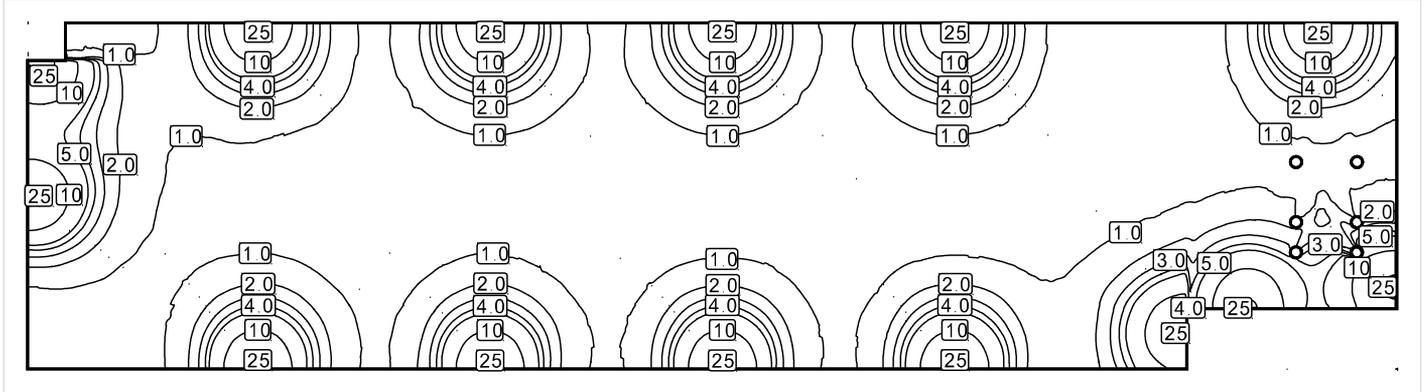
Según la ITC28 del RBT punto 3 “Alumbrado de emergencia” se va a proceder si cumple lo especificado en el punto 3.1.1 “alumbrado de evacuación”. De dicha ITC se desprende:

- Iluminación a nivel de suelo mínima en el eje de los pasos principales 1Lux.
- Iluminación mínima sobre cuadros de distribución de alumbrado y equipos de instalación eléctrica 5 lux.
- Autonomía mínima 1 hora.
- Arranque automático.

A la vista de los resultados que se muestran a continuación se concluye que la instalación actual cumple todas las especificaciones de la citada ITC porque la iluminación mínima en TODA la instalación es siempre de 1 lux o superior, y respecto a los elementos de lucha contra incendios, las BIE y extintores de la zona 1 y2 se encuentran ubicadas exactamente debajo de las luminaria, por tanto siempre en zona superior a 5 lux, y en el resto de la zona la iluminación nunca baja de 5 lux por lo cual independientemente de donde estén ubicados se cumple la normativa al respecto. El arranque automático esta ya instalado, cosa que habrá de comprobarse una vez conexionada. La autonomía que da el fabricante es superior al mínimo establecido de una hora. Los resultados de la simulación son los siguientes:

ILUMINACION EMERGENCIA ZONAS 1 Y 2

ISOLÍNEAS



Escala: 1 : 500

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 2.78 lx, Min: 0.30 lx, Max: 30.1 lx, Mín./medio: 0.11, Mín./máx.: 0.01

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

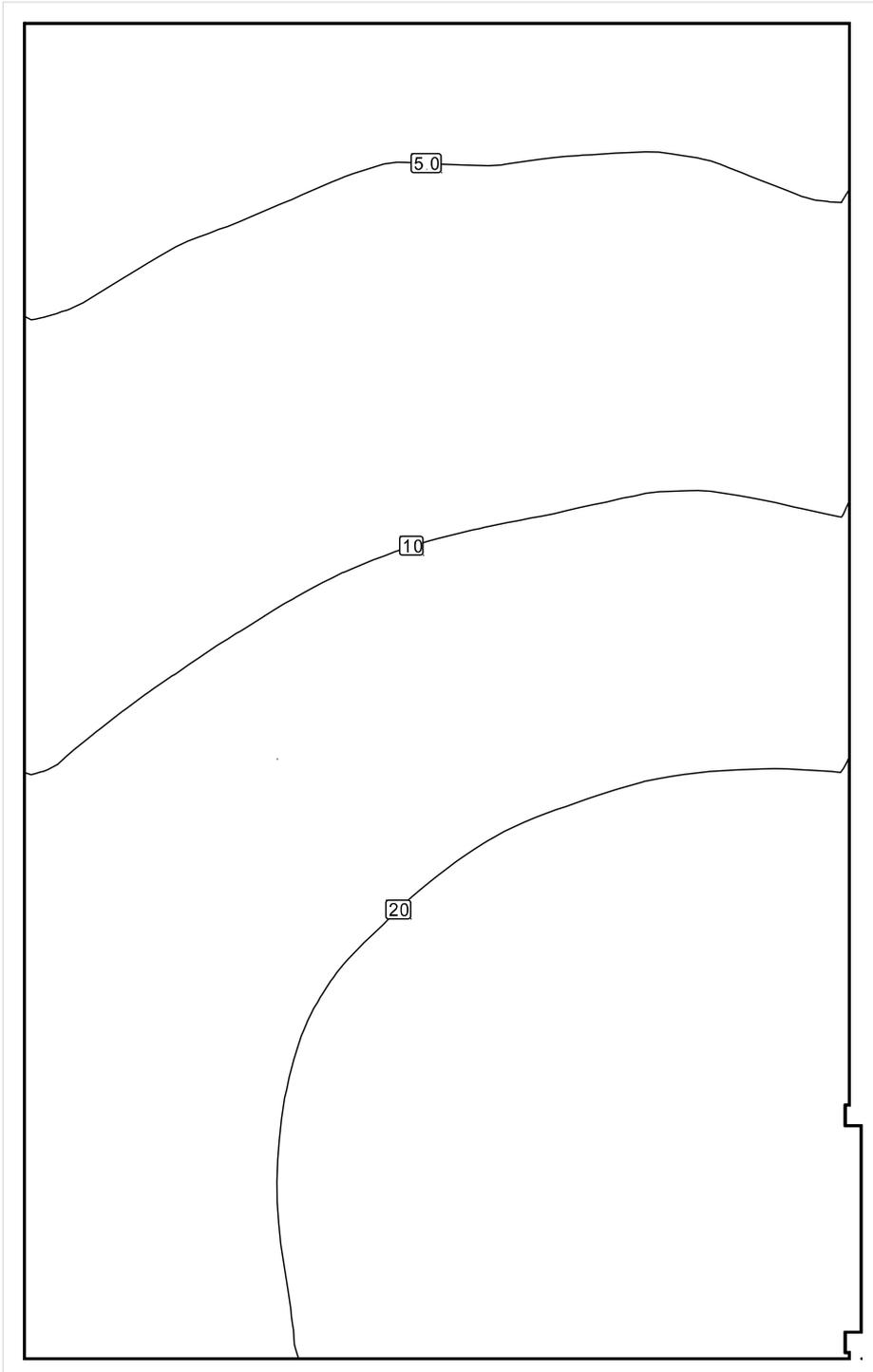
DOCUMENTO 2: CÁLCULOS

35

ILUMINACION EMERENCIA ZONA 3.1 OFICINA

1

ISOLÍNEAS



Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

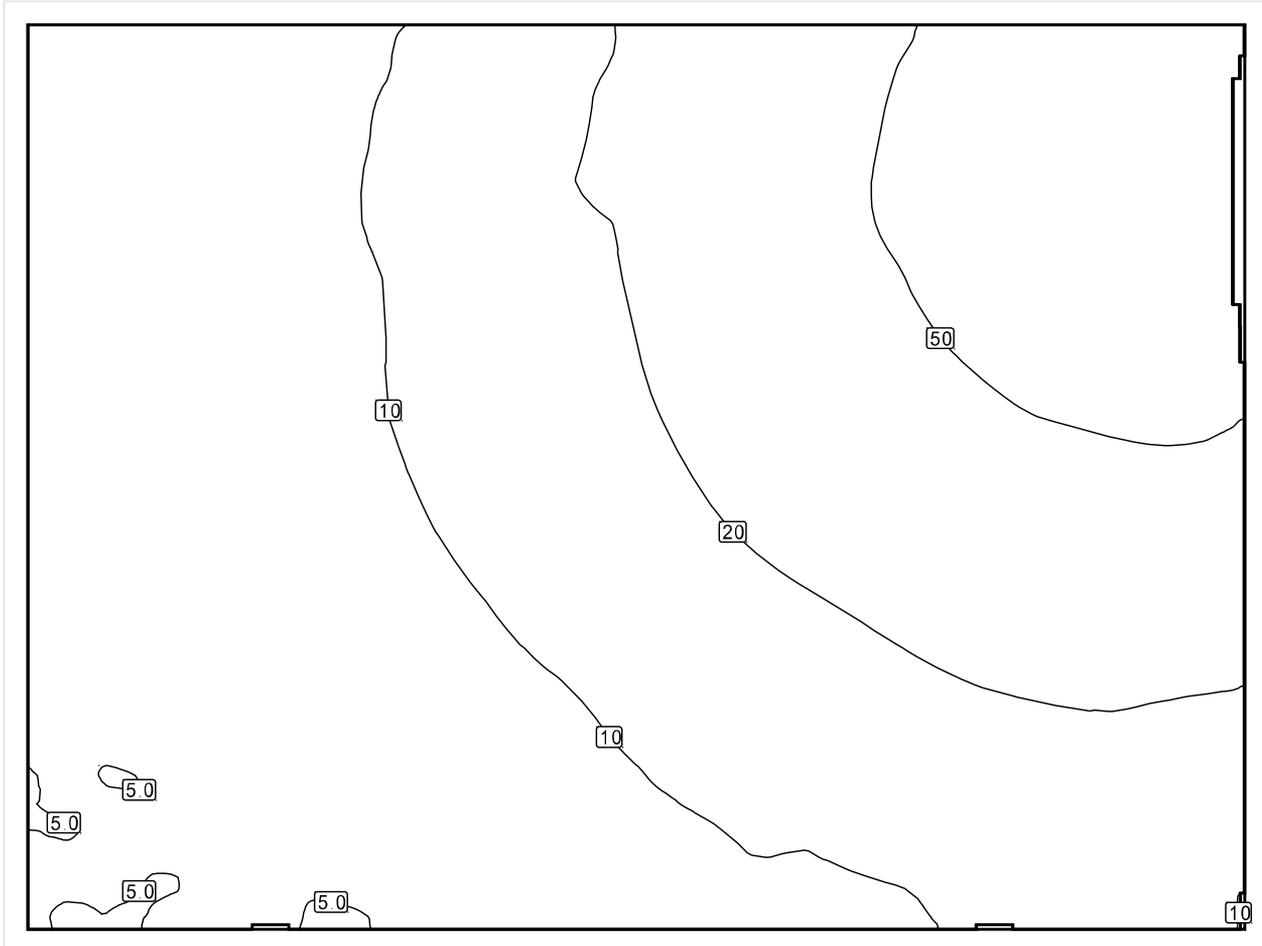
Media (real): 15.2 lx, Min: 3.38 lx, Max: 41.6 lx, Mín./medio: 0.22, Mín./máx.: 0.08

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

DOCUMENTO 2: CÁLCULOS

36

ISOLÍNEAS



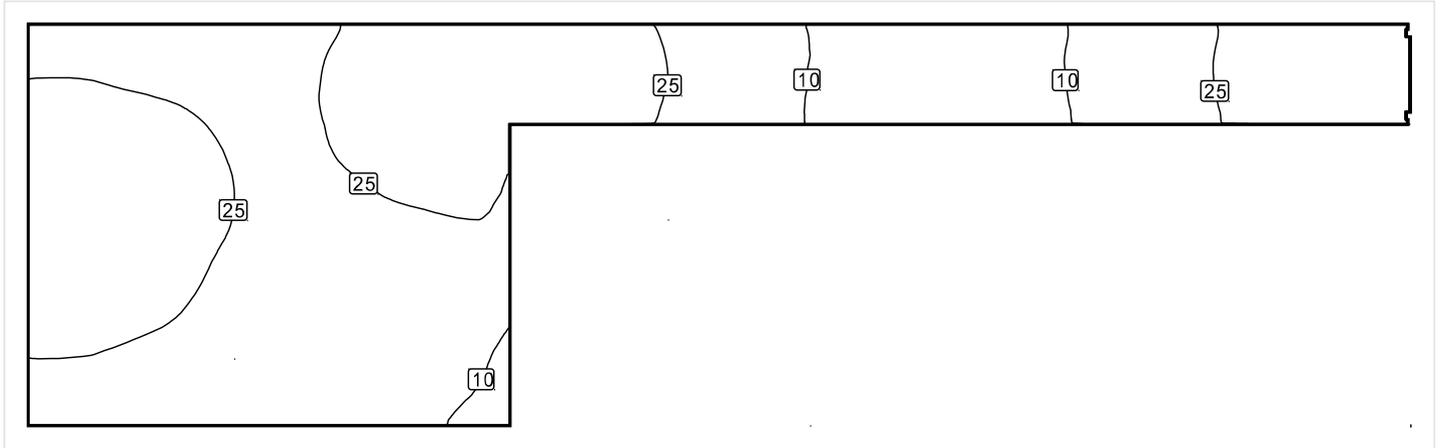
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 21.7 lx, Min: 4.41 lx, Max: 87.4 lx, Mín./medio: 0.20, Mín./máx.: 0.05

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

ISOLINEAS

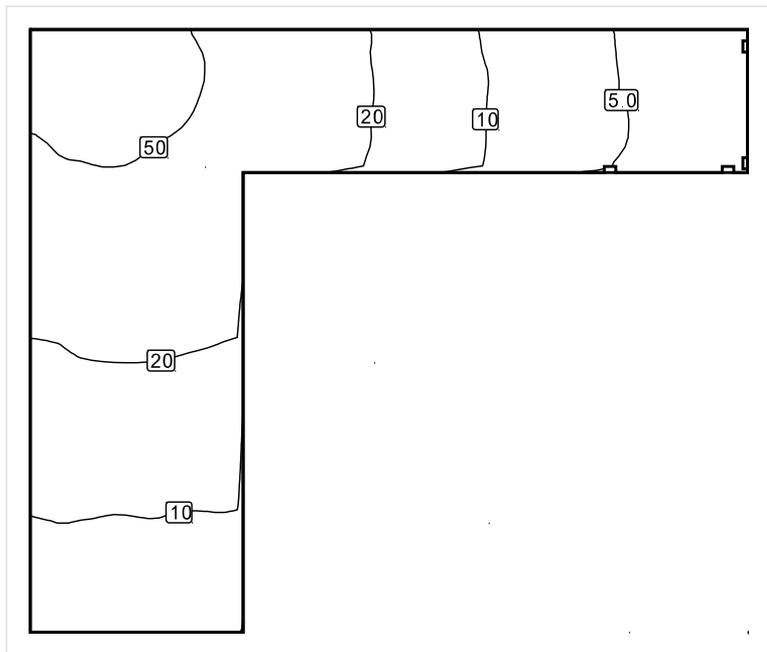


Escala: 1 : 75

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 23.6 lx, Min: 6.95 lx, Max: 47.8 lx, Mín./medio: 0.29, Mín./máx.: 0.15

ISOLÍNEAS



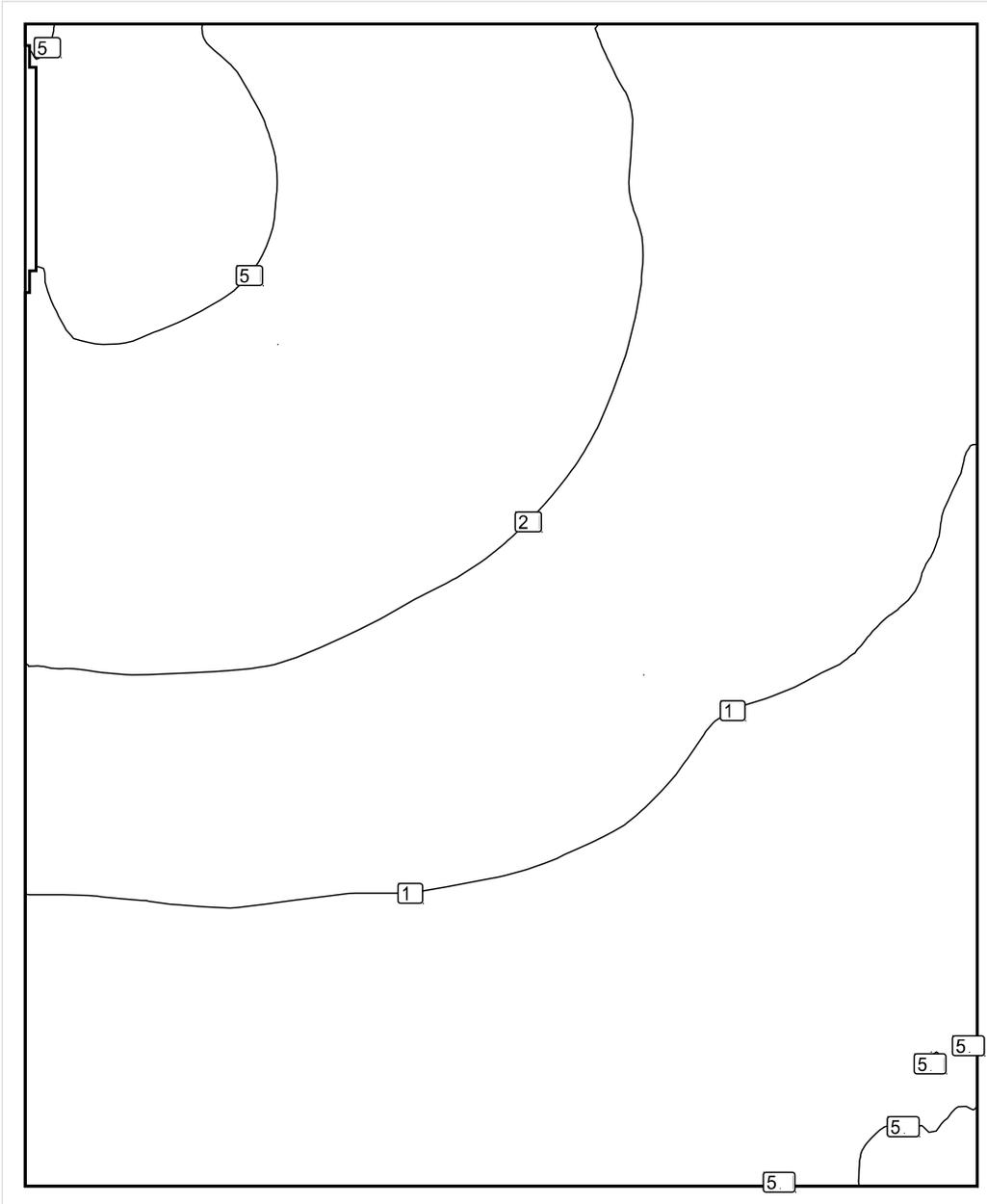
Escala: 1 : 50

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 22.7 lx, Min: 3.21 lx, Max: 64.1 lx, Mín./medio: 0.14, Mín./máx.: 0.05

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

ISOLÍNEAS



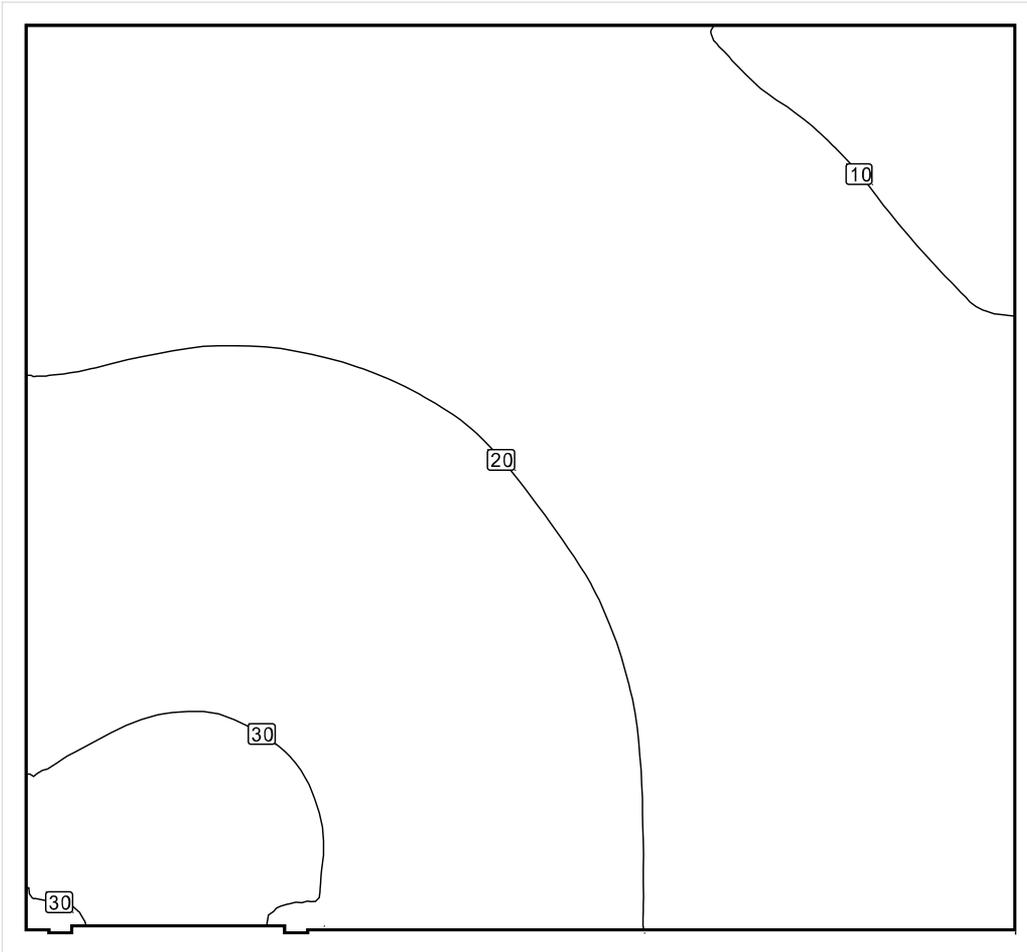
Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 18.9 lx, Min: 4.26 lx, Max: 64.1 lx, Mín./medio: 0.23, Mín./máx.: 0.07

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

ISOLINEAS



Escala: 1 : 25

Intensidad lumínica perpendicular (Superficie)

Media (real): 18.2 lx, Min: 8.11 lx, Max: 31.7 lx, Mín./medio: 0.45, Mín./máx.: 0.26



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE
AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural

DOCUMENTO 3:PLANOS

Alumno: Andrés Armendáriz Zabalza

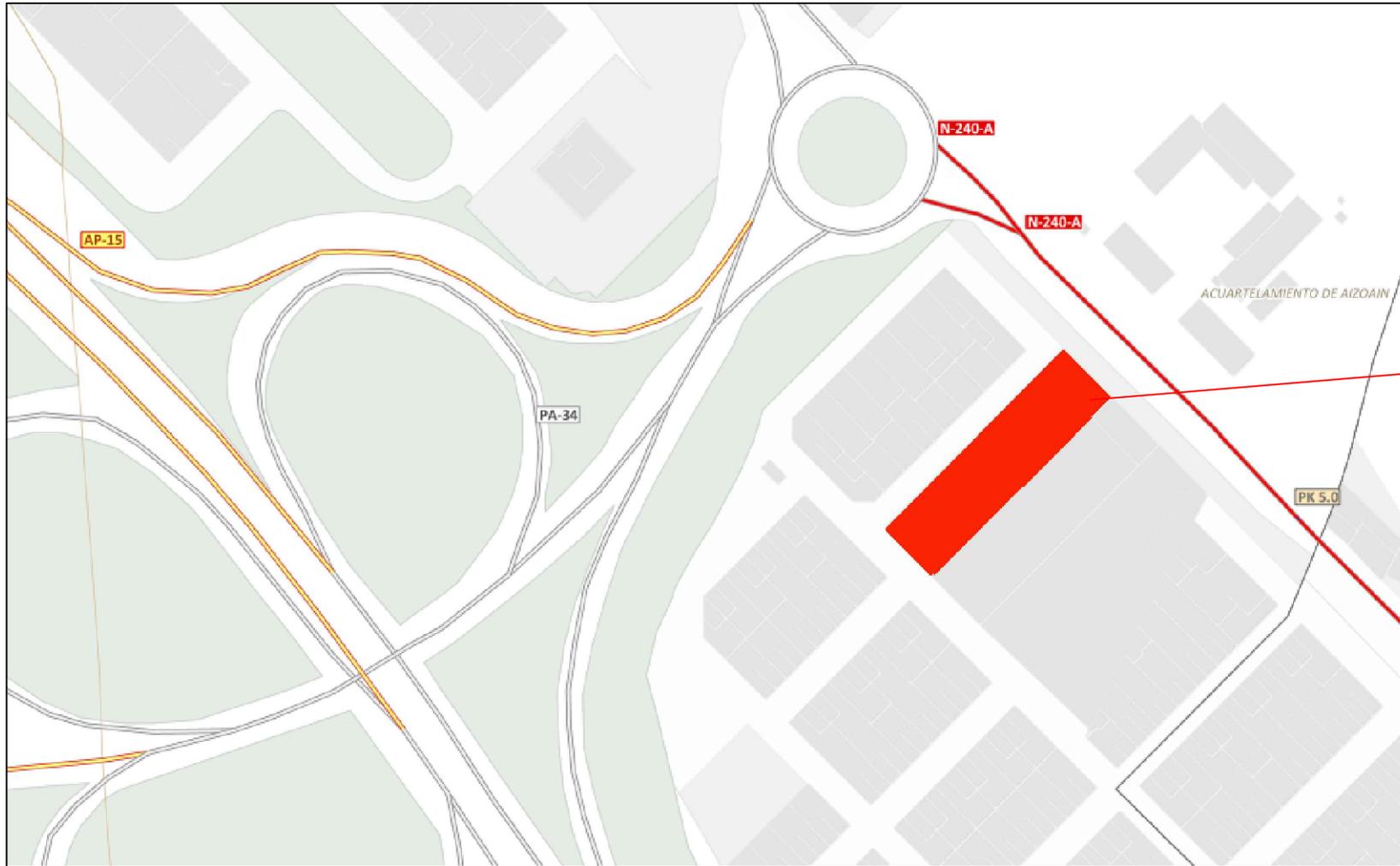
Tutor: Tomás Ballesteros

Tudela , 8 de septiembre de 2016

ÍNDICE DOCUMENTO 3: PLANOS

DENOMINACIÓN	PLANO NÚM.
UBICACIÓN.....	0
PLANTA.....	1
ZONIFICACIÓN Y SUPERFICIES.....	2
DISTRIBUCIÓN PLAZAS DE APARCAMIENTO	3
ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	4
CIRCUITOS 1 Y 2.....	5
CIRCUITO 3.....	6
CIRCUITOS 4 Y 5	7
CIRCUITOS 6, 7 Y 9.....	8
CIRCUITO 8.....	9
LÍNEA 4 Y DERIVACIONES INDIVIDUALES PARCELAS.....	10
CUADROS ELÉCTRICOS.....	11
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.....	12

REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL
APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES



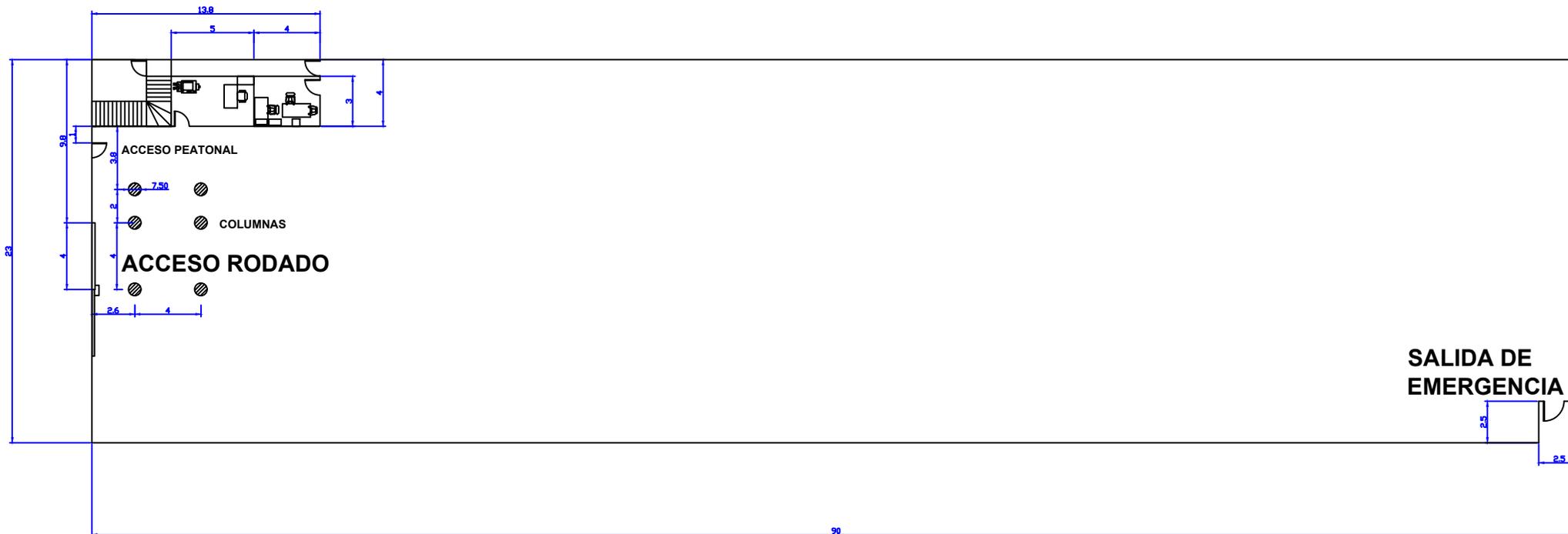
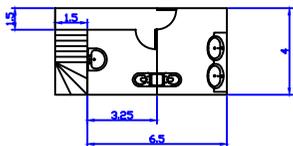
**Nave Objeto
Del proyecto**

Polígono industrial BERRIAINZ

LOCALIDAD: AIZOAIN
MUNICIPIO: BERRIOPLANO

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	REALIZADO: ANDRES ARMENDARIZ
PROYECTO: REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA APARCAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES DE AUTOCARAVANAS		FIRMA:
PLANO: UBICACION	FECHA: 8/9/2016	ESCALA: 1:250
		Nº PLANO: 0

SOBREPLANTA



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
PROYECTO: REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA APARCAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES DE AUTOCARAVANAS	REALIZADO: ANDRES ARMENDARIZ	FIRMA:
PLANO: PLANO GENERAL, COTAS PRINCIPALES	FECHA: 8/9/2016	ESCALA: 1:125
		Nº PLANO: 1

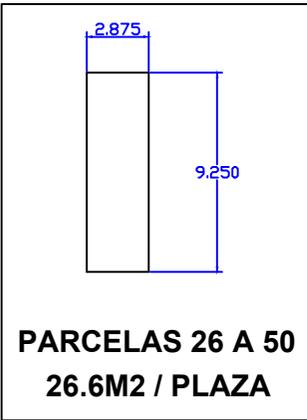
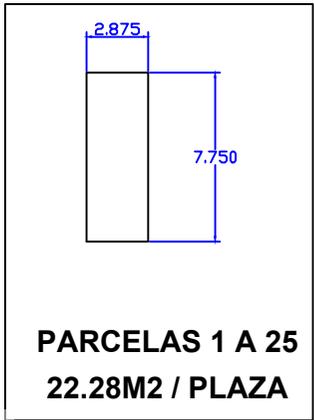
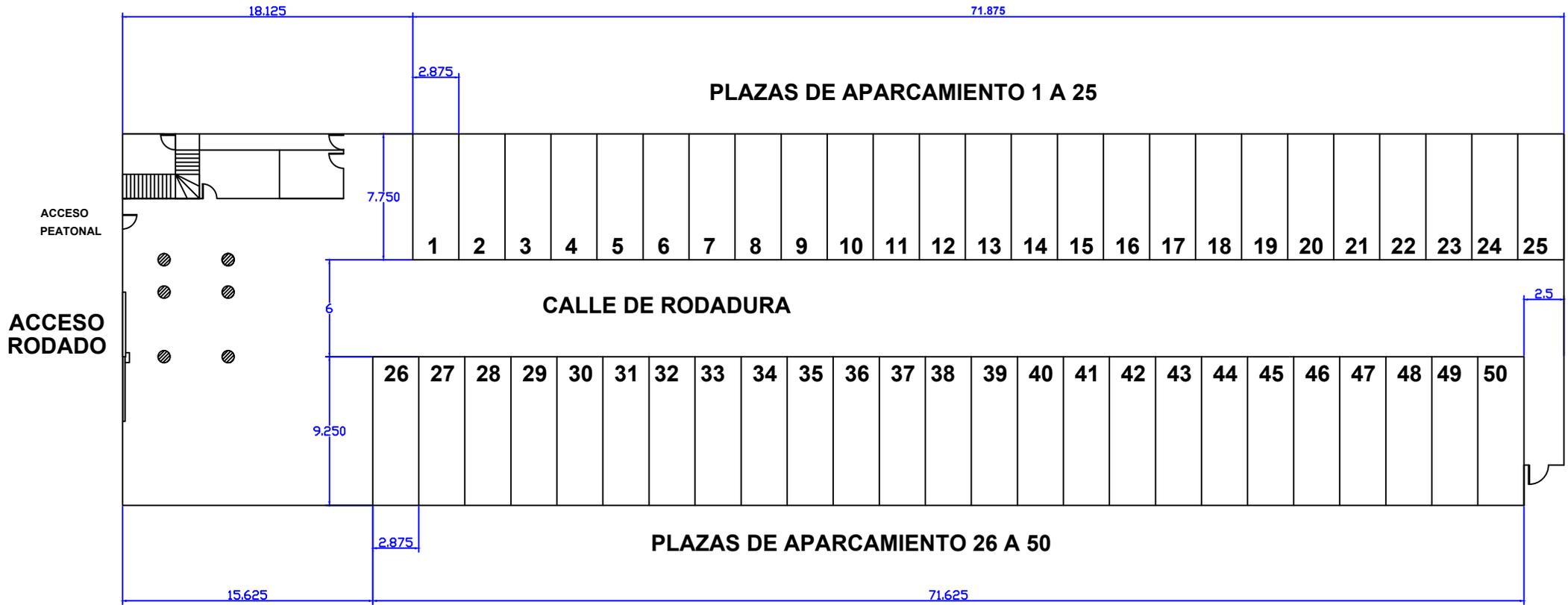
**SOBREPLANTA
SUBZONA 3.3**



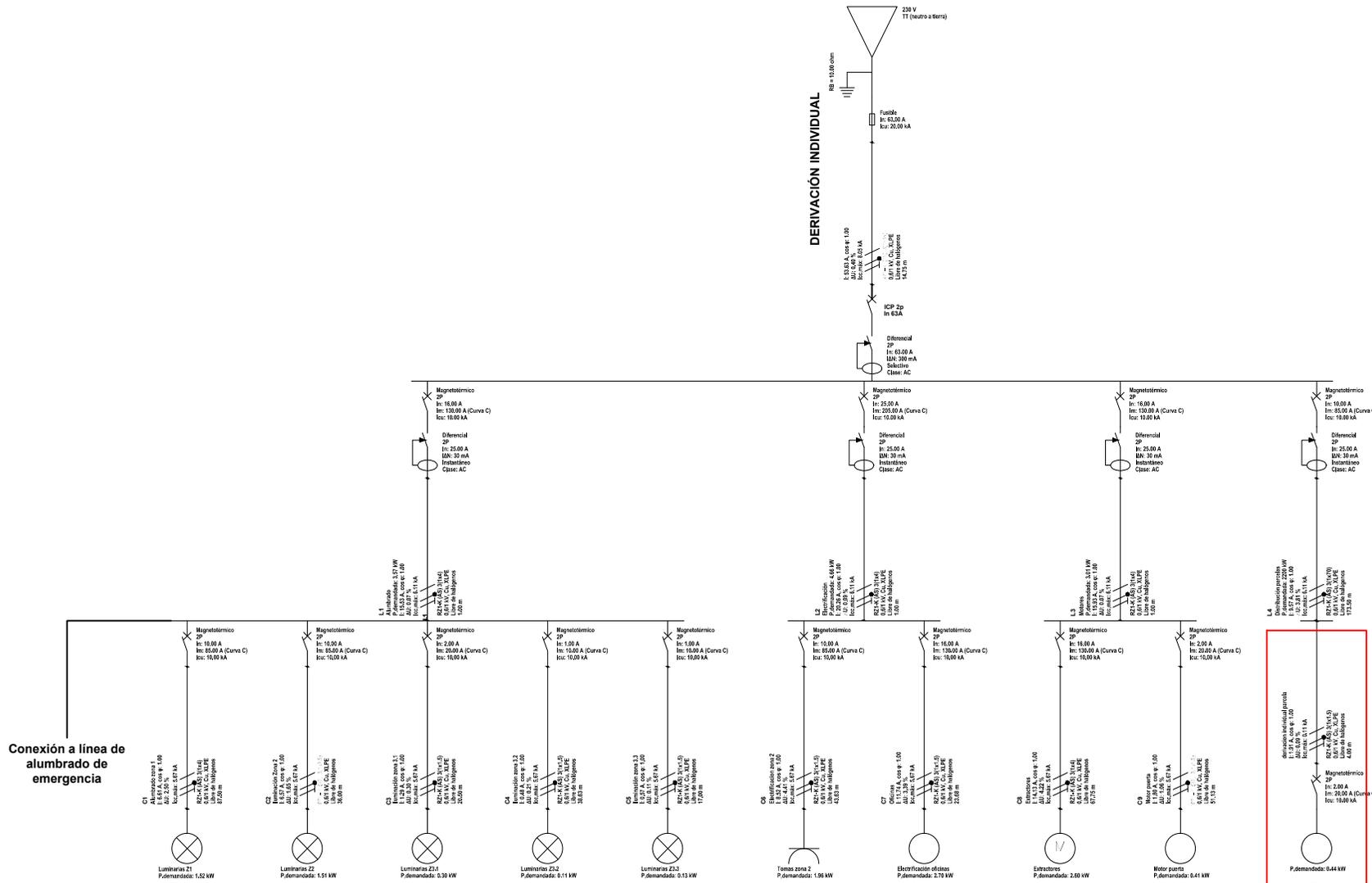
SUBZONA 3.2



ZONAS SUPERFICIE Y USOS		
ZONA	USO	SUPERFICIE
1	Parcelas de aparcamiento	1732.28 m2
2	Mantenimiento para clientes	257.5 m2
3.1a	Oficina A	15m2
3.1b	Oficina B	12m2
3.2	Almacenaje y paso	19.87 m2
3.3a	Aseo A	9.75 m2
3.3b	Aseo B	13 m2



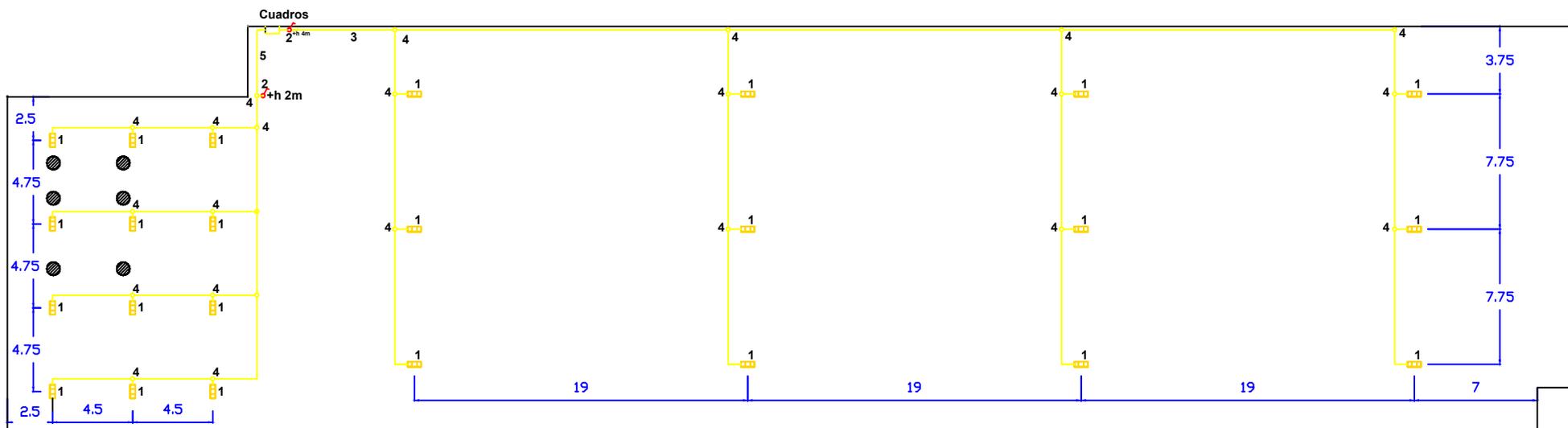
COTAS EN METROS



Derivacion parcela

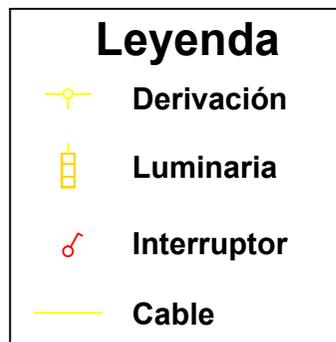
X50 derivaciones

<p>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i></p>	<p>E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</p>	<p>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</p>		
	<p>PROYECTO: REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA APARCAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES DE AUTOCARAVANAS</p>		<p>REALIZADO: ANDRES ARMENDARIZ</p>	
<p>PLANO: ESQUEMA UNIFILAR LÍNEAS Y CIRCUITOS</p>		<p>FECHA: 8/9/2016</p>	<p>ESCALA:</p>	<p>Nº PLANO: 4</p>



ZONA 2

ZONA 1

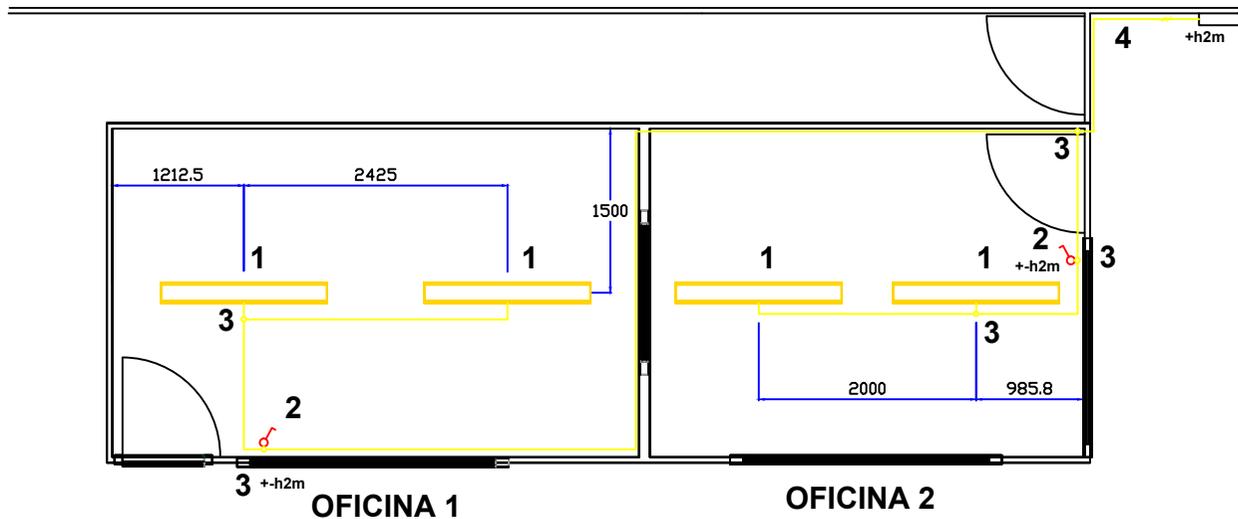


CIRCUITOS				
Núm	NOMBRE	Canalización	LONGITUD MAX	LONGITUD TOTAL
1	Alumbrado zona 1	Tubo sobre pared	87.5m	144.75m
2	Alumbrado zona 2	Tubo sobre pared	34m	69.25m
Componentes y mecanismos				
Ref	Concepto	Modelo	Cantidad	
1	Luminaria	GE Lighting ABV172T57DNDST	25	
2	Interruptor	SCHNEIDER Harmony Kd2A050G	2	
3	Cable	Topcable TOXFREE ZH RZK-1(AS)3(1x4)	144.75	
4	Caja Derivación	Schneider Mureva ISM70115	24	
5	Cable	Topcable TOXFREE ZH RZK-a(AS)2(1x2,5)	69.25	

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	REALIZADO: ANDRES ARMENDARIZ		
PROYECTO: REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA APARCAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES DE AUTOCARAVANAS		FIRMA:		
PLANO: CIRCUITO 1 ALUMBRADO ZONA 1		FECHA: 8/9/2016	ESCALA: 1:250	Nº PLANO: 5

COTAS EN METROS

Cuadros



ZONA 3.1

Leyenda	
	Cable
	Interruptor
	Luminaria
	Derivación

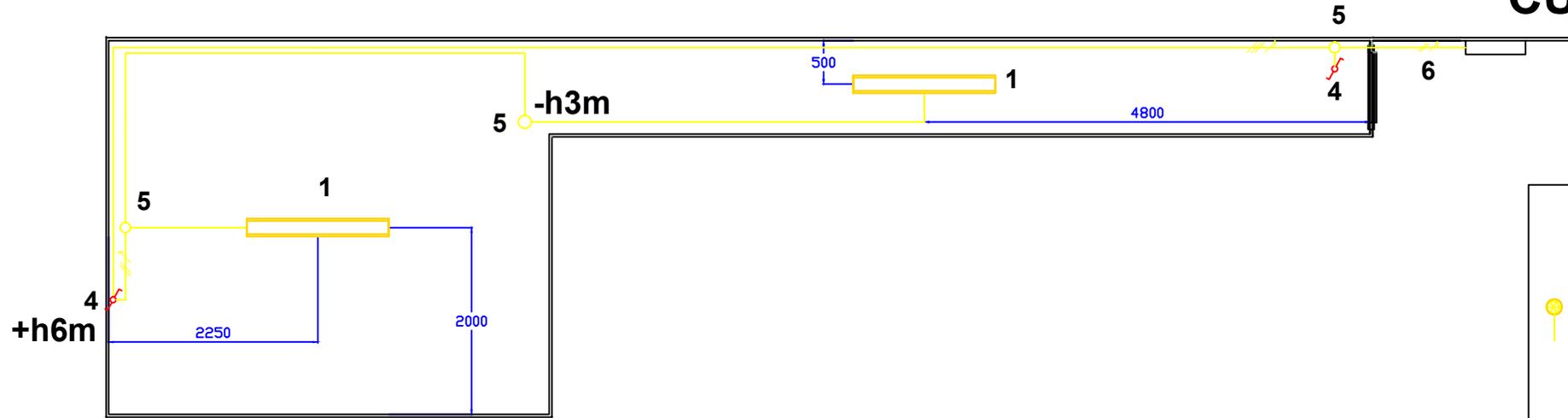
COTAS EN MILÍMETROS

CIRCUITOS				
	NOMBRE	Canalización	LONGITUD MAX	LONGITUD TOTAL
3	Alumbrado zona 3.1	Tubo sobre pared	20.5m	32.55m
Componentes y mecanismos				
Ref	Concepto	Modelo	Cantidad	
1	Luminaria	LLedo ID-5950-LED 74w	4	
2	Interruptor	Simon 73	2	
3	Cable	Topcable TOXFREE ZH RZK-1(AS)3(1x1.5)	32.55	
4	Caja Derivación	Schneider Mureva ISM70115	5	

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA APARCAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES DE AUTOCARAVANAS	REALIZADO: ANDRES ARMENDARIZ
PLANO: CIRCUITO 3 ILUMINACION ZONA 3.1	FECHA: 8/9/2016	ESCALA: 1:50
	Nº PLANO: 6	

ZONA 3.2

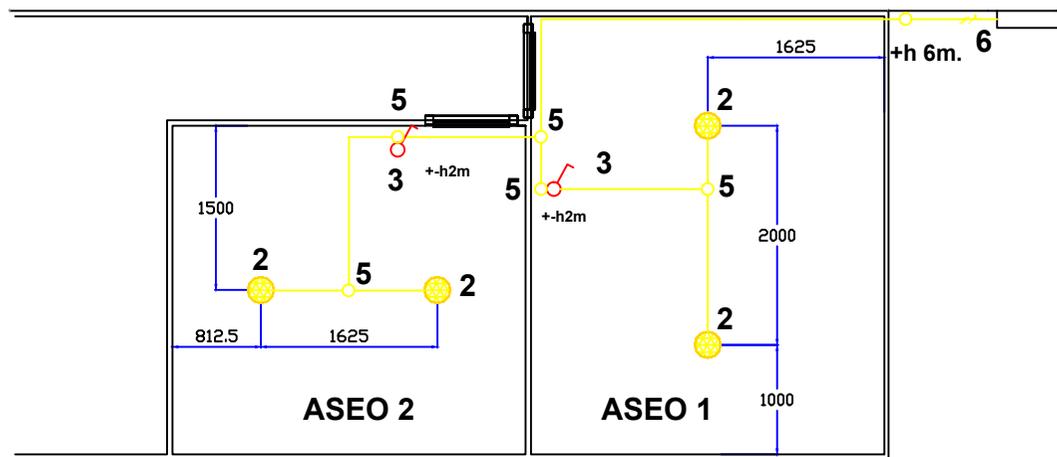
CUADROS



Leyenda	
	Derivación
	Luminaria
	Interruptor
	Conmutador
	Cable

ZONA 3.3

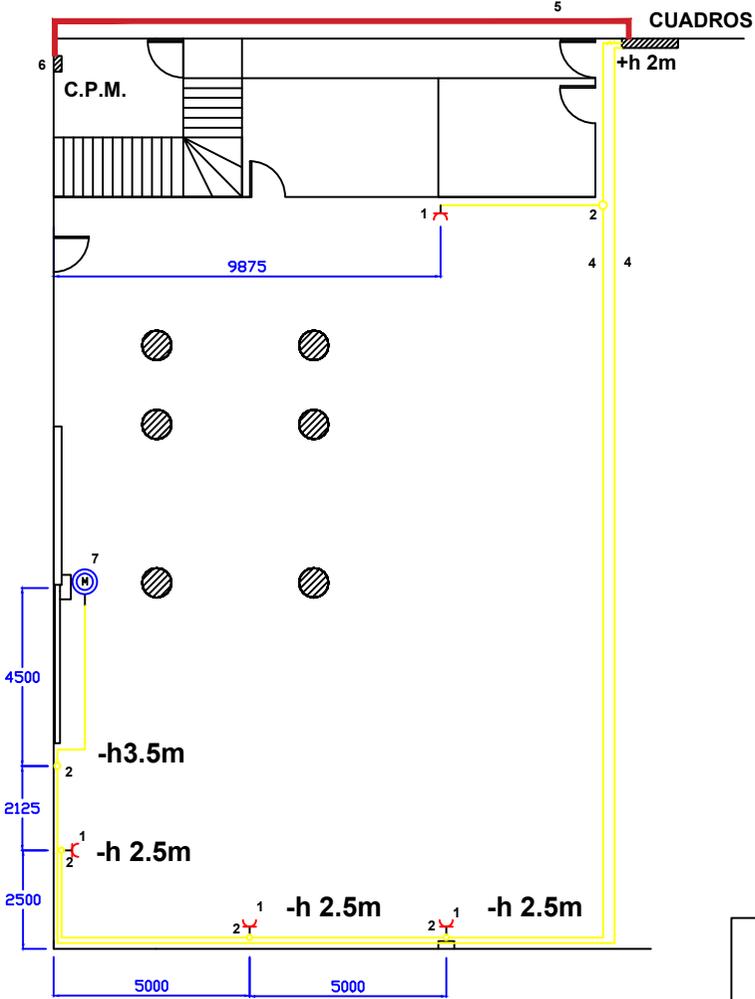
CUADROS



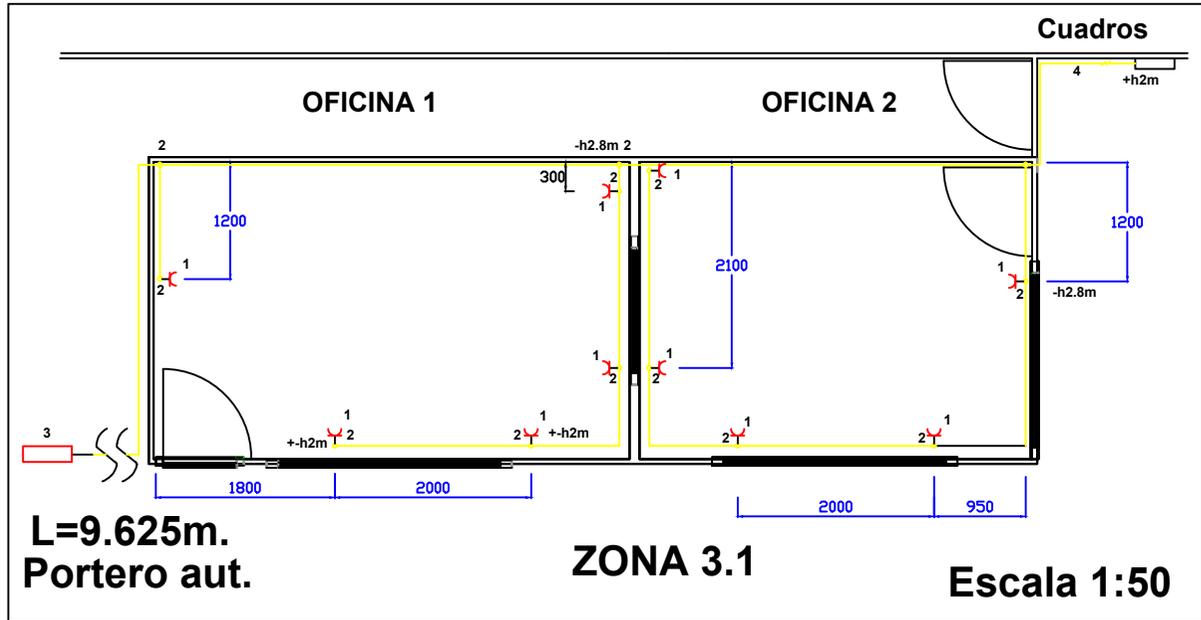
CIRCUITOS				
	NOMBRE	Canalización	LONGITUD MAX	LONGITUD TOTAL
4	Alumbrado zona 3.2	Tubo sobre pared	38.625m	39.875m
5	Alumbrado zona 3.3	Tubo sobre pared	17m	27.5m
Componentes y mecanismos				
Ref	Concepto	Modelo	Cantidad	
1	Luminaria	Philips TPs640 1xTL5 49w LED	2	
2	Luminaria	GE Lighting LDLE33W8WWPEN 1XLED	4	
3	Interruptor	SCHNEIDER SIMON 73	2	
4	Conmutador	SCHNEIDER SIMON 73	2	
5	Cable	Topcable TOXFREE ZH RZK-1(AS)3(1x1.5)	67.375	
6	Caja Derivación	Schneider Mureva ISM70115	9	

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA APARCAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES DE AUTOCARAVANAS	REALIZADO: ANDRES ARMENDARIZ
PLANO: CIRCUITOS 4 Y 5 ILUMINACIÓN Z3.2 Y Z3.3	FECHA: 8/9/2016	ESCALA: 1:50
		Nº PLANO: 7

L0 DERIVACIÓN INDIVIDUAL



Circuitos 8 y 9

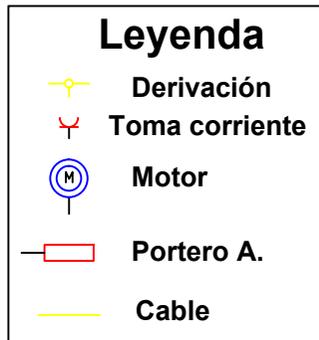


**L=9.625m.
Portero aut.**

ZONA 3.1

Escala 1:50

Circuito 7

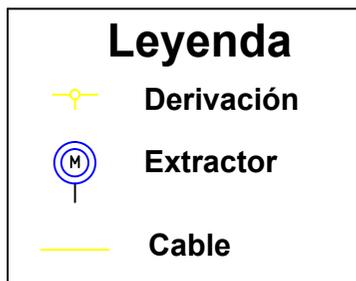
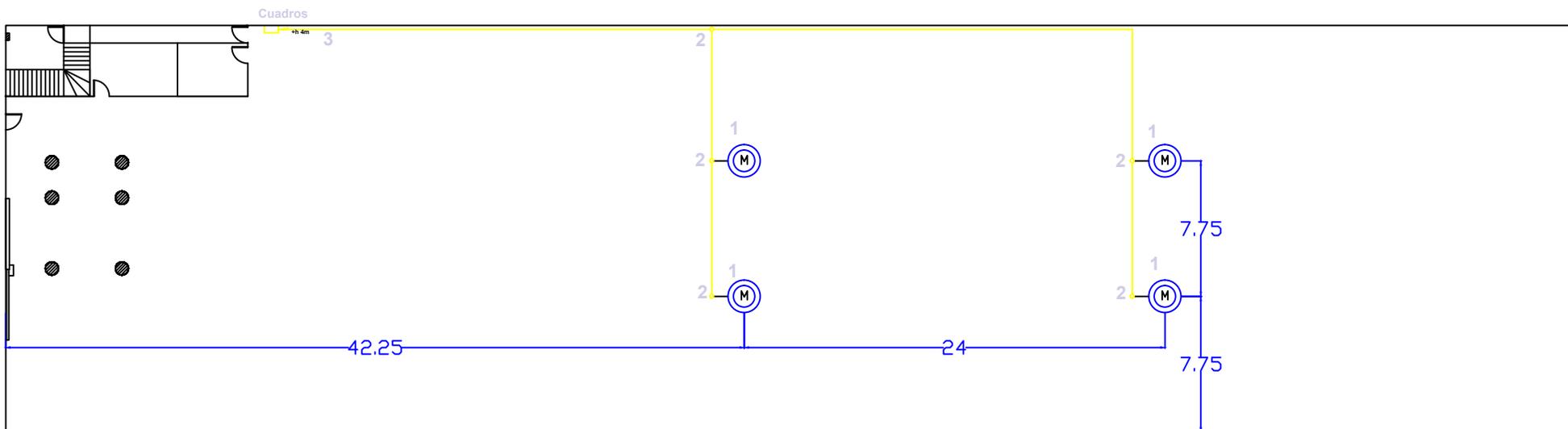


CIRCUITOS				
Núm	NOMBRE	Canalización	LONGITUD MAX	LONGITUD TOTAL
L0	Derivación I.	Empotrada bajo tubo	14.75 m	14.75m
6	Electrificación Z2	Tubo sobre pared	43.625 m	55.25m
7	Oficinas	Tubo sobre pared	23.675 m	44.825m
9	Motor puerta	Tubo sobre pared	51.125 m	51.125m

Componentes y mecanismos			
Ref	Concepto	Modelo	Cantidad
1	Toma Corriente	Toma de corriente SIMON 73	14
2	Caja Derivación	Schneider Mureva ISM70115	18
3	Portero Autom.	Por determinar cliente	1
4	Cable	Topcable TOXFREE ZH RZK-1(AS)3(1x1.5)	151.2
5	Cable	Topcable TOXFREE ZH RZK-1(AS)3(1x35)	14.75
6	CPM	A instalar por empresa suministradora	1
7	Motor	Motor puerta AG-FUTURE 1600k	1

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA APARCAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES DE AUTOCARAVANAS	REALIZADO: ANDRES ARMENDARIZ
PLANO: L0 Y CIRCUITOS 6 7 Y 9	FECHA: 8/9/2016	ESCALA: 1:125
		Nº PLANO: 8

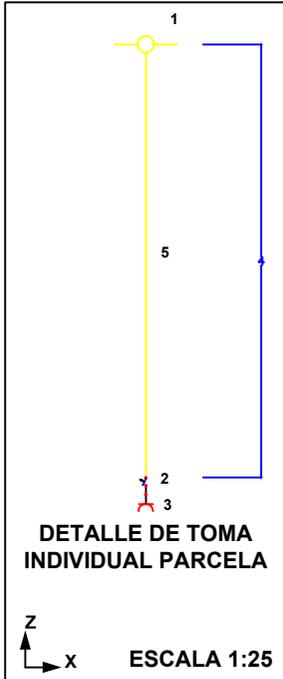
COTAS EN MILÍMETROS



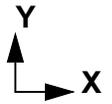
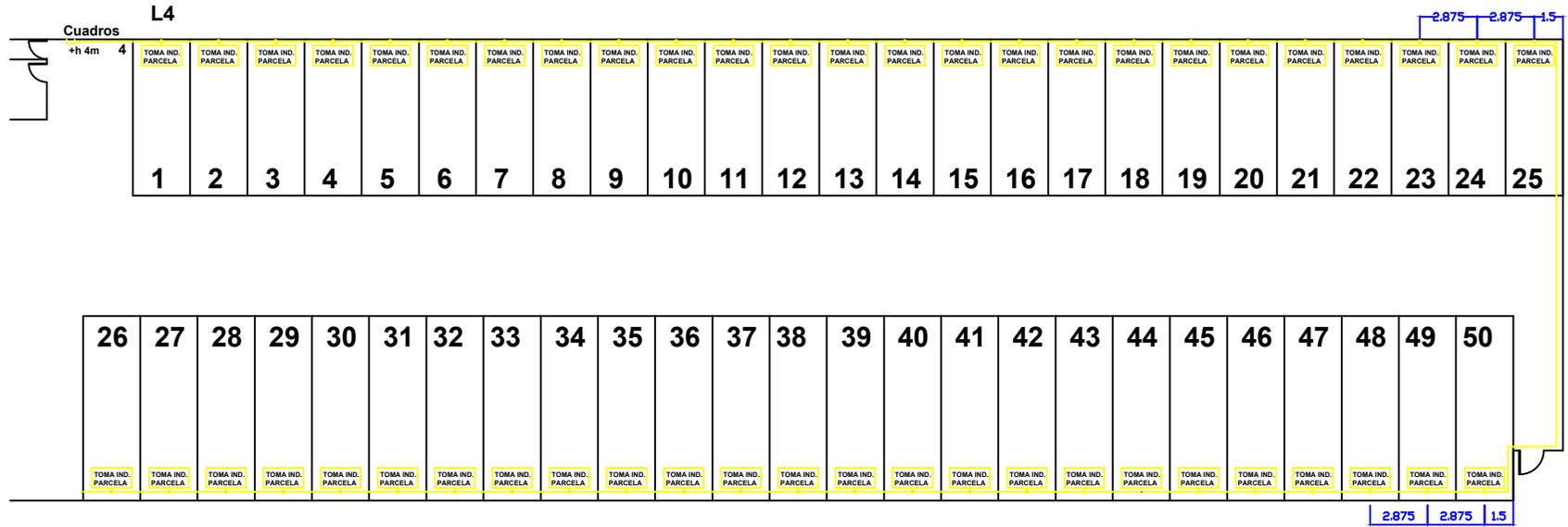
CIRCUITOS				
Núm	NOMBRE	Canalización	LONGITUD MAX	LONGITUD TOTAL
8	Extractores	Tubo sobre pared	67.75	82.75
Componentes y mecanismos				
Ref	Concepto	Modelo	Cantidad	
1	Extractor	S&P HCTB/4-500-B	4	
2	Caja Derivación	Schneider Mureva ISM70115	5	
3	Cable	Topcable TOXFREE ZH RZK-1(AS)3(1x4)	82.75	

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
PROYECTO: REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA APARCAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES DE AUTOCARAVANAS		REALIZADO: ANDRES ARMENDARIZ
PLANO: CIRCUITO 8 Y UBICACION EXTRACTORES		FIRMA: FECHA: 8/9/2016 ESCALA: 1:250 Nº PLANO: 9

COTAS EN METROS



Circuitos C10 a C59

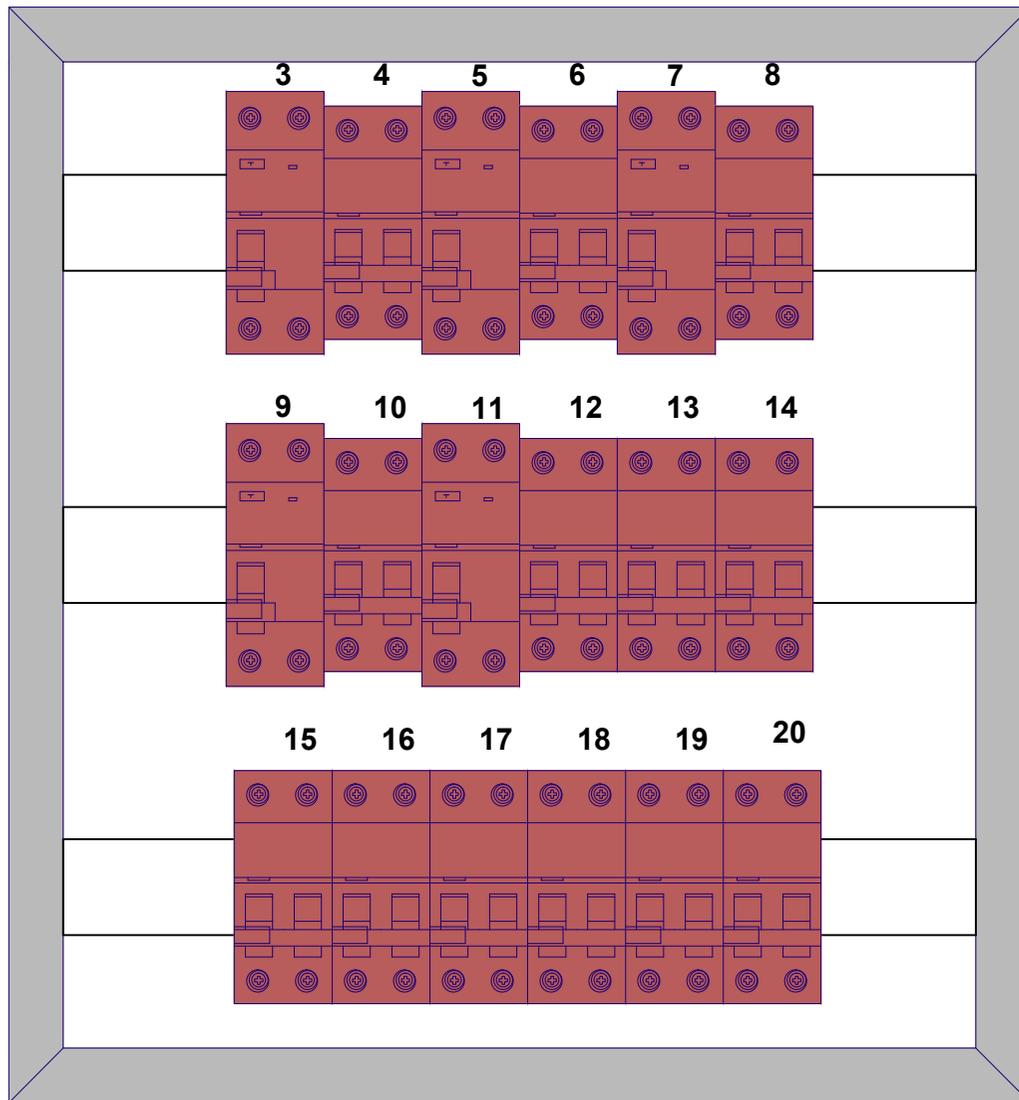


Legenda

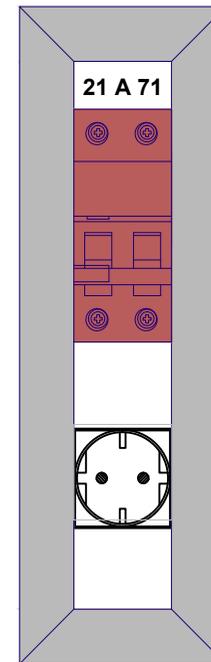
- Derivación
- Toma corriente
- Magnetotérmico
- Cable

LINEAS Y CIRCUITOS			
Núm	NOMBRE	Canalización	LONGITUD TOTAL
L4	Distribución parcel	Tubo sobre pared	173.5
C10 a C59	Tomas ind. parcelas	Tubo sobre pared	200
Componentes y mecanismos			
Ref	Concepto	Modelo	Cantidad
1	Caja Derivación	Schneider Mureva ISM70115	50
2	Magnetotérmico	Schneider IC60H 2A	50
3	Toma Corriente	Schneider Acti9 PKSE1G	50
4	Cable	Topcable TOXFREE ZH R2K-1(A3)3(1x70)	173.5
5	Cable	Topcable TOXFREE ZH R2K-1(A3)3(1x1.5)	200

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E. T. S. I. I. T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA APARCAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES DE AUTOCARAVANAS	REALIZADO: ANDRES ARMENDARIZ
PLANO: L4 y C10/C59 Distribución y derivación individual parcelas	FECHA: 8/9/2016	ESCALA: 1:125
COTAS EN METROS		Nº PLANO: 10



CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES

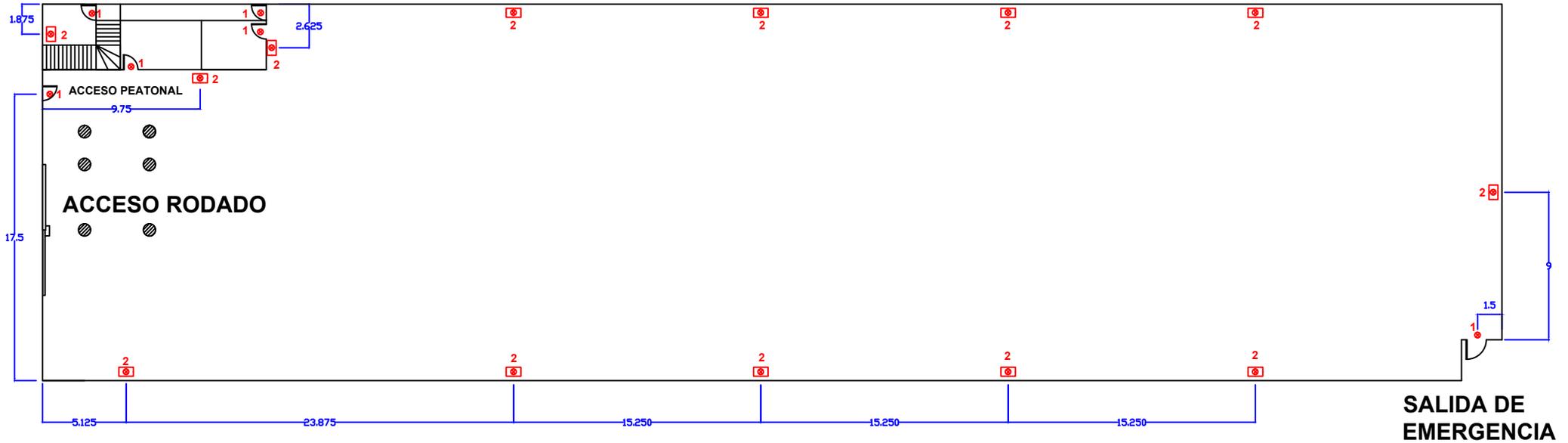
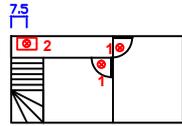


CUADRO DERIVACION INDIVIDUAL PARCELA (X 50)

CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES		
Número P	Tipo de protección	Calibre
3	Diferencial	63A
4	Magnetotérmico	16A
5	Diferencial	25A
6	Magnetotérmico	16A
7	Diferencial	25A
8	Magnetotérmico	16A
9	Diferencial	25A
10	Magnetotérmico	10A
11	Diferencial	25A
12	Magnetotérmico	10A
13	Magnetotérmico	63A
14	Magnetotérmico	2A
15	Magnetotérmico	1A
16	Magnetotérmico	1A
17	Magnetotérmico	10A
18	Magnetotérmico	16A
19	Magnetotérmico	16A
20	Magnetotérmico	2A
21 A 70	Magnetotérmico	2A

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA APARCAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES DE AUTOCARAVANAS	
PLANO: CUADROS ELECTRICOS		REALIZADO: ANDRES ARMENDARIZ FIRMA:
	FECHA: 8/9/2016	ESCALA: 1:2
		Nº PLANO: 11

SOBREPLANTA



LUMINARIAS DE EMERGENCIAS		
Ref.	TIPO	CANTIDAD
1	GEWISS STARTEC GSE PSW ED "SALIDA"	8
2	GEWISSSTARTEC GSE PSW ED "SALIDA CON DIRECCION"	14

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: REFORMA DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA APARCAMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES DE AUTOCARAVANAS	REALIZADO: ANDRES ARMENDARIZ
PLANO: ILUMINACION DE EMERGENCIA	FECHA: 8/9/2016	ESCALA: 1:125

COTAS EN METROS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE
AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural

DOCUMENTO 4 PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Andrés Armendáriz Zabalza
Tutor: Tomás Ballesteros

Tudela , 8 de septiembre de 2016

INDICE DOCUMENTO1: MEMORIA

4.1 CONDICIONES FACULTATIVAS	4
4.1.1 TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.....	4
4.1.2 CONSTRUCTOR INSTALADOR.....	4
4.1.3 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	5
4.1.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	5
4.1.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.....	5
4.1.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.....	6
4.1.7 INTERPRETACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS.....	6
4.1.8 RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA..	6
4.1.9 FALTAS DE PERSONAL.....	7
4.1.10 CAMINOS Y ACCESOS.....	7
4.1.11 REPLANTEO.....	7
4.1.12 COMIENZO DE LA OBRA, RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	7
4.1.13 ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	7
4.1.14 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.....	8
4.1.15 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS.....	8
4.1.16 PRÓRROGA POR CAUSA MAYOR.....	8
4.1.17 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN EN EL RETRASO DE LA OBRA.....	8
4.1.18 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	8
4.1.19 OBRAS OCULTAS.....	9
4.1.20 TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	9
4.1.21 VICIOS OCULTOS.....	9
4.1.22 DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS SU PROCEDENCIA.....	9
4.1.23 MATERIALES NO UTILIZABLES.....	10
4.1.24 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	10
4.1.25 LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....	19
4.1.26 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	10
4.1.27 PLAZO DE GARANTÍA.....	10
4.1.28 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	10
4.1.29 DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	11
4.1.30 PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.....	11
4.1.31 RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.....	11

4.2 CONDICIONES ECONÓMICAS.....	12
4.2.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	12
4.2.2 PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.....	13
4.2.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	13
4.2.4 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.....	13
4.2.5 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS	13
4.2.6 ACOPIO DE MATERIALES.....	14
4.2.7 RESPONSABILIDAD EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.....	14
4.2.8 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	14
4.2.9 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	15
4.2.10 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....	15
4.2.11 PAGOS.....	15
4.2.12 INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO	16
4.2.13 DEMORA DE LOS PAGOS.....	16
4.2.14 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.....	16
4.2.15 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.....	16
4.2.16 SEGURO DE LAS OBRAS.....	16
4.2.17 CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	17
4.2.18 USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO BIENES DEL PROPIETARIO.....	17
4.3 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.	18
4.3.1 CONDICIONES GENERALES	18
4.3.2 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	18
4.3.3 CONDUCTORES.....	21
4.3.4 CAJA DE EMPALME.....	23
4.3.5 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.....	23
4.3.6 APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	24
4.3.7 RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	27
4.3.8 RECEPTORES A MOTOR.....	28
4.3.9 PUESTAS A TIERRA.....	30
4.3.10 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.....	30
4.3.11 CONTROL.....	31
4.3.12 SEGURIDAD.....	31
4.3.13 LIMPIEZA.....	32
4.3.14 MANTENIMIENTO.....	32
4.3.15 CRITERIOS DE MEDICIÓN.....	32

4.1- CONDICIONES FACULTATIVAS

4.1.1- TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos (con su correspondiente ampliación de honorarios) o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución. • Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

4.1.2- CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

4.1.3- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

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

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

4.1.4- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

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

4.1.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

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

4.1.5- PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

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

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

4.1.6- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún 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.

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

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones. Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

4.1.7- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase. El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

4.1.8- RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

4.1.9- FALTAS DE PERSONAL.

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

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

4.1.10- CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora. Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

4.1.11- REPLANTEO.

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

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

4.1.12- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

4.1.13- ORDEN DE LOS TRABAJOS.

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

4.1.14- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

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

4.1.15- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

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

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

4.1.16- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

4.1.17- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

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

4.1.18- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

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

4.1.19- OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

4.1.20- TRABAJOS DEFECTUOSOS.

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

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

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

4.1.21- 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 Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

4.1.22- DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

4.1.23- MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

4.1.24- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

4.1.25- LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

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

4.1.26- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

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

4.1.27- PLAZO DE GARANTÍA.

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

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

4.1.28- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista. Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

4.1.29- DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

4.1.30- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

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

4.1.31- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

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

4.2- CONDICIONES ECONÓMICAS.

4.2.1- 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.

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece como un porcentaje 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.

4.2.2- PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

4.2.3- 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 Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

4.2.4- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

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

4.2.5- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

4.2.6- ACOPIO DE MATERIALES.

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

4.2.7- RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

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

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

4.2.8- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

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 e 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.

4.2.9- MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, 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.

4.2.10- 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 Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista 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, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

4.2.11- PAGOS.

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

4.2.12- IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

4.2.13- DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

4.2.14- MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

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

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

4.2.15- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

4.2.16- SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar labora contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono

REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL
APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES

Documento 4 pliego de condiciones

completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlo sen conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

4.2.17- CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

4.2.18- USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

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

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

4.3- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.

4.3.1- CONDICIONES GENERALES.

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

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

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas. Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.3.2- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos, rígidos o flexibles, o sobre bandejas o canales, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

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

4.3.2.1- Instalaciones en bandeja.

Las bandejas se dimensionarán de tal manera que la distancia entre cables sea igual o superior al diámetro del cable más grande. El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm. como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

4.3.2.2- Instalaciones bajo tubo.

Los tubos usados en la instalación podrán ser de los siguientes tipos:

- De acero roscado galvanizado, resistente a golpes, rozaduras, humedad y todos los agentes atmosféricos no corrosivos, provistos de rosca Pg según DIN 40430. Serán adecuados para su doblado en frío por medio de una herramienta dobladora de tubos. Ambos extremos de tubo serán roscados, y cada tramo de conducto irá provisto de su manguito. El interior de los conductos será liso, uniforme y exento de rebabas. Se utilizarán, como mínimo, en las instalaciones con riesgo de incendio o explosión, como aparcamientos, salas de máquinas, etc y en instalaciones en montaje superficial con riesgo de graves daños mecánicos por impacto con objetos o utensilios.
- De policloruro de vinilo rígido roscado que soporte, como mínimo, una temperatura de 60° C sin deformarse, del tipo no propagador de la llama, con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos. Este tipo de tubo se utilizará en instalaciones vistas u ocultas, sin riesgo de graves daños mecánicos debidos a impactos.
- De policloruro de vinilo flexible, estanco, estable hasta la temperatura de 60 °C, no propagador de las llamas y con grado de protección 3 o 5 contra daños mecánicos. A utilizar en conducciones empotradas o en falsos techos.

Para la colocación de las canalizaciones se tendrán en cuenta las prescripciones MIE BT 017, MIE BT 018 y MIE BT 019. El dimensionado de los tubos protectores se hará de acuerdo a la MIE BT 019, tabla I, tabla II, tabla III, tabla IV y tabla V. Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Como norma general, un tubo protector sólo contendrá conductores de un mismo y único circuito, no obstante, podrá contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes si todos los conductores están aislados para la máxima tensión de servicio, todos los circuitos parten del mismo interruptor general de mando y protección, sin interposición de aparatos que transformen la corriente, y cada circuito está protegido por separado contra las sobreintensidades. Se evitarán siempre que sea posible los codos e inflexiones. No obstante, cuando sean necesarios se efectuarán por medio de herramienta dobladora de tubos a mano o con máquina dobladora. La suma de todas las curvas en un mismo tramo de conducto no excederá de 270°. Si un tramo de conducto precisase la implantación de codos cuya suma total exceda de 270°, se instalarán cajas de paso o tiro en el mismo. Todos los cortes serán escuadrados al objeto de que el conducto pueda adosarse firmemente a todos los accesorios. No se permitirán hilos de rosca al descubierto.

Para la ejecución de la instalación, bajo tubo protector, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.
- 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 si más de 15 m.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el

diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensa-estopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

- Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes. Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos.

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

- La instalación de tubos normales 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 cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de cajas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra, quedando enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.

- Es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

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, de 0,80 m para tubos rígidos y de 0,60 m para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

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

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

- El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo a las siguientes prescripciones:

1. En toda la longitud de los pasos no se dispondrán empalmes o derivaciones de conductores, y estarán suficientemente protegidos contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

2. Si la longitud de paso excede de 20 cm se dispondrán tubos blindados.

3. Para la colocación de tubos protectores se tendrán en cuenta, además, las tablas VI, VII y VIII de la Instrucción MIE BT 019.

4.3.2.3- Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de 3 cm, por lo menos.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia mínima de 150 mm o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

4.3.2.4- Accesibilidad a las instalaciones.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el aplastamiento de suciedad, yeso u hojarasca en el interior de los conductos, tubos, accesorios y cajas durante la instalación. Los tramos de conductos que hayan quedado taponados se limpiarán perfectamente hasta dejarlos libres de dichas acumulaciones, o se sustituirán conductos que hayan sido aplastados o deformados.

4.3.3- CONDUCTORES.

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

4.3.3.1- Materiales.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 1000V de tensión nominal.
- Conductor: de cobre.
- Formación: multipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 20.031 y MIE BT 017.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V. Los conductores de sección igual o superiora 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

4.3.3.2- Dimensionado.

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

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión MIE BT 004, MIE BT 007 y MIE BT 017 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones MIE BT 032 para receptores de alumbrado y MIE BT 034 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción MIE BT 003, apartado 7 y MIE BT 005, apartado 2, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

4.3.3.3- Identificación de las instalaciones.

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

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color amarillo-verde.

4.3.3.4- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios. La rigidez dieléctrica ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1.000$ voltios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios.

4.3.4- CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensa-estopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerca y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

4.3.5- MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios. Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora. En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

4.3.6- APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

4.3.6.1- Cuadros eléctricos.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto.

Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y la norma UNE-EN 60.439.1 y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) así mismo dispondrán del marcado CE de las directivas europeas BT y CEM.

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos.

La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según MIE BT 021.

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

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

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

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

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

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

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos. Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente. El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

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

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

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

4.3.6.2- Interruptores automáticos.

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

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

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

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

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

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

4.3.6.3- Guardamotores.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro. En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos. cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

4.3.6.4- Fusibles.

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

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

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo. No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

4.3.6.5- Interruptores diferenciales.

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Alejamiento de las partes activas (en tensión) de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos (2,50 m hacia arriba, 1,00 m lateralmente y 1,00 m hacia abajo).
- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas. Estos deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse.
- Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

La protección contra contactos indirectos se asegurará adoptando el sistema de clase B "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto", consistente en poner a tierra todas las masas, mediante el empleo de conductores de protección y electrodos de tierra artificiales, y asociar un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial de sensibilidad adecuada, preferiblemente 30 mA). La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial "I" que debe utilizarse en cada caso, viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia de tierra de las masas R, debe cumplir la relación:

- $R \leq 50 / I$, en locales secos.
- $R \leq 24 / I$, en locales húmedos o mojados.

4.3.6.6- Seccionadores.

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

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

4.3.6.7- Embarrados.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos. En cualquier caso estará dimensionado por lo menos para la intensidad máxima que pueda circular por el interruptor de cabecera.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

4.3.6.8- Prensa-estopas y etiquetas.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensa-estopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensa-estopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible. En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible. En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

4.3.7- RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Los portalámparas destinados a lámparas de incandescencia deberán resistir la corriente prevista, y llevarán la indicación correspondiente a la tensión e intensidad nominales para las que han sido diseñados. Se prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos. El elemento de suspensión, caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidas por adecuadas pantallas o envolturas aislantes o metálicas puestas a tierra.

Los aparatos de alumbrado tipo fluorescencia se suministrarán completos con cebadores, reactancias, condensadores y lámparas. Todos los aparatos deberán tener un acabado adecuado resistente a la corrosión en todas sus partes metálicas y serán completos con portalámparas y accesorios cableados. Los portalámparas para lámparas incandescentes serán de una pieza de porcelana, baquelita o material aislante. Cuando sea necesario el empleo de unidad montada el sistema mecánico del montaje será efectivo, no existirá posibilidad de que los componentes del conjunto se muevan cuando se enrosque o desenrosque una lámpara. Las reactancias para lámparas fluorescentes suministrarán un voltaje suficiente alto para producir el cebado y deberán limitar la corriente a través del tubo a un valor de seguridad predeterminado.

Las reactancias y otros dispositivos de los aparatos fluorescentes serán de construcción robusta, montados sólidamente y protegidos convenientemente contra la corrosión. Las reactancias y otros dispositivos serán desmontables sin necesidad de desmontar todo el aparato.

El cableado en el interior de los aparatos se efectuará esmeradamente y en forma que no se causen daños mecánicos a los cables. Se evitará el cableado excesivo. Los conductores se dispondrán de forma que no queden sometidos a temperaturas superiores a las designadas para los mismos. Las dimensiones de los conductores se basarán en el voltaje y potencia de la lámpara, pero en ningún caso será de dimensiones inferiores a 1 mm². El aislamiento será plástico o goma. No se emplearán soldaduras en la construcción de los aparatos, que estarán diseñados de forma que los materiales combustibles adyacentes no puedan quedar sometidos a temperaturas superiores a 90°.

REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL
APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES

Documento 4 pliego de condiciones

Los aparatos a pruebas de intemperie serán de construcción sólida, capaz de resistir sin deterioro la acción de la humedad e impedirán el paso de ésta en su interior.

4.3.8- RECEPTORES A MOTOR.

Los motores estarán contruidos o se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor en cuestión y si alimentan a varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de los demás. Los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, siendo de tal naturaleza que cubran, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Las características de los dispositivos de protección estarán de acuerdo con las de los motores a proteger y con las condiciones de servicio previstas para éstos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

Los motores estarán protegidos contra la falta de tensión por un dispositivos de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia de un restablecimiento de la tensión, puede provocar accidentes, oponerse a dicho establecimiento o perjudicar el motor.

En general, los motores de potencia superiora 0,75 kW estarán provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

- De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
- De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
- De 5 kW a 15 kW: 2
- De más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 220/380 V para redes de 220 V entre fases y de 380/660 V para redes de 380 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C. El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estático sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia de motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

4.3.9- PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecerán con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

El conjunto de puesta a tierra en la instalación estará formado por un conductor de tierra suministrado en la CPM por la empresa suministradora del cual surgen las derivaciones mediante Conductores de protección, para unir eléctricamente las masas de la instalación a la línea principal de tierra. Dicha unión se realizará en las bornas dispuestas al efecto en los cuadros de protección. Estos conductores serán del mismo tipo que los conductores activos, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie masas o elementos metálicos. Tampoco se intercalarán seccionadores, fusibles o interruptores; únicamente 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.

El valor de la resistencia de tierra será comprobado en el momento de dar de alta la instalación y, al menos, una vez cada cinco años.

Caso de temer sobretensiones de origen atmosférico, la instalación deberá estar protegida mediante descargadores a tierra situados lo más cerca posible del origen de aquellas. La línea de puesta a tierra de los descargadores debe estar aislada y su resistencia de tierra tendrá un valor de 10 ohmios, como máximo.

4.3.10- INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA.

La aparatamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 1.000 ohmios por voltio de tensión nominal, con un mínimo de 250.000 ohmios.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.

- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante. Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

4.3.11- CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

4.3.12- SEGURIDAD.

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

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

4.3.13- LIMPIEZA.

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

4.3.14- MANTENIMIENTO.

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

4.3.15- CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio. Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensa-estopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción. Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexas. La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor. El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE
AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural

DOCUMENTO 5: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Andrés Armendáriz Zabalza

Tutor: Tomás Ballesteros

Tudela , 8 de septiembre de 2016

INDICE DOCUMENTO 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1 OBJETO DEL ESTUDIO.....	3
5.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO.....	3
5.3 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.....	3
5.4 MEDIDAS GENERALES DE OBRA.....	4
5.5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	5
5.6 INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICA.....	7
5.7 TRABAJO EN ALTURA.....	8
5.8 CUADRO RESUMEN RIESGOS REFERIDOS AL PUESTO TRABAJO....	11

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”
DOCUMENTO 5 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1. OBJETO DEL ESTUDIO

Se redacta el presente estudio Básico de Seguridad y salud en aplicación del Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Este estudio se aplicará únicamente a las obras de ejecución de la reforma de la instalación en Baja tensión, objeto del proyecto al que se acompaña.

5.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO

Se ha desarrollado el presente Estudio Básico, en lugar del preceptivo Proyecto de Seguridad e Higiene, ya que la obra no se ve afectada para éste segundo caso, por ninguna de las siguientes condiciones:

- El presupuesto de contrata que se contempla en este proyecto, es inferior a 450.760 Euros, en concreto asciende a SETENTA Y UN MIL TRESCIENTOS TRECE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (71313,85)
- No se van a emplear en ningún momento más de 20 trabajadores simultáneamente, ya que el volumen de las obras así lo requiere. Se prevé que las obras de la instalación eléctrica contempladas, se realicen con un máximo de cuatro operarios simultáneos, ejecutando dichas obras en diversas fases.
- El volumen total de la mano de obra que se estima va a desarrollar su actividad durante la obra, entendiéndose como tal, la suma de los días de trabajo invertidos por el total de los trabajadores afectos a la obra, es únicamente de 10 jornadas.

5.3. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA

El proyecto al que se acompaña el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, contempla la reforma de la instalación eléctrica de una nave industrial, alquilada por la empresa Pinkaravan con objeto de su adaptación para aparcamiento de autocaravanas. Todos los trabajos para realizar la instalación eléctrica en Baja tensión, hasta el momento de la prueba de los circuitos, se realizarán sin tensión, y en el momento de la prueba, deberá estar ya instalado el Cuadro general de mando y protección definitivo, así como la instalación completa de puesta a tierra.

Dado que alguna de las líneas generales de fuerza se van a realizar tendidas en bandeja galvanizada perforada, se deberá montar un andamio móvil en el recinto. A este andamio se deberán asegurar los mosquetones del cinturón de seguridad de los operarios. Se garantiza así la seguridad de los mismos sin perjuicio de la movilidad. Mientras duren los trabajos a realizar, los operarios deberán llevar casco de protección así como guantes aislantes

Además se atenderán a todas y cada una de las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras, según el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, y que se adjuntan a continuación en forma de cuadros resumidos.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL
APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”
DOCUMENTO 5 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.4. MEDIDAS GENERALES DE OBRA

Protección Personal.

- Iluminación de los lugares de trabajo.
- Desinfección y desinsectación.
- Acceso seguro del personal a la zona de trabajo.
- Trabajos a diferente altura y en la misma vertical.
- Protección de la cabeza
- Cinturón de seguridad
- Ropa de trabajo (buzo, botas de agua, etc.)

Medios Auxiliares y de Seguridad. Andamios y estructuras tubulares .

- Base y soportes
- Arriostamiento y fijación vertical y horizontal
- Superficie de la plataforma de trabajo
- Barandillas de la plataforma de trabajo
- Subida y acceso a la plataforma
- Materiales depositados en la plataforma del andamio
- Observaciones

Salidas

- Rutas o salidas marcadas claramente
- Salidas con adecuada iluminación
- Rutas de salida, libres de obstáculos

Apilamiento y almacenamiento

- Todas las pilas aseguradas para evitar deslizamientos
- Área de almacenaje limpia y sin objetos materiales extraños

Manejo de materiales

- Envases en buenas condiciones
- Cadenas, eslingas y cables en buenas condiciones y adecuadas para la carga
- Adecuado almacenamiento para el equipo de levantamiento

Herramientas manuales y portátiles

- Herramientas, cables eléctricos y mangueras de aire en buenas condiciones.
- Colocación adecuada en las herramientas en uso
- Almacenamiento adecuado de las herramientas cuando no estén en uso.
- Dispositivo de seguridad y resguardos en condiciones operacionales

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”
DOCUMENTO 5 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Herramientas mecánicas y refuerzos

- Transmisión protegida
- Resguardos en los puntos de pellizco, atrapamiento y de operación
- Resguardos fijos asegurados en su posición

Cuadro General

- Protección intemperie
- Interruptor general de corte (omnipolar)
- Magnetotérmico y/o fusible.
- Interruptor automático diferencial de fuerza (30 o 300 mA)
- Interruptor automático diferencial de alumbrado (30 mA)
- Conductor de protección del cuadro (puesta a tierra)
- Protección de las partes activas en tensión
- Observaciones

Para las plataformas de elevación ver el punto específico 5.6

5.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Riesgos más frecuentes.

- Caída al mismo nivel. Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por un tropiezo o resbalón
- Caída a distinto nivel. Existe este riesgo cuando se realizan trabajos, aunque sea muy ocasionalmente, en zonas elevadas sin protección adecuada y uso de plataformas de elevación.
- Caídas o golpes como consecuencia de contactos eléctricos
- Caída de objetos. Este riesgo abarca la caída de herramientas, materiales, etc. Sobre un trabajador, siempre que éste no los estuviera manipulando
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas: Posibilidad de lesión producida por objetos o herramientas que se mueven por fuerzas diferentes a las de la gravedad.
- Contactos eléctricos. Este riesgo puede producirse; del contacto con partes normalmente en tensión (contacto directo) o accidentalmente en tensión (contacto indirecto).
- Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.
- Proyecciones de fragmentos o partículas. Posibilidad de que se produzcan lesiones por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica.
- Caída o colapso de andamios o aparatos de elevación.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”
DOCUMENTO 5 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Normas de carácter general.

Las zonas de trabajo y circulación deberán permanecer limpias, ordenadas y bien iluminadas. Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.

Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberá reponer con la mayor diligencia. La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo. Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

- Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.
- Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere.
- Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

Protecciones personales.

Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y para los valores establecidos en las Norma UNE, o en su defecto, Recomendación AMYS.

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos.

En los trabajos de desbarbado y corte de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado, pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color DIN-2 ópticamente neutro, guantes dieléctricos, o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos

La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones

El personal utilizará durante el desarrollo de su trabajo, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen. A los operarios sometidos al riesgo de electrocución y como medida preventiva frente al riesgo de golpes extremidades inferiores, se dotarán al personal de adecuadas botas de seguridad dieléctricas con puntera reforzada de “Akulón”, sin herrajes metálicos. Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que exista riesgo de caída a distinto nivel o al anclaje correspondiente de usarse una plataforma de elevación.

5.6.- INTERVENCIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

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

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte “PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO”.
- Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión ó medidor de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.
- Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.
- Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:
 - En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen la el riesgo.
 - Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

5.7.- TRABAJO EN ALTURA

5.7.1 PLATAFORMAS ELEVADORAS DE PERSONAL

Tanto para la eliminación de parte de la instalación existente, como para la instalación de luminarias y sus circuitos correspondientes, dada la altura de la nave (6m) será necesario realizar estos trabajos mediante una plataforma elevadora de personal (PEMP). Deberá ser específica y homologada para este fin, no pudiéndose adaptar ninguna maquinaria destinada a la elevación de algo distinto a personas.

Dado que el riesgo de caída a distinto nivel es aquí más elevado, y las posibles lesiones derivadas de una caída muy graves deberán observarse las siguientes normas específicas además de las ya mencionadas:

- El personal operador debe estar cualificado y formado. No se permitirá la utilización y el acceso a personas carentes de autorización.
- Deberá cumplirse escrupulosamente las instrucciones, indicaciones, limitaciones y obligaciones que el fabricante disponga.
- No deben utilizarse en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante y se cumplirán las especificaciones establecidas por el mismo en cuanto a su uso y limitación de carga.
- Se debe reconocer previamente el terreno por donde debe desplazarse la plataforma asegurando que esté nivelado y sea estable.
- La plataforma no debe conducirse ni circular por pendientes superiores a las indicadas por el fabricante.
- No se deben cargar materiales de mayor volumen y peso de lo previsto por el fabricante. Las cargas deberán estar repartidas uniformemente por el piso de la plataforma.
- Antes de su uso comprobar controles de operación y emergencia, dispositivos de seguridad, barandillas protectoras, neumáticos, posibles fugas del sistema hidráulico y/o de las baterías
- Debe verificarse la ausencia de elementos fijos que interfieran en el desplazamiento espacial de la plataforma.
- No arrancar ni parar bruscamente, ya que ello origina un aumento de la carga y puede provocar el vuelco del equipo.
- Utilizar el acceso previsto a la plataforma; no subir o descender en ningún caso por los brazos de elevación
- Antes de elevar la plataforma, asegurarse de que las protecciones de la plataforma están colocadas (barandillas, barra de seguridad, puertas...)
- No prolongar el alcance de la máquina con medios auxiliares como escaleras, andamios, etc.
- Usar el cinturón o arnés de seguridad y unirlo al anclaje correspondiente de la plataforma con el cabo de anclaje adecuado

5.7.2 TRABAJO CON ESCALERAS

Para el resto de trabajos que han de realizarse en altura, pero por su sencillez, escasa elevación o imposibilidad física de usar una plataforma se realizarán con el uso de escaleras manuales, teniendo en cuenta las siguientes precauciones para su uso:

Antes del Uso

- Al transportar escaleras, ya sea en las barras de techo o en un camión, asegurarse que estén correctamente colocadas para prevenir daños.
- Inspeccionar la escalera antes de su uso para confirmar el correcto estado de sus componentes.
- Asegurarse que la escalera es la adecuada para la labor a realizar, altura de trabajo, tipo de peldaños, trabajos eléctricos.
- No usar escaleras dañadas.
- Eliminar cualquier elemento contaminante de la escalera, como pintura húmeda, barro, aceite, nieve

Colocación e Izado

- La escalera debe colocarse en la posición correcta de uso, así como con el ángulo correcto en escaleras de apoyo (75°) de inclinación; aproximadamente relación 1:4) y completamente abiertas en escaleras auto estables.
- Bloquear los seguros, si existen, antes del uso.
- La escalera debe colocarse sobre una base firme y fija.
- Una escalera de apoyo debe apoyarse sobre una superficie plana y suficientemente resistente y debe asegurarse antes de su uso, por ejemplo, mediante cintas o algún dispositivo que aumente la estabilidad. La escalera nunca debe reposicionarse desde arriba.
- Una escalera extensible puede ser extendida hasta la longitud requerida: en el suelo antes del izado, usando ayuda si fuese necesaria o extendiéndola contra la pared hasta la longitud requerida con el usuario en el suelo o extendiéndola contra la pared usando el dispositivo de cuerda o tenga en cuenta el riesgo de colisión contra la escalera durante la colocación, como peatones, vehículos, puertas.
- Identificar posibles peligros eléctricos en el área de trabajo.
- La escalera debe apoyarse en sus propias zapatas, no en los peldaños o travesaños.
- Evitar colocar la escalera sobre superficies deslizantes (como hielo, suciedad...) si su colocación es obligada utilizar medidas efectivas contra el deslizamiento o limpiar la zona.

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”
DOCUMENTO 5 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Durante el uso

- No exceder la carga máxima permitida para cada tipo de escalera.
- No asomarse por los laterales de la escalera.
- No utilizar las escaleras de apoyo como acceso a otros niveles sin seguridades adicionales.
- No utilizar las escaleras de tijera como acceso a otros niveles.
- No posicionarse en los últimos tres peldaños en escaleras de apoyo.
- Las escaleras solo se deben usar para trabajos ligeros de corta duración.
- Utilizar escaleras aislantes para trabajos en tensión eléctrica.
- No utilizar escaleras en el exterior en condiciones atmosféricas adversas.
- Bloquear las puertas (excepto las salidas de emergencia) y ventanas en las zonas de trabajo.
- Ascender y descender la escalera de frente, nunca de espaldas.
- Mantener un buen agarre durante el ascenso.
- No utilizar la escalera como puente.
- Utilizar calzado adecuado cuando ascienda una escalera.
- Evitar cargas laterales excesivas como máquinas perforadoras, ladrillos...
- No permanecer largos periodos de tiempo en la escalera sin descansos (la fatiga es un riesgo).
- Las escaleras de apoyo que se utilicen como medio de acceso a plantas superiores deben extenderse al menos 1m por encima del punto de salida.
- El equipo que se utilice mientras se está en la escalera debe ser ligero y de fácil manejo

5.8 CUADRO RESUMEN RIESGOS REFERIDOS AL PUESTO TRABAJO

RIESGOS REFERIDOS AL PUESTO DE TRABAJO

RIESGO	G	F	EVALUACIÓN	MEDIOS DE PROTECCIÓN
160 – CONTACTO ELÉCTRICO	2	1	2	GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD– HERRAMIENTAS MANUALES CON AISLAMIENTO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS – CASCO DE SEGURIDAD.
010 – CAIDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL	2	1	2	CINTURONES DE SEGURIDAD.
020 – CAIDAS DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	1	1	1	EVITAR DERRAMES DE GRASA.
040 – CAÍDAS DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN	1	1	1	CASCO DE SEGURIDAD
060 – PISADAS SOBRE OBJETOS	1	1	1	CALZADO DE SEGURIDAD
070 – CHOQUE CONTRA OBJETOS INMÓVILES	1	1	1	CALZADO DE SEGURIDAD - CASCOS DE SEGURIDAD
090.1 – GOLPES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	1	1	1	CALZADO DE SEGURIDAD - CASCOS DE SEGURIDAD - GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A RIESGOS MECÁNICOS
090.2 – CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	1	1	1	GUANTES DE PROTECCIÓN FRENTE A RIESGOS MECÁNICOS
130 – SOBREENFUERZOS	1	1	1	CINTURONES LUMBARES.
G = GRAVEDAD 1-2-3				
P = PROBABILIDAD 1-2-3				
EVALUACIÓN RIESGO = G*P				



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE
AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural

DOCUMENTO 6: PRESUPUESTO

Alumno: Andrés Armendáriz Zabalza

Tutor: Tomás Ballesteros

Tudela , 8 de septiembre de 2016

INDICE DOCUMENTO 6: PRESUPUESTO

6.1 PARTIDA 1 ELIMINACIÓN INSTALACIÓN ANTIGUA.....	1
6.2 PARTIDA 2 DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	2
6.3 PARTIDA 3 CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES.....	3
6.4 PARTIDA 4 CONDUCTORES.....	5
6.5 PARTIDA 5 CANALIZACIONES.....	7
6.6 PARTIDA 6 ILUMINACIÓN.....	8
6.7 PARTIDA 7 OTROS.....	9
6.8 RESUMEN Y PRESUPUESTO FINAL.....	10

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL
APARCAMIENTO DE AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”
DOCUMENTO 6 PRESUPUESTO

PARTIDA 1:ELIMINACIÓN INSTALACIÓN ANTIGUA, OBRA CIVIL

Código		Cantidad	Precio	Total
1.1	Eliminación de instalación eléctrica presente. Retirada de conductores de tubos empotrados y canalizaciones externas y sellado de los mismos. Incluyendo material para ello Retirada de todo tipo de elementos eléctricos incluyendo luminarias presentes a excepción de la red de alumbrado de emergencia, horas de mano de obra individuales necesarias.	80	28	2240
1.2	Abono conductores recuperados en centros de reciclaje de materiales férricos	1	-350	-350
1.3	Obra civil para la construcción de nicho en fachada para instalación de caja de protección y medida	1	120	120
1.4	Costes de eliminación de residuos metálicos	1	250	250
1.5	Costes de eliminación de restos en vertedero	1	140	140
TOTAL PARTIDA 1				2400

PARTIDA 2 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Código		Cantidad	Precio	Total
2.1	Conductor multipolar RZ1-K (AS) de 35 mm ² de sección por conductor, libre de halógenos, no propagador de la llama según UNE60228 y RBT ITC 28, conductor de cobre flexible, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Marca Topcable, modelo TOXFREE ZH RZ1-K (AS) ,de 35mm ² de sección por conductor con dos conductores por fase y neutro, 2 conductores de fas y conductor de tierra, con código de colores según especificaciones	14,75	7,6	112,1
2.2	Mano de obra incluyendo instalación de conductores en la canalización empotrada existente, materiales de fijación y soporte, conexión y pruebas	5	28	140
TOTAL PARTIDA 2				252,1

PARTIDA 3:CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES

Código		Cantidad	Precio	Total
3.1	Cuadro eléctrico. Marca Schneider modelo Schneider Modelo Acti9 Pragma 13 PRA10203 medidas 194x120x67 incluyendo puerta, carriles DIN accesorios para cableado e identificación de los conductores, cubrebornes, colocación en pared, montaje instalación y puesta en servicio	1	185	185
3.2	Cofre para parcela individual marca Schneider modelo cofret KAEDRA 13175 de medidas 248x98x93 mm incluyendo accesorios para cableado, colocación en pared, montaje instalación y puesta en servicio	50	21,8	1090
3.3	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A,poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC",de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35mm), según UNE-EN 60898-1.	4	29,6	118,4
3.4	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A,poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89210 "SCHNEIDER ELECTRIC",de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35mm), según UNE-EN 60898-1.	4	29,12	116,48
3.5	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 2 A,poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F84202"SCHNEIDER ELECTRIC",de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35mm), según UNE-EN 60898-1.	52	52,4	2724,8

PARTIDA 3:CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES (CONT.)

Código		Cantidad	Precio	Total
3.6	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 1 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F84201 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35mm), según UNE-EN 60898-1.	2	51,6	103,2
3.7	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35mm), según UNE-EN 60898-1.	1	30,96	30,96
3.8	Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R81263 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con. 2P conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.	1	190,61	190,61
3.9	Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo iID A9R81225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con. 2P conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.	4	72,38	289,52
3.10	Mano de obra incluyendo instalación de aparamenta, fijación de los cuadros en la pared, materiales de fijación y soporte, conexión y pruebas	16	28	448
3.11	Cableado del cuadro general de protección y de los cuadros individuales	8	28	224
TOTAL PARTIDA 3				5520,97

PARTIDA 4: CONDUCTORES

Código		Cantidad	Precio	Total
4.1	Conductor multipolar RZ1-K (AS), libre de halógenos, no propagador de la llama según UNE60228 y RBT ITC 28, conductor de cobre flexible, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Marca Topcable, modelo TOXFREE ZH RZ1-K (AS) ,de 1.5mm ² de sección por conductor con dos conductores por fase y conductor de tierra, con código de colores según especificaciones	451,2	0,36	162,432
4.2	Conductor multipolar RZ1-K (AS), libre de halógenos, no propagador de la llama según UNE60228 y RBT ITC 28, conductor de cobre flexible, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Marca Topcable, modelo TOXFREE ZH RZ1-K (AS) ,de 2.5 mm ² de sección por conductor con dos conductores por fase, y conductor de tierra, con código de colores según especificaciones	71,25	0,58	41,325
4.3	Conductor multipolar RZ1-K (AS), libre de halógenos, no propagador de la llama según UNE60228 y RBT ITC 28, conductor de cobre flexible, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Marca Topcable, modelo TOXFREE ZH RZ1-K (AS) ,de 4 mm ² de sección por conductor con dos conductores por fase y conductor de tierra, con código de colores según especificaciones	227,5	0,91	207,025

PARTIDA 4: CONDUCTORES (CONTINUACIÓN)

Código		Cantidad	Precio	Total
4.4	Conductor multipolar RZ1-K (AS), libre de halógenos, no propagador de la llama según UNE60228 y RBT ITC 28, conductor de cobre flexible, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Marca Topcable, modelo TOXFREE ZH RZ1-K (AS) ,de 10 mm ² de sección por conductor con dos conductores por fase y conductor de tierra, con código de colores según especificaciones	4	2,3	9,2
4.5	Conductor multipolar RZ1-K (AS), libre de halógenos, no propagador de la llama según UNE60228 y RBT ITC 28, conductor de cobre flexible, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Marca Topcable, modelo TOXFREE ZH RZ1-K (AS) ,de 70 mm ² de sección por conductor con dos conductores por fase y conductor de tierra, con código de colores según especificaciones	173	11,3	1954,9
4.6	Conductor unipolar HO7Z1-K (AS), libre de halógenos, no propagador de la llama según UNE60228 y RBT ITC 28, conductor de cobre flexible, aislamiento de poliolefina ignifugada, Marca Topcable, modelo TOXFREE ZH RZ1-K (AS) ,de 10mm ² de sección, con código de colores según especificaciones para cableado de cuadros	25	14	350
4.7	Mano de obra incluyendo instalación de conductores en sus canalizaciones correspondientes, conexión a sus líneas circuitos o apartamentas que corresponda, materiales de fijación y soporte, conexión y pruebas	36	28	1008
TOTAL PARTIDA 4				3732,88

PARTIDA 5:CANALIZACIONES

Código		Cantidad	Precio	Total
5.1	Tubo 32mm PVC enchufable PEMSA RLH1250 Libre de halógenos para canalizaciones eléctricas sobre pared	802	1,88	1507,76
5.2	Fijación tubo 32mm a pared	3208	0,25	802
5.3	Tubo 50mm PVC enchufable PEMSA RLH1250 Libre de halógenos para canalizaciones eléctricas sobre pared	173	2,2	380,6
5.4	Fijación tubo 50 mm a pared	692	0,25	173
5.5	Caja derivación estanca Schneider Mureva ISM70115 de 150x175x80 con entrada para tubos de 32mm protección IP55 resistencia energética K07 clase II según IEC 536 color gris RAL7035	99	3,11	307,89
5.6	Prensaestopas Schneider ISM71505 para tubos de 32mm	264	0,65	171,6
5.7	Prensaestopas Schneider ISM71506 para tubos de 50mm	33	0,65	21,45
5.8	Mano de obra incluyendo incluyendo elementos de fijación de canalizaciones a pared no especificados, fijación y unión con las cajas de derivación, materiales de fijación y soporte, conexión y pruebas	12	28	336
TOTAL PARTIDA 5				3700,3

PARTIDA 6: ILUMINACIÓN

Código		Cantidad	Precio	Total
6.1	Luminaria General Electric Lighting 93036100 ABV172T57DNDst IHNS 1xLED de 18167 lúmenes, incluyendo accesorios para montaje en techo y conexión	24	978,6	23486,4
6.2	Luminaria Philips Lighting TPS640 1xTL5-49W de 4375 lúmenes, incluyendo accesorios para montaje en techo y conexión	4	332,3	1329,2
6.3	Luminaria LLEDÓ iluminación OD-5950- LED840 T4W de 6782 lúmenes incluyendo accesorios para montaje y conexión	2	180	360
6.4	Luminaria General Electric Lighting LDLE33W8WWPEN 1XLED de 2450 lúmenes incluyendo accesorios para montaje y conexión	4	85,8	343,2
6.5	Mano de obra en el montaje de luminarias incluyendo maquinaria de elevación para instalación de luminarias en techos, montaje, instalación, conexión, pruebas y puesta en servicio	32	28	896
TOTAL PARTIDA 6				26414,8

PARTIDA 7:OTROS

Código		Cantidad	Precio	Total
7.1	Interruptor bipolar Schneider Harmony KD2A050G conjunto completo incluyendo caja de superficie, elemento, maneta	2	72,1	144,2
7.2	Conmutador Simon 73 10 AX 250V para uso en superficie, conjunto completo incluyendo mecanismo, caja y tapa decorativa color blanco	6	6,7	40,2
7.3	Base enchufe bipolar TT Simon 73 loft, conjunto completo	14	8,47	118,58
7.4	Base enchufe Schneider Acti9 PKS61G 10A, conjunto completo	50	11,8	590
7.5	Extractor S&P HCTB/4-500-B incluyendo sistema de anclaje en techo y sistema automático de arranque por sensor de ppm calibrable	4	726,8	2907,2
7.6	Protector metálico para extractor HCTB4-500-B	4	128,03	512,12
7.7	Mano de obra en la instalación en techo de extractores incluyendo alquiler de maquinaria de elevación, montaje instalación, conexión y puesta en servicio.	24	28	672
7.8	Mano de obra en la instalación del resto de aparata y elementos de la instalación no especificados en apartados anteriores incluyendo montaje, conexión y puesta en servicio.	16	28	448
TOTAL PARTIDA 7				5432,3

RESUMEN Y PRESUPUESTO FINAL

	COSTE
Presupuesto partida 1	2400,00
Presupuesto partida 2	252,10
Presupuesto partida 3	5520,97
Presupuesto partida 4	3732,88
Presupuesto partida 5	3700,30
Presupuesto partida 6	26414,80
Presupuesto partida 7	5432,30
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	47453,35
Gastos generales (5%)	2372,67
Beneficio Industrial (10%)	4745,34
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	54571,35
I.V.A.	11459,98
PRESUPUESTO TOTAL CONTRATA	66031,34
HONORARIOS	
Redacción del proyecto (4%)	2182,85
Dirección de obra (4%)	2182,85
I.V.A. Honorarios	916,80
TOTAL HONORARIOS	5282,50714
PRESUPUESTO TOTAL	71313,85



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

“REFORMA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA
NAVE INDUSTRIAL DESTINADA AL APARCAMIENTO DE
AUTOCARAVANAS Y SERVICIOS AUXILIARES”

Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural

DOCUMENTO 7:ANEXOS

Alumno: Andrés Armendáriz Zabalza
Tutor: Tomás Ballesteros

Tudela , 8 de septiembre de 2016

INDICE DOCUMENTO 7 ANEXOS

ANEXO 7.1 CONDUCTORES.....	1
ANEXO 7.2 ELEMENTOS SCHNEIDER.....	6
ANEXO 7.3 CANALIZACIONES PEMSA.....	38
ANEXO 7.4 LUMINARIAS.....	43
ANEXO 7.5 ELEMENTOS SIMON.....	70
ANEXO 7.6 EXTRACTORES.....	76
ANEXO 7.7 MOTORIZACIÓN PUERTA.....	88

ANEXO 7.1

CONDUCTORES

MARCA: TOPCABLE

ELEMENTOS REFERENCIADOS:

Cable multipolar Toxfree ZH RZ1-K (AS) , diversas secciones

Cable unipolar Toxfree H07Z1-K (AS), de 10 mm²



TOXFREE ZH RZ1-K (AS)

Cable flexible de potencia, libre de halógenos, para locales de pública concurrencia.

IEC 60502-1 / UNE 21123-4

DISEÑO

1. Conductor

Cobre electrolítico, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228

2. Aislamiento

Polietileno reticulado (XLPE).

La identificación normalizada de los conductores aislados es la siguiente:

1 x	Natural
2 x	Azul + Marrón
3 G	Azul + Marrón + Amarillo/Verde
3 x	Marrón + Negro + Gris
3 x + 1 x	Marrón + Negro + Gris + Azul (sección reducida)
4 G	Marrón + Negro + Gris + Amarillo/Verde
4 x	Marrón + Negro + Gris + Azul
5 G	Marrón + Negro + Gris + Azul + Amarillo/Verde
6 ó más	negros numerados + Amarillo/Verde

3. Cubierta

Poliolefina ignifugada, de color verde, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio. Cable no propagador del incendio.

APLICACIONES

El Toxfree ZH RZ1-K (AS) es un cable libre de halógenos, con baja emisión de humos y no propagador del incendio. Su instalación es de uso obligado en locales de pública concurrencia como: hospitales, escuelas, museos, aeropuertos, estaciones de autobús, comercios en general.

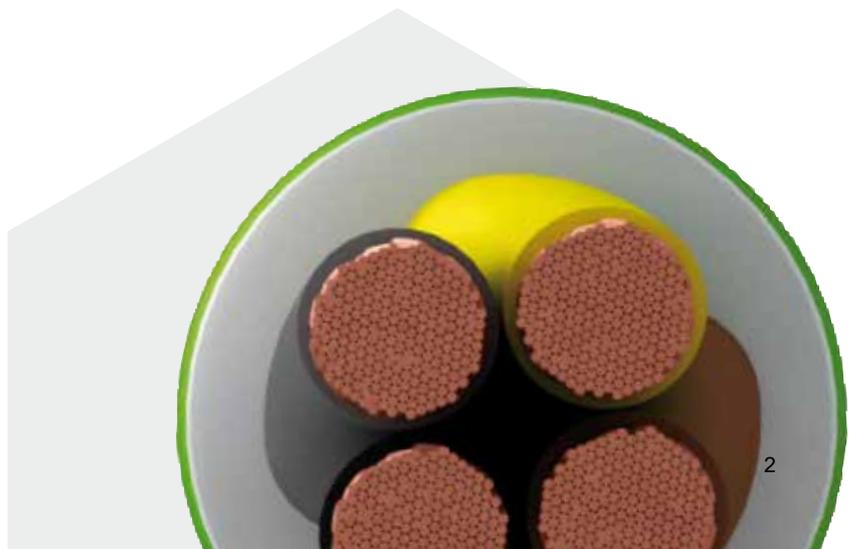
1

2

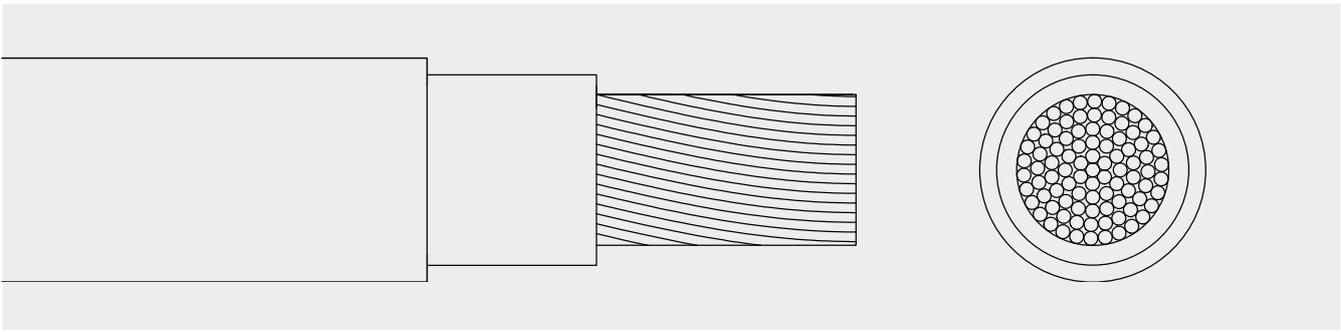
3

TOPCABLE TOXFREE ZH RZ1-K (AS)

Este render es un ejemplo de las diversas configuraciones de este cable. Puede ser suministrado en diversas secciones y número de conductores.



2



CARACTERÍSTICAS



Características eléctricas

BAJA TENSIÓN 0,6/1kV



Norma de referencia

IEC 60502-1 / UNE 21123-4



ITC y certificaciones

ITC: 9/14/15/20/28/30/31

Certificados

CE
SEC
AENOR
RoHS



Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 90°C
Temp. máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).
Temp. mínima de servicio: -40°C
(estático con protección).



Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3 e IEC 60332-3.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.



Características mecánicas

Radio de curvatura: 5 x diámetro exterior.
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.



Características químicas

Resistencia a los ataques químicos: aceptable.
Resistencia a los rayos ultravioleta: UNE 211605.



Presencia de agua

Presencia de agua: AD5 chorros de agua.



Otros

Marcaje: metro a metro.



Condiciones de instalación

Al aire.
Enterrado.
Entubado.



Aplicaciones

Uso industrial.
Locales de pública concurrencia.



Embalaje

Disponible en rollos de 100m -con film retractilado- y bobinas.





TOXFREE ZH ES05Z1-K & H07Z1-K (AS)

Cable flexible libre de halógenos, para cableado de cuadros eléctricos y locales de pública concurrencia.

Norma de referencia: UNE-EN 50525-3-31 / UNE 211002 / UL 1581

DISEÑO

1. Conductor

Cobre electrolítico, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228

2. Aislamiento

Poliolefina ignifugada extradeslizante, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio.

La identificación normalizada de los conductores aislados es la siguiente:

Azul	RAL 5015
Marrón	RAL 8003
Negro	RAL 9011
Rojo	RAL 3000
Gris	RAL 7000
Amarillo/Verde	RAL 1021 / RAL 6028
Blanco	RAL 9010

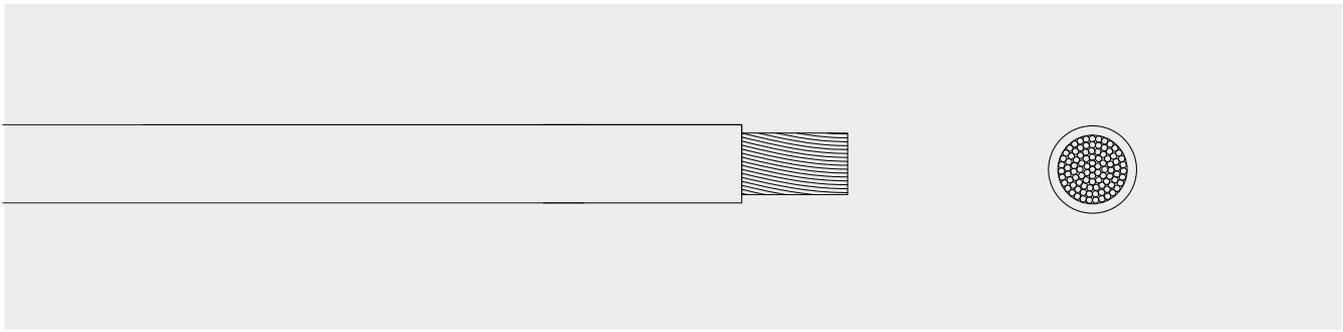
Otros colores disponibles bajo demanda.



APLICACIONES

El Toxfree ZH ES05Z1-K y H07Z1-K (AS) es un cable libre de halógenos, con baja emisión de humos y no propagador del incendio. Su instalación es de uso obligado en locales de pública concurrencia como: hospitales, escuelas, museos, aeropuertos, estaciones de autobús, comercios en general.

Este render es un ejemplo de las diversas configuraciones de este cable. Puede ser suministrado en diversas secciones y número de conductores.



CARACTERÍSTICAS



Características eléctricas

BAJA TENSIÓN 300/500 V · 450/750 V · UL 600 V

Tensión Nominal:

ES05Z1-K (AS) (hasta 1 mm²): 300/500 V.

H07Z1-K (AS) (desde 1,5 mm²): 450/750 V.

Todos UL 600 V



Norma de referencia

UNE-EN 50525-3-31 / UNE 211002 / UL 1581



Normas y certificaciones

ITC: 9/20/26/28/29/30/31/41

Certificados

CE

SEC

HAR

BUREAU VERITAS

AENOR



Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 90°C (UL 1581) / 70°C (EN 50525-3-31).

Temp. máxima en cortocircuito: 160°C (máximo 5 s).

Temp. mínima de servicio: -40°C (estático con protección).



Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.

No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3 e IEC 60332-3.

Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754

Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.

Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.



Características mecánicas

Radio de curvatura: 5 x diámetro exterior.



Características químicas

Resistencia a los ataques químicos: aceptable.



Presencia de agua: AD3 aspersión.



Otros

Marcaje: metro a metro (a partir de 10 mm²).



Condiciones de instalación

Entubado.



Aplicaciones

Interiores de viviendas.

Cableado de cuadros eléctricos.

Locales de pública concurrencia.



Embalaje

Las secciones pequeñas (de 1,5 mm² hasta 6 mm²) se suministran en cajas de alta resistencia. Las secciones medias (de 10 mm² hasta 35 mm²) se suministran en rollos con film retractilado. Las secciones mayores (> 35 mm²) se suministran en bobinas.



ANEXO 7.2

ELEMENTOS SCHNEIDER

MARCA: SCHNEIDER

ELEMENTOS REFERENCIADOS:

Cuadro eléctrico Modelo Acti9 Pragma 13 PRA10203

Cofret para parcela individual modelo cofret KAEDRA 13175

Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P) modelo iC60H A9F89216

Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P) modelo iC60H A9F89210

Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P) modelo iC60H A9F89202

Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P) modelo iC60H A9F89201

Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P) modelo iC60H A9F89225

Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P) modelo iC60H A9F89225

Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P) modelo iC60H A9F89263

Caja derivación estanca Mureva ISM70115

Prensaestopas ISM71505

Interruptor bipolar Harmony KD2A050G

Base enchufe Schneider Acti9 PKS61G 10A

Pragma superficie

hasta 160 A

Cofrets modulares

4



Presentación

La gama incluye cofrets con una anchura de 13 y 18 módulos de 1 a 4 filas, o 24 módulos de 1 a 6 filas e interfaces de 1 a 3 filas. Toda la gama se puede asociar horizontal y verticalmente.

Instalación sencilla y amplio espacio para el cableado

El chasis de forma redondeada facilita la colocación de los cables y protege los dedos.

1 Entrada de cable o manguera

2 Patillas de fijación

Permiten un montaje rápido en una pared.

3 Placas con pretroqueles

En tecnoplástico, permiten la entrada de cables desde la parte posterior.

4 Carril DIN con varias posiciones

2 alturas y 2 profundidades.

5 Chasis extraíble

Simplifica el trabajo del cuadrista al permitir realizar el cableado fuera del cofret.

6 Bisagras

Simple y resistentes, se montan con facilidad en el panel frontal de la envoltura mediante rotación.

7 Interruptor automático NG160

Instalado en las envolturas de 24 módulos. Se puede equipar con un módulo Vigi y asociar con el Polybloc 160.

8 Tapa frontal asimétrica

Se adapta a la posición del carril DIN y ofrece una gran área de identificación.

9 Placas de entrada de cables extraíbles

Situadas en los 4 lados de la envoltura, ofrecen un acceso cómodo y permiten una sencilla asociación.

Bornero modular de conexión rápida

10 En el chasis.

11 Transformable en repartidor de distribución de hasta 125 A.

12 En la parte posterior, en particular en el interface.

13 En el carril DIN.

14 Pantalla aislante

15 Kit de asociación

16 Cofret interface

17 Pulsador de parada de emergencia y otros tipos de pulsadores e indicadores luminosos.

18 Aparatura modular, hasta 7 módulos.

19 Placa para montaje de tomas de corriente industriales.

20 Entrada mediante canalización

Pragma superficie

hasta 160 A (continuación)

Cofrets modulares



4

Presentación

La nueva gama de cofrets Pragma está diseñada para simplificar la instalación. Combinando ergonomía, facilidad de instalación y robustez con la más cuidada estética, aporta innovaciones únicas en el mercado.

Función

Esta envolvente de distribución está pensada para los sectores residencial y terciario. Los cofrets de 24 módulos admiten el interruptor automático NG160, equipado en caso necesario con un módulo de protección diferencial Vígi. Los cofrets interface asociados al cofret principal permiten la instalación de apartamiento modular y específica: dispositivos de cableado, tomas de corriente industriales, botones de parada de emergencia, indicadores luminosos, etc.

Descripción

Características técnicas

- Cofrets de 13 y 18 módulos por fila e interfaces: material tecnoplástico⁽¹⁾, color blanco titanio con tapas gris metal.
- Cofrets de 24 módulos por fila: material metálico y tecnoplástico⁽¹⁾, color blanco titanio con tapas gris metal.
- Puertas transparentes:
 - Para cofrets de 13 y 18 módulos: material tecnoplástico⁽¹⁾.
 - Para cofrets de 24 módulos: material metálico y cristal, color blanco titanio y cristal.
- Puertas plenas:
 - Para cofrets de 13 y 18 módulos: material tecnoplástico⁽¹⁾, color blanco titanio.
 - Para cofrets de 24 módulos: material metálico, color blanco titanio.
- Para cofrets interfaces: material tecnoplástico⁽¹⁾, color blanco titanio.
- Puertas ahumadas:
 - Para cofrets de 13 y 18 módulos: material tecnoplástico⁽¹⁾.
- Resistencia al fuego y temperaturas anormalmente elevadas hasta 650 °C según IEC/EN 60695-2-1.
- Aislamiento total de clase II: cumplen la norma IEC/EN 60439-3 § 7.4.3.2.2.

Ventaja: gracias a su diseño, toda la gama Pragma ofrece un aislamiento clase II \square , por lo que no es necesario conectar a tierra ningún componente de la envolvente, el interface o la puerta.

- Grado de protección según IEC 60529:
 - Sin puerta: IP30.
 - Con puerta: IP40.
- Grado de protección contra impactos mecánicos según IEC 62262:
 - Sin puerta: IK08.
 - Con puerta: IK09.
- Temperatura de funcionamiento: de -25 a +60 °C.
- Libre de halógenos.

(1) Material de tecnoplástico desarrollado especialmente por Merlin Gerin.

Componentes entregados con cada cofret e interface

	Cofert	Interface
Etiquetas de identificación de circuitos + portaetiquetas	•	
Obturador fraccionable	•	
Borneros de tierra	•	
Etiqueta de identificación envolvente	•	•
Lote de asociación		•
1 tapa plena por fila		•

Características técnicas de los borneros

- Tensión de aislamiento U_i : 800 V, U_{imp} : 8 kV.
- Cumplen la norma IEC 60947-7-1.

Los borneros también se pueden montar en cuadros de distribución Prisma Plus. Las conexiones de los borneros (conexiones mediante resorte o tornillo), desarrolladas especialmente por Merlin Gerin, permiten la conexión de cables flexibles o rígidos según las normas IEC 60947-1 § 8.2.4, IEC 60998-1 e IEC 60998-2-1 (también es posible la conexión de cables con terminales).

Pragma superficie

Guía de elección

Cofrets modulares

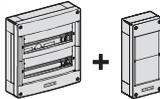
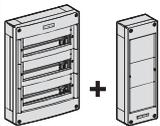
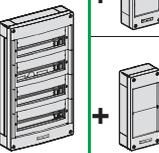
4

		Pragma 13				Pragma 18			
									
		1 fila	2 filas	3 filas	4 filas	1 fila	2 filas	3 filas	4 filas
									
Cofrets (sin puerta)	Referencias	PRA10201	PRA10202	PRA10203	PRA10204	PRA10261	PRA10262	PRA10263	PRA10264
Capacidad	En módulos de 18 mm	13	26	39	52	18	36	54	72
Dimensiones en mm	Alto	300	450	600	750	300	450	600	750
	Ancho	336				426			
	Profundo	123				125			
Intensidad nominal In		63 A	63 A	90 A	90 A	90 A	90 A	125 A	125 A
Accesorios entregados con cada cofret									
Protector de etiquetas y tira de identificación (1 lote por fila)		1	2	3	4	1	2	3	4
Obturador fraccionable del ancho del cofret		1	1	1	1	1	1	1	1
Colector de tierra	4 × 6 ^o	3	4	5	6	4	6	6	7
	25 ^o	1	1	2	2	1	2	2	2
	50 ^o	-	-	-	-	-	-	-	-
Lote de asociación		-	-	-	-	-	-	-	-
Puertas	Plenas	PRA16113	PRA16213	PRA16313	PRA16413	PRA16118	PRA16218	PRA16318	PRA16418
	Ahumadas	PRA99067	PRA99068	PRA99069	PRA99070	PRA99063	PRA99064	PRA99065	PRA99066
	Transparentes	PRA15113	PRA15213	PRA15313	PRA15413	PRA15118	PRA15218	PRA15318	PRA15418

Asociación de los cofrets interface

Los cofrets interface pueden utilizarse solos o asociados con cofrets de 13, 18 o 24 módulos según las configuraciones siguientes:

Cofrets de 13 o 18 módulos + cofrets interface

			
PRA10201 o PRA10261	PRA06118 o PRA06218	PRA10202 o PRA10262	PRA06218 o PRA06318 o PRA10204 o PRA10264 + PRA06118 + PRA06218



Asociación de un cofret de 4 filas con 2 cofrets interface

Pragma superficie

Guía de elección (continuación)

Cofrets modulares

4

Cofrets interface asociables a los cofrets de 13 o 18 módulos			Pragma 24						Cofrets interface asociables a los cofrets de 24 módulos		
1 fila	2 filas	3 filas	1 fila	2 filas	3 filas	4 filas	5 filas	6 filas	1 fila	2 filas	3 filas
PRA06118	PRA06218	PRA06318	PRA13811	PRA13812	PRA13813	PRA13814	PRA13815	PRA13816	PRA06124	PRA06224	PRA06324
–	–	–	24	48	72	96	120	144	–	–	–
300	450	600	300	450	600	750	900	1050	300	450	600
200			550						200		
115			148						136		
			125 A	125 A	160 A	160 A	160 A	160 A			
–	–	–	1	2	3	4	5	6	–	–	–
–	–	–	1	1	1	2	2	2	–	–	–
–	–	–	5	6	6	7	7	7	–	–	–
–	–	–	1	2	2	3	3	3	–	–	–
–	–	–	1	1	1	1	1	1	–	–	–
1	1	1	–	–	–	–	–	–	1	1	1
PRA07118	PRA07218	PRA07318	PRA16124	PRA16224	PRA16324	PRA16424	PRA16524	PRA16624	PRA07118	PRA07218	PRA07318
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	PRA15124	PRA15224	PRA15324	PRA15424	PRA15524	PRA15624	–	–	–

Cofrets 24 módulos + cofrets interface											
PRA13811	PRA06124	PRA13812	PRA06224	PRA13813	PRA06324	PRA13814	PRA06124 + PRA06224	PRA13815	PRA06224 + PRA06224	PRA13816	PRA06124 + PRA06324

Pragma empotrable

13, 18 y 24 módulos por fila

Cofrets modulares

4



Presentación

La gama incluye cofrets con una anchura de 13, 18 o 24 módulos de 1 a 6 filas. Toda la gama se puede asociar horizontal y verticalmente.

Instalación sencilla y amplio espacio para el cableado

El chasis de forma redondeada facilita la colocación de los cables y protege los dedos.

1 Kit de montaje en Pladur®

2 Chasis ajustable para montaje en pared

El chasis se puede ajustar horizontalmente y en profundidad. El panel frontal del cofret siempre se encuentra en posición horizontal, independientemente de la posición de la parte posterior empotrada en la pared.

3 Carril DIN multiposición

2 alturas y 2 profundidades.

4 Pretroqueles laterales

Para permitir la entrada de cables.

5 Pantalla aislante

6 Interruptor automático NG160

Se instala en envolventes de 24 módulos gracias a una placa de montaje dedicada. Se puede equipar con un módulo Vígi y asociar con el Polybloc 160.

7 Placas de entrada de cables extraíbles

Con cortes para la entrada de cables o tubos.

8 Entrada de cable o manguera

9 Patillas de fijación

Permiten un montaje empotrado sin necesidad de utilizar cemento.

Bornero modular de conexión rápida

10 En el chasis.

11 Transformable en repartidor de distribución de hasta 125 A.

12 En el carril DIN.

13 Kit de asociación

Permite el paso de cables entre dos envolventes asociados.

14 Bisagras

Simple y resistentes, se montan con facilidad en la cara delantera del cofret mediante rotación.

15 Tapa frontal asimétrica

Adaptable a la posición del carril DIN ofreciendo una gran área para identificación.

Cubrebornes

Cofrets modulares

4



Funciones y descripción

Cubrebornes precintables para interior de cofret

Cajas cubrebornes precintables para interior de cofret de material aislante.

Bajo demanda se pueden suministrar en material autoextinguible:

- Color: blanco, RAL 9003.

Cubrebornes de superficie Opal

Los cubrebornes Opal de pequeñas dimensiones están hechos de material aislante autoextinguible:

- Corriente asignada del cofret: 63 A.
- Capacidad: de 1 a 8 módulos.
- Grado de protección: IP305, IK07.
- Color: blanco, RAL 9003.
- Composición:
 - Un fondo aislante con perfil DIN simétrico integrado.
 - Tapa precintable con pretroquelado para aumentar su capacidad de aparatos multi 9.

Referencias

N.º de filas		Referencia
1	2	13544
1	4	13545

N.º de filas	Módulos 18 mm	Dimensiones (mm)			Referencia
		H	L	P	
1	1-2	130	44	57	13392
1	2-3-4	130	80	57	13394
1	4-5-6	160	119	65	13396
1	6-7-8	160	155	65	13398

Minicofrets Kaedra para tomas

IP65, IK09, □

Cofrets estancos

4



Función

Minicofret de plástico estanco de distribución eléctrica hasta 63 A para los edificios terciarios e industriales. Utilización en interiores y exteriores.

Descripción

Características técnicas

- Corriente asignada: 63 A.
- Material aislante autoextinguible.
- Color: gris claro RAL 7035 y compartimento con puerta verde transparente.
- Temperatura de utilización: de -25 a +60 °C.
- Grado de protección contra:
 - La penetración de cuerpos sólidos y líquidos según UNE-EN 60529: IP65.
 - Los impactos mecánicos según UNE-EN 50102: IK09.
- Clase 2: aislamiento total.
- Conforme a la norma UNE-EN 60439-3.
- Tornillo de acero inoxidable.

Composición

- Un fondo con:
 - Un enclave central para facilitar la colocación.
 - Pretoquelados en las 4 caras para las entradas de cable.
 - Carril simétrico separado del fondo para permitir el paso de los cables.
- Una parte frontal:
 - Equipada con un compartimento para cerradura.
 - Que se puede precintar.

Suministrados con

- Una banda de identificación.
- Tapones para proteger los tornillos de fijación mural.
- Una placa de obturación (excepto ref. 13175).

Referencias minicofrets Kaedra para tomas

N.º de filas	Capacidad en		N.º de aperturas 65 × 85 mm	Dimensiones (mm)			Referencia
	pasos de 9 mm	módulos de 18 mm		H	L	P	
1	8	4	1	248	98	93	13175
			2	310	98	93	13176
			3	392	98	93	13177

Características

Suministrados con borneo	placa de obturación (ref. 13135)	Pretoquelados superior e inferior		Referencia
		M	PG	
1		1		13175
1	1	1		13176
1	1	1		13177

Cada bornero tiene un taladro de 2 de sección 10 mm² y el resto de 16 mm². Varios números indicados: pretoquelados concéntricos.

Presentación

Minicofrets y cofrets

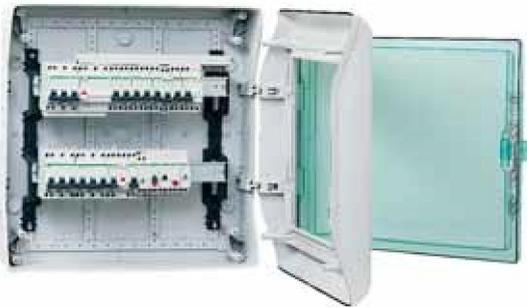
Cofrets estancos



Minicofrets para
aparamenta modular



Minicofrets para tomas



Un cofret con mucho espacio y una parte frontal
con bisagras para facilitar la instalación



Un chasis que ofrece flexibilidad a la instalación

Minicofrets Kaedra

Alto rendimiento y tamaño reducido

Una gama homogénea de minicofrets estancos:

- De 3 a 12 módulos.
- De 1 a 3 tomas industriales de 65 × 85 mm.

Con unas dimensiones reducidas, están especialmente diseñados para las aplicaciones pequeñas.

Los minicofrets ofrecen un nivel de rendimiento elevado, lo que permite instalarlos en entornos difíciles (polvo, humedad, choques...).

Cofrets Kaedra

Soluciones a medida

Los cofrets se pueden asociar y permiten así responder de forma fácil y precisa a las necesidades de los usuarios.

Se pueden instalar diferentes tipos de aparamenta eléctrica:

- Aparellaje modular.
- Aparamenta no modular.
- Tomas industriales.

Aparamenta de mando y señalización:

- Pilotos, botones, interruptores, paros de emergencia, etc.

Una instalación sin problemas

Los cofrets Kaedra ofrecen gran cantidad de espacio para cablear fácilmente.

Bisagras

Permiten adaptar la apertura de la parte frontal y de la puerta a la derecha o a la izquierda según la configuración de los locales.

Con esta solución el acceso a la instalación es más fácil.

Chasis

Tiene numerosas funciones:

- Se puede extraer para poder realizar el cableado en una mesa de montaje.
- Ofrece 4 posiciones para los carriles:
- 2 en profundidad para adaptarse a la aparamenta.
- 2 en altura para obtener más espacio entre dos carriles si fuera necesario.

Las placas también son reversibles para adaptarse a la posición de los carriles.

- Se puede cortar para dejar sitio a aparamentas no modulares, montados sobre placa ranurada.

Placas funcionales

Los cofrets para tomas ofrecen un sistema que permite montar en una misma abertura varios tipos de tomas industriales gracias a las placas de adaptación.

Presentación

Minicofrets y cofrets (continuación)

Cofrets estancos

4



Una instalación adaptada a su utilización



Un sistema práctico de fijación de las bases de conexión



Cofrets Kaedra (continuación)

Un trabajo bien acabado

Un cableado bien distribuido

La utilización de abrazaderas sujetacables, encliquetables en diferentes posiciones en el fondo y en el chasis, permite realizar una instalación profesional.

Una identificación clara, rápida y evolutiva

Los kits de identificación (protegeetiquetas encliquetables) ofrecen una buena legibilidad de la instalación eléctrica.

Una utilización con total seguridad

Una gran visibilidad

La puerta transparente verde permite ver rápidamente el estado de los aparatos de protección y de los pilotos.

Manejo totalmente seguro

Los aparatos de control (botones, paros de emergencia, etc.) y las tomas se instalan conservando la instalación protegida (IP e IK).

El usuario también está protegido (doble aislamiento).

Un diseño moderno

La estética de los cofrets Kaedra permite instalarlos en cualquier entorno, tanto terciario como industrial, donde se requieren prestaciones de estanqueidad.

Capacidad de asociación

El conjunto de los cofrets Kaedra se pueden asociar:

- Horizontalmente.
- Verticalmente si tienen la misma dimensión de ancho.

Para asociarlos conservando el IP65, es suficiente con utilizar al menos un lote de asociación de ref. 13934 (2 manguitos + 4 tuercas + 4 juntas).

Los pretroquelados M32, marcados con una flecha doble en los cofrets, permiten fijar los lotes de asociación y por consiguiente el paso de los cables entre los cofrets.

Interruptores automáticos iC60H

Protección magnetotérmica de circuitos y receptores

Certificación
AENOR



UNE-EN 60947-2 UNE-EN 60898-1 Curvas B, C y D

- Los iC60N son interruptores automáticos que combinan las siguientes funciones:
- Protección de circuitos contra corrientes de cortocircuito.
- Protección de circuitos contra corrientes de sobrecarga.
- Adecuados para aislamiento industrial según la norma UNE-EN 60947-2.
- Señalización de defecto mediante un indicador mecánico situado en la parte frontal del interruptor automático.

Corriente alterna (CA) 50/60 Hz

Poder de corte (Icu) según UNE-EN 60947-2	Tensión (Ue)				Poder de corte de servicio (Ics)
	12 a 133 V	220 a 240 V	380 a 415 V	440 V	
F/F (2P, 3P, 4P)	12 a 60 V	100 a 133 V	220 a 240 V	–	
F/N (1P, 1P+N)	12 a 60 V	100 a 133 V	220 a 240 V	–	
Calibre (In) 0,5 a 4 A	70 kA	70 kA	70 kA	50 kA	100% de Icu
de 6 a 40 A	42 kA	30 kA	15 kA	10 kA	50% de Icu
50/63 A	42 kA	–	15 kA	10 kA	50% de Icu

Poder de corte (Icn) según UNE-EN 60898-1

	Tensión (Ue)
F/F	400 V
F / N	230 V
Calibre (In) 0,5 a 63 A	10.000 A

Corriente continua (CC)

Poder de corte (Icu) según UNE-EN 60947-2	Tensión (Ue)				Poder de corte de servicio (Ics)
	12 a 72 V	100 a 133 V	220 a 250 V		
Entre +/-	12 a 72 V	100 a 133 V	220 a 250 V		
Número de polos	1P	2P (en serie)	3P (en serie)	4P (en serie)	
Calibre (In) 0,5 a 63 A	10 kA	10 kA	10 kA	10 kA	100% de Icu

Referencias

Interruptor automático iC60H

Tipo	1P	2P																																																																																																																								
Auxiliares	Indicación y disparo remotos, ver página 1/109	Indicación y disparo remotos, ver página 1/109																																																																																																																								
Quick Vigi iC60	Dispositivo de protección diferencial Quick Vigi iC60, ver página 1/63	Dispositivo de protección diferencial Quick Vigi iC60, ver página 1/63																																																																																																																								
Calibre (In)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Curva</th> <th>B</th> <th>C⁽¹⁾</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,5 A⁽¹⁾</td><td>–</td><td>A9F84170</td><td>–</td></tr> <tr><td>1 A⁽¹⁾</td><td>–</td><td>A9F84101</td><td>A9F85101</td></tr> <tr><td>2 A⁽¹⁾</td><td>–</td><td>A9F84102</td><td>A9F85102</td></tr> <tr><td>3 A⁽¹⁾</td><td>–</td><td>A9F84103</td><td>A9F85103</td></tr> <tr><td>4 A⁽¹⁾</td><td>–</td><td>A9F84104</td><td>A9F85104</td></tr> <tr><td>6 A</td><td>A9F88106</td><td>A9F89106</td><td>A9F85106</td></tr> <tr><td>10 A</td><td>A9F88110</td><td>A9F89110</td><td>A9F85110</td></tr> <tr><td>16 A</td><td>A9F88116</td><td>A9F89116</td><td>A9F85116</td></tr> <tr><td>20 A</td><td>A9F88120</td><td>A9F89120</td><td>A9F85120</td></tr> <tr><td>25 A</td><td>A9F88125</td><td>A9F89125</td><td>A9F85125</td></tr> <tr><td>32 A</td><td>A9F88132</td><td>A9F89132</td><td>A9F85132</td></tr> <tr><td>40 A</td><td>A9F88140</td><td>A9F89140</td><td>A9F85140</td></tr> <tr><td>50 A</td><td>A9F88150</td><td>A9F89150</td><td>A9F85150</td></tr> <tr><td>63 A</td><td>A9F88163</td><td>A9F89163</td><td>A9F85163</td></tr> </tbody> </table>	Curva	B	C ⁽¹⁾	D	0,5 A ⁽¹⁾	–	A9F84170	–	1 A ⁽¹⁾	–	A9F84101	A9F85101	2 A ⁽¹⁾	–	A9F84102	A9F85102	3 A ⁽¹⁾	–	A9F84103	A9F85103	4 A ⁽¹⁾	–	A9F84104	A9F85104	6 A	A9F88106	A9F89106	A9F85106	10 A	A9F88110	A9F89110	A9F85110	16 A	A9F88116	A9F89116	A9F85116	20 A	A9F88120	A9F89120	A9F85120	25 A	A9F88125	A9F89125	A9F85125	32 A	A9F88132	A9F89132	A9F85132	40 A	A9F88140	A9F89140	A9F85140	50 A	A9F88150	A9F89150	A9F85150	63 A	A9F88163	A9F89163	A9F85163	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Curva</th> <th>B</th> <th>C⁽¹⁾</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,5 A⁽¹⁾</td><td>–</td><td>A9F84270</td><td>–</td></tr> <tr><td>1 A⁽¹⁾</td><td>–</td><td>A9F84201</td><td>A9F85201</td></tr> <tr><td>2 A⁽¹⁾</td><td>–</td><td>A9F84202</td><td>A9F85202</td></tr> <tr><td>3 A⁽¹⁾</td><td>–</td><td>A9F84203</td><td>A9F85203</td></tr> <tr><td>4 A⁽¹⁾</td><td>–</td><td>A9F84204</td><td>A9F85204</td></tr> <tr><td>6 A</td><td>A9F88206</td><td>A9F89206</td><td>A9F85206</td></tr> <tr><td>10 A</td><td>A9F88210</td><td>A9F89210</td><td>A9F85210</td></tr> <tr><td>16 A</td><td>A9F88216</td><td>A9F89216</td><td>A9F85216</td></tr> <tr><td>20 A</td><td>A9F88220</td><td>A9F89220</td><td>A9F85220</td></tr> <tr><td>25 A</td><td>A9F88225</td><td>A9F89225</td><td>A9F85225</td></tr> <tr><td>32 A</td><td>A9F88232</td><td>A9F89232</td><td>A9F85232</td></tr> <tr><td>40 A</td><td>A9F88240</td><td>A9F89240</td><td>A9F85240</td></tr> <tr><td>50 A</td><td>A9F88250</td><td>A9F89250</td><td>A9F85250</td></tr> <tr><td>63 A</td><td>A9F88263</td><td>A9F89263</td><td>A9F85263</td></tr> </tbody> </table>	Curva	B	C ⁽¹⁾	D	0,5 A ⁽¹⁾	–	A9F84270	–	1 A ⁽¹⁾	–	A9F84201	A9F85201	2 A ⁽¹⁾	–	A9F84202	A9F85202	3 A ⁽¹⁾	–	A9F84203	A9F85203	4 A ⁽¹⁾	–	A9F84204	A9F85204	6 A	A9F88206	A9F89206	A9F85206	10 A	A9F88210	A9F89210	A9F85210	16 A	A9F88216	A9F89216	A9F85216	20 A	A9F88220	A9F89220	A9F85220	25 A	A9F88225	A9F89225	A9F85225	32 A	A9F88232	A9F89232	A9F85232	40 A	A9F88240	A9F89240	A9F85240	50 A	A9F88250	A9F89250	A9F85250	63 A	A9F88263	A9F89263	A9F85263
Curva	B	C ⁽¹⁾	D																																																																																																																							
0,5 A ⁽¹⁾	–	A9F84170	–																																																																																																																							
1 A ⁽¹⁾	–	A9F84101	A9F85101																																																																																																																							
2 A ⁽¹⁾	–	A9F84102	A9F85102																																																																																																																							
3 A ⁽¹⁾	–	A9F84103	A9F85103																																																																																																																							
4 A ⁽¹⁾	–	A9F84104	A9F85104																																																																																																																							
6 A	A9F88106	A9F89106	A9F85106																																																																																																																							
10 A	A9F88110	A9F89110	A9F85110																																																																																																																							
16 A	A9F88116	A9F89116	A9F85116																																																																																																																							
20 A	A9F88120	A9F89120	A9F85120																																																																																																																							
25 A	A9F88125	A9F89125	A9F85125																																																																																																																							
32 A	A9F88132	A9F89132	A9F85132																																																																																																																							
40 A	A9F88140	A9F89140	A9F85140																																																																																																																							
50 A	A9F88150	A9F89150	A9F85150																																																																																																																							
63 A	A9F88163	A9F89163	A9F85163																																																																																																																							
Curva	B	C ⁽¹⁾	D																																																																																																																							
0,5 A ⁽¹⁾	–	A9F84270	–																																																																																																																							
1 A ⁽¹⁾	–	A9F84201	A9F85201																																																																																																																							
2 A ⁽¹⁾	–	A9F84202	A9F85202																																																																																																																							
3 A ⁽¹⁾	–	A9F84203	A9F85203																																																																																																																							
4 A ⁽¹⁾	–	A9F84204	A9F85204																																																																																																																							
6 A	A9F88206	A9F89206	A9F85206																																																																																																																							
10 A	A9F88210	A9F89210	A9F85210																																																																																																																							
16 A	A9F88216	A9F89216	A9F85216																																																																																																																							
20 A	A9F88220	A9F89220	A9F85220																																																																																																																							
25 A	A9F88225	A9F89225	A9F85225																																																																																																																							
32 A	A9F88232	A9F89232	A9F85232																																																																																																																							
40 A	A9F88240	A9F89240	A9F85240																																																																																																																							
50 A	A9F88250	A9F89250	A9F85250																																																																																																																							
63 A	A9F88263	A9F89263	A9F85263																																																																																																																							
Ancho en módulos de 9 mm	2	4																																																																																																																								
Accesorios	Ver página 1/109	Ver página 1/109																																																																																																																								

(1) Certificación AENOR.

Interruptores automáticos iC60H

(continuación)

Protección magnetotérmica de circuitos y receptores

PE10435-40



- Aumento de la vida útil del producto gracias a las siguientes características:
- Alta resistencia a sobretensiones gracias a un diseño industrial de alto nivel (grado de contaminación, tensión asignada impulsional y tensión asignada de aislamiento).
- Alto poder de limitación (ver curvas de limitación).
- Cierre brusco independientemente de la velocidad de actuación de la maneta.
- Indicación, apertura, cierre y disparo remotos mediante contactos auxiliares opcionales.
- Alimentación eléctrica superior o inferior.

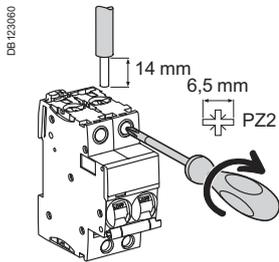
3P			4P		
Indicación y disparo remotos, ver página 1/109			Indicación y disparo remotos, ver página 1/109		
Dispositivo de protección diferencial Quick Vigi iC60, ver página 1/63			Dispositivo de protección diferencial Quick Vigi iC60, ver página 1/63		
Curva			Curva		
B	C⁽¹⁾	D	B	C⁽¹⁾	D
-	A9F84370	-	-	A9F84470	-
-	A9F84301	A9F85301	-	A9F84401	A9F85401
-	A9F84302	A9F85302	-	A9F84402	A9F85402
-	A9F84303	A9F85303	-	A9F84403	A9F85403
-	A9F84304	A9F85304	-	A9F84404	A9F85404
A9F88306	A9F89306	A9F85306	A9F88406	A9F89406	A9F85406
A9F88310	A9F89310	A9F85310	A9F88410	A9F89410	A9F85410
A9F88316	A9F89316	A9F85316	A9F88416	A9F89416	A9F85416
A9F88320	A9F89320	A9F85320	A9F88420	A9F89420	A9F85420
A9F88325	A9F89325	A9F85325	A9F88425	A9F89425	A9F85425
A9F88332	A9F89332	A9F85332	A9F88432	A9F89432	A9F85432
A9F88340	A9F89340	A9F85340	A9F88440	A9F89440	A9F85440
A9F88350	A9F89350	A9F85350	A9F88450	A9F89450	A9F85450
A9F88363	A9F89363	A9F85363	A9F88463	A9F89463	A9F85463
6			8		
Ver página 1/109			Ver página 1/109		

Interruptores automáticos iC60H

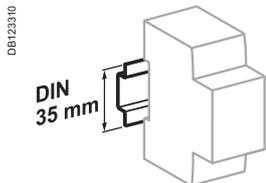
(continuación)

Protección magnetotérmica de circuitos y receptores

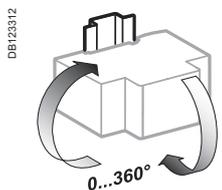
Conexión



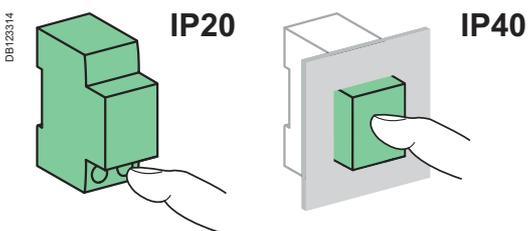
Calibre	Par de apriete	Sin accesorios		Con accesorios			
		Cables de cobre Rígidos	Flexibles o con terminales	Terminal Al 50 mm ²	Conexión de tornillo para a terminal de anillo	Terminal multicables	
		DB122945	DB122946	DB122935	DB118789	DB118787	
0,5 a 25 A	2 N.m	1 a 25 mm ²	1 a 16 mm ²	—	Ø 5 mm	—	—
32 a 63 A	3,5 N.m	1 a 35 mm ²	1 a 25 mm ²	50 mm ²	—	3 × 16 mm ²	3 × 10 mm ²



Clip en carril DIN 35 mm.



Posición de instalación indiferente.



Datos técnicos

Características principales

Según la norma UNE-EN 60947-2

Tensión asignada de aislamiento (Ui)	500 V CA	
Grado de contaminación	3	
Tensión asignada impulsional (Uimp)	6 kV	
Disparo térmico	Temperatura de referencia	50 °C
	Degradación por temperatura	Ver capítulo 6
Disparo magnético	Curva B	4 I _n ±20%
	Curva C	8 I _n ±20%
	Curva D	12 I _n ±20%
Categoría de utilización		A

Según la norma UNE-EN 60898-1

Clase de limitación	3
Poder de corte y conexión nominal de un polo individual (I _{cn1})	I _{cn1} = I _{cn}

Características adicionales

Grado de protección (UNE-EN 60529)	Dispositivo únicamente	IP20
	Dispositivo en cofret modular	IP40
Endurancia (apertura-cierre)	Eléctrica	10.000 ciclos
	Mecánica	20.000 ciclos
Categoría de sobretensión (UNE-EN 60364)		IV
Temperatura defuncionamiento		-35 °C a +70 °C
Temperatura de almacenamiento		-40 °C a +85 °C
Tropicalización (UNE-EN 60068-1)		Tratamiento 2 (humedad relativa 95% a 55 °C)

Interruptores automáticos iC60H

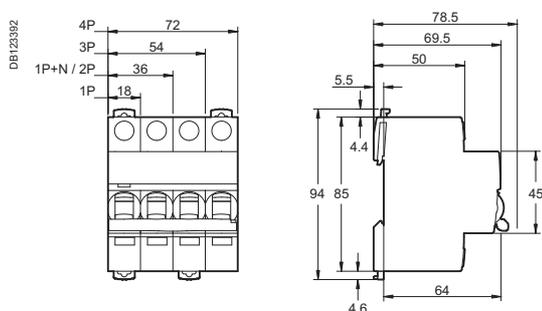
(continuación)

Protección magnetotérmica de circuitos y receptores

Peso (g)

Interruptor automático	
Tipo	iC60H
1P	125
2P	250
3P	375
4P	500

Dimensiones (mm)



Interruptor diferencial iID

Protección diferencial

Certificación
AENOR



PE104472-40



PE104473-40



UNE-EN 61008-1 Clase AC

Interrumpen automáticamente un circuito en caso de defecto de aislamiento entre conductores activos y tierra, igual o superior a 10, 30 o 300 mA. Los interruptores diferenciales ID se utilizan en el sector doméstico, terciario e industrial.

Referencias

Interruptor diferencial iID		AC						Ancho en pasos de 9 mm	
Clase		iID							
Producto		Puede aceptar auxiliares, ver página 1/109							
Auxiliares		Puede aceptar auxiliares, ver página 1/109							
2P		Sensibilidad	10 mA	30 mA	300 mA	500 mA	300 mAΔ	500 mAΔ	
	Calibre	25 A	A9R10225 ⁽¹⁾	A9R81225 ⁽¹⁾	A9R84225 ⁽¹⁾	A9R16225	-	-	4
	40 A	-	-	A9R81240 ⁽¹⁾	A9R84240 ⁽¹⁾	A9R16240	-	-	
	63 A	-	-	A9R81263 ⁽¹⁾	A9R84263 ⁽¹⁾	A9R16263	A9R15263 ⁽¹⁾	-	
	80 A	-	-	A9R11280 ⁽¹⁾	A9R14280 ⁽¹⁾	-	A9R15280 ⁽¹⁾	-	
	100 A	-	-	-	A9R14291 ⁽¹⁾	-	A9R15291	-	
4P		Sensibilidad	10 mA	30 mA	300 mA	500 mA	300 mAΔ	500 mAΔ	
	Calibre	25 A	-	A9R81425 ⁽¹⁾	A9R84425 ⁽¹⁾	A9R16425	-	-	8
	40 A	-	-	A9R81440 ⁽¹⁾	A9R84440 ⁽¹⁾	A9R16440	A9R15440 ⁽¹⁾	A9R17440 ⁽¹⁾	
	63 A	-	-	A9R81463 ⁽¹⁾	A9R84463 ⁽¹⁾	A9R16463	A9R15463 ⁽¹⁾	A9R17463 ⁽¹⁾	
	80 A	-	-	-	A9R14480 ⁽¹⁾	A9R16480	A9R15480 ⁽¹⁾	A9R17480 ⁽¹⁾	
	100 A	-	-	-	A9R14491	-	A9R15491	-	
Tensión de funcionamiento (Ue)	2P	230 - 240 V							
	4P	400 - 415 V							
Frecuencia de empleo	50/60 Hz								
Accesorios	Ver página 1/109								

(1) Modelo certificado por AENOR conforme a la norma UNE-EN 61008.

Interruptor diferencial IID

Protección diferencial

Certificación
AENOR



PE104472-40



PE104473-40



UNE-EN 61008-1 Clase A

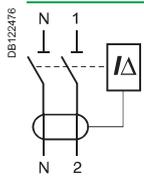
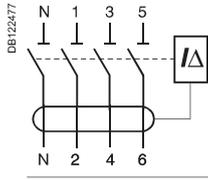
Interrumpen automáticamente un circuito en caso de defecto de aislamiento entre conductores activos y tierra, igual o superior a 10, 30 o 300 mA.

Los interruptores diferenciales ID se utilizan en el sector doméstico, terciario e industrial.

Adecuados para instalar cuando hay receptores con dispositivos rectificadores (diodos, tiristores, triacs, etc.), en los que se pueden generar impulsos de corriente continua cuyas fugas no podrían ser detectadas por los ID de clase AC.

Aseguran el disparo en caso de fuga de corriente del valor asignado tanto para corrientes alternas como para corriente alterna con componentes continua.

Referencias

Interruptor diferencial IID				
Clase	A 			Ancho en pasos de 9 mm
Producto	IID			
Auxiliares	Puede aceptar auxiliares, ver página 1/109			
2P	Sensibilidad	30 mA	300 mA	
	Calibre			4
	25 A	A9R21225	A9R24225	
	40 A	A9R21240 ⁽¹⁾	A9R24240 ⁽¹⁾	
63 A	A9R21263 ⁽¹⁾	A9R24263 ⁽¹⁾		
4P	Sensibilidad	30 mA	300 mA	
	Calibre			8
	40 A	A9R21440 ⁽¹⁾	A9R24440 ⁽¹⁾	
	63 A	A9R21463 ⁽¹⁾	A9R24463 ⁽¹⁾	
Tensión de funcionamiento (Ue)	2P	230 - 240 V		
	4P	400 - 415 V		
Frecuencia de empleo	50/60 Hz			
Accesorios	Ver página 1/109			

(1) Modelo certificado por AENOR conforme a la norma UNE-EN 61008.

Interruptor diferencial iID

Protección diferencial

Certificación
AENOR



PE104472-40



PE104473-40



UNE-EN 61008-1 Clase Asi

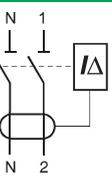
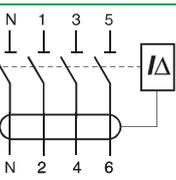
Interrumpen automáticamente un circuito en caso de defecto de aislamiento entre conductores activos y tierra, igual o superior a 30 o 300 mA. Los interruptores diferenciales ID se utilizan en el sector doméstico, terciario e industrial.

La gama superinmunizada permite asegurar la óptima protección y continuidad de servicio en instalaciones que presenten:

- Riesgo de disparos intempestivos provocados por rayos, iluminación fluorescente, maniobras bruscas en la red, transitorios, etc.
- Riesgo de no disparo del dispositivo diferencial convencional en presencia de defecto por cegado debido a:
 - Presencia de armónicos y altas frecuencias.
 - Presencia de componentes continuas (diodos, tiristores, triacs, etc.).
 - Bajas temperaturas.

El interruptor diferencial superinmunizado es particularmente adecuado para su uso en ambientes húmedos y/o ambientes contaminados por agentes corrosivos, tales como azufre, ozono, sal marina, cloro, etc. que afectan internamente al interruptor provocando el bloqueo del relé de disparo.

Referencias

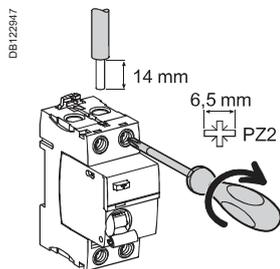
Interruptor diferencial iID								
Clase		Asi 				Ancho en pasos de 9 mm		
Producto		iID						
Auxiliares		Puede aceptar auxiliares, ver página 1/109						
DB122476 	Sensibilidad Calibre	25 A	A9R61225 ⁽¹⁾	–	–	–	4	
		40 A	A9R61240 ⁽¹⁾	–	–	A9R35240 ⁽¹⁾		
		63 A	A9R61263 ⁽¹⁾	–	–	A9R35263 ⁽¹⁾		
		100 A	–	–	–	A9R35291		
DB122477 	Sensibilidad Calibre	25 A	A9R61425 ⁽¹⁾	–	–	–	8	
		40 A	A9R61440 ⁽¹⁾	–	–	A9R35440 ⁽¹⁾		A9R37440
		63 A	A9R61463 ⁽¹⁾	A9R34463	–	A9R35463 ⁽¹⁾		A9R37463
		80 A	–	–	–	A9R35480 ⁽¹⁾		A9R37480
		100 A	–	A9R34491	–	A9R35491		–
Tensión de funcionamiento (Ue)	2P	230 - 240 V						
	4P	400 - 415 V						
Frecuencia de empleo	50/60 Hz							
Accesorios	Ver página 1/109							

(1) Modelo certificado por AENOR conforme a la norma UNE-EN 61008.

Interruptor diferencial iID (clases AC, A, Asi)

Protección diferencial

Conexión



Tipo	Par de apriete	Sin accesorios		Con accesorios(*)		
		Cables de cobre Rígidos	Cables de cobre Flexibles o con terminales	Terminal AI 50 mm ²	Conexión de tornillo para terminal de anillo	Terminal multicables
iID	3,5 N.m	1 a 35 mm ²	1 a 25 mm ²	50 mm ²	Ø 5 mm	3 × 16 mm ² 3 × 10 mm ²

(*) Ver página 1/109.

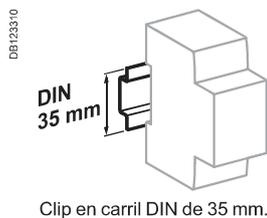
Datos técnicos

Características principales

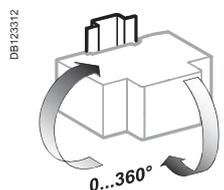
Según la norma UNE-EN 60947		
Tensión de aislamiento (Ui)		500 V
Grado de contaminación		3
Tensión asignada impulsional (Uimp)		6 kV
Según la norma UNE-EN 61008-1		
Poder de corte y conexión (Im/IΔm)		1.500 A
Resistencia a la onda de corriente de choque tipo 10/20 μs	Tipos AC y A (no selectiva \overline{S})	250 A
	Tipos AC, A (selectiva \underline{S})	3 kA
	Tipo Asi	3 kA
Corriente de cortocircuito nominal condicional (InC/IΔc)	Con iC60N/H/L	Igual a el poder de corte de iC60
	Con fusible	10.000 A

Características adicionales

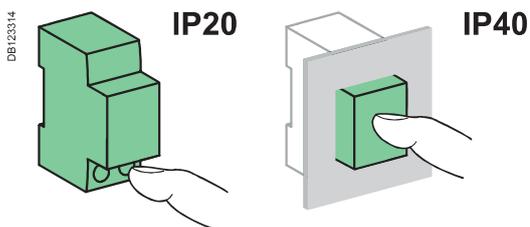
Grado de protección	Dispositivo únicamente	IP20	
	Dispositivo en cofret modular	IP40	
Endurancia (apertura-cierre)	Eléctrica (AC1)	16 a 63 A	15.000 ciclos
		80 a 100 A	10.000 ciclos
	Mecánica		20.000 ciclos
	Temperatura de funcionamiento	Tipo AC	-5 °C a +60 °C
Tipos A y Asi		-25 °C a +60 °C	
Temperatura de almacenamiento		-40 °C a +85 °C	



Clip en carril DIN de 35 mm.



Posición de instalación indiferente.



Interruptor diferencial iID (clases AC, A, Asi)

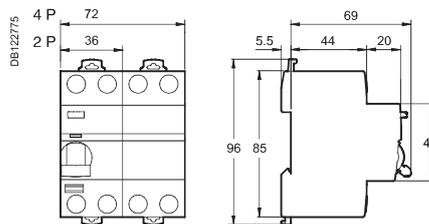
(continuación)

Protección diferencial

Peso (g)

Interruptores diferenciales	
Tipo	iID
2P	210
4P	370

Dimensiones (mm)



CAJAS DE DERIVACIÓN ESTANCAS

Cajas

CAJAS CON ENTRADAS ISO CON ORIFICIOS CIEGOS



ISM70102



ISM70106



ISM70112

Cajas de derivación con entradas desfondables

Dimensiones internas (mm)			REF.	Cierre	Entradas para cables y conductos (ø mín - ø máx)				
Al	An	Pr			12/16	16/20	20/25	25/32	32/40
65	65	45	ISM70102	A presión	-	4	-	-	-
65	105	55	ISM70104	A presión	-	6	-	-	-
80	80	45	ISM70105	A presión	-	4	-	-	-

- Color gris, IP55, IK07 (2J); resistencia a cables incandescentes: 650 °C.
- Material ABS.

Dimensiones internas (mm)			REF.	Cierre	Entradas para cables y conductos (ø mín - ø máx)				
Al	An	Pr			12/16	16/20	20/25	25/32	32/40
105	105	55	ISM70106	Tornillo de 1/4 de vuelta	-	7	-	-	-
105	150	80	ISM70112	Tornillo de 1/4 de vuelta	8	4	2	-	-
150	175	80	ISM70115	Tornillo de 1/4 de vuelta	4	-	4	4	-
175	225	100	ISM70119	Tornillo de 1/4 de vuelta	-	-	6	-	6
225	275	120	ISM70123	Tornillo de 1/4 de vuelta	-	-	16	-	8
275	325	120	ISM70125	Tornillo de 1/4 de vuelta	-	-	24	-	8

- Color gris, IP55, IK07 (2J); resistencia a cables incandescentes: 750 °C.
- Material PP.

CAJAS CON CONOS PARA CIRCUITOS DE SEGURIDAD



ISM70304

Cajas de derivación con conos para circuitos de seguridad

Dimensiones internas (mm)			REF.	Cierre	Entradas para cables y conductos (ø mín - ø máx)			
Al	An	Pr			4/20	4/25	4/32	4/40
80	80	45	ISM70304	A presión	7	-	-	-
105	105	55	ISM70305	Tornillo de 1/4 de vuelta	-	7	-	-
105	150	80	ISM70307	Tornillo de 1/4 de vuelta	-	10	-	-

- Color gris, IP55, IK07 (2J); resistencia a cables incandescentes: 650 °C.

CAJAS CON ENTRADAS DESFONDABLES PARA CIRCUITOS DE SEGURIDAD



ISM70324

Cajas de derivación con entradas desfondables para circuitos de seguridad

Dimensiones internas (mm)			REF.	Cierre	Entradas para cables y conductos (ø mín - ø máx)		
Al	An	Pr			12/16	16/20	20/25
80	80	45	ISM70324	A presión	-	4	-
105	105	55	ISM70325	Tornillo de 1/4 de vuelta	-	7	-
105	150	80	ISM70327	Tornillo de 1/4 de vuelta	8	4	2

- Color gris, IP55, IK07 (2J); resistencia a cables incandescentes: 960 °C.
- Utilizada como caja de conexiones para circuitos de seguridad.

PRENSAESTOPAS

Prensaestopas



ISM71501



ISM71502



ISM71503

Dimensiones	Referencia
M12	ISM71501
M16	ISM71502
M20	ISM71503
M25	ISM71504
M32	ISM71505
M40	ISM71506

- IP68, 5 bar.
- De conformidad con la normativa EN 50262.
- Color gris RAL 7035.
- Material: PA6, junta de neopreno.
- Temperatura de funcionamiento: -30 ... +80 °C y hasta +150 °C durante periodos cortos.
- Los casquillos para paso de tubo se suministran con tuercas.
- La protección IP está garantizada sin junta entre el casquillo para paso de tubo y la caja.
- Lotes de 20 (M12 a M25), 10 (M32) o 5 (M40) prensaestopas.

CAJAS DE DERIVACIÓN ESTANCAS

Guía rápida de selección

Dimensiones internas (mm)			Dimensiones externas (mm)			Cajas con entradas	Cajas con entradas desfondables	Cajas ciegas	Cajas de seguridad con conos	Cajas de seguridad con entradas desfondables
Al	An	Pr	Al	An	Pr	IP55 - IK07				
60		40	69		49	ISM70001				
65	65	45	74	74	54	ISM70003	ISM70102			
105	65	55	116	74	62	ISM70004	ISM70104			
80	80	45	89	89	51	ISM70005	ISM70105	ISM70205	ISM70304	ISM70324
105	105	55	116	116	62	ISM70006	ISM70106	ISM70206	ISM70305	ISM70325
150	105	80	164	121	87	ISM70012	ISM70112	ISM70212	ISM70307	ISM70327
175	150	80	193	164	87	ISM70015	ISM70115	ISM70215		
225	175	100	241	194	107	ISM70019	ISM70119	ISM70219		
25	225	120	291	241	128	ISM70023	ISM70123	ISM70223		
325	275	120	341	291	128	ISM70025	ISM70125	ISM70225		

CAJAS DE DERIVACIÓN ESTANCAS

Información técnica

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN



Campo de aplicación:

- Las cajas de derivación estancas constituyen una gama de envoltentes que se ofrecen 5 variantes:
 - Cajas con conos.
 - Cajas ciegas.
 - Cajas con entradas desfondables.
 - Cajas con conos para circuitos de seguridad.
 - Cajas con entradas desfondables para circuitos de seguridad.

Especificaciones técnicas:

- Grado de protección IP55 según IEC 60529.
- Resistencia energética clase K 07 (2J) según EN 50102.
- Clase II según IEC 536.
- Resistencia a cables incandescentes según IEC 60695-2-11:
 - Cajas $105 \times 105 \text{ mm}$ 650 °C.
 - Cajas >math>105 \times 105 \text{ mm}</math> 750 °C.
 - Cajas seguridad 960 °C.
- Temperatura de funcionamiento: -25...+40 °C.
- Colores: gris RAL 7035 o rojo RAL 3000.
- Material plástico autor-extintor, libre de halógenos o ligeramente halogenado (cajas de seguridad).

Fácil de instalar:

- Tapa con cierre a tornillos 1/4 de vuelta a partir del tamaño 105 × 105 mm, imperdibles y precintables. Se asegura el cierre de la tapa por medio de las señales 0 y 1.
- Diversas opciones de fijación de la caja sobre soporte para poder adaptarse a todas las situaciones y hábitos de trabajo.
- Para los tamaños de caja más comunes (tamaños 105 × 105 mm): Fijación en un solo punto:
 - A través de este mismo prisionero, utilizando un clavador eléctrico o neumático en los orificios oblongos.
 - Fijación en 2 puntos a través de los orificios oblongos con tacos y tornillos estándar o utilizando el clavador neumático.
- Para cajas de grandes dimensiones (tamaños > 105 × 105 mm).
 - Fijación en 2 ó 4 puntos:
 - Volumen exterior útil a través de las chimeneas.
 - A través de los orificios oblongos con tacos y tornillos estándar, utilizando el clavador neumático.
 - Por el exterior de la caja, utilizando las patas de fijación (ref. ISM71101).
 - Sencillo marcado de la caja usando un rotulador o una etiqueta adhesiva.

Instalación por conos:

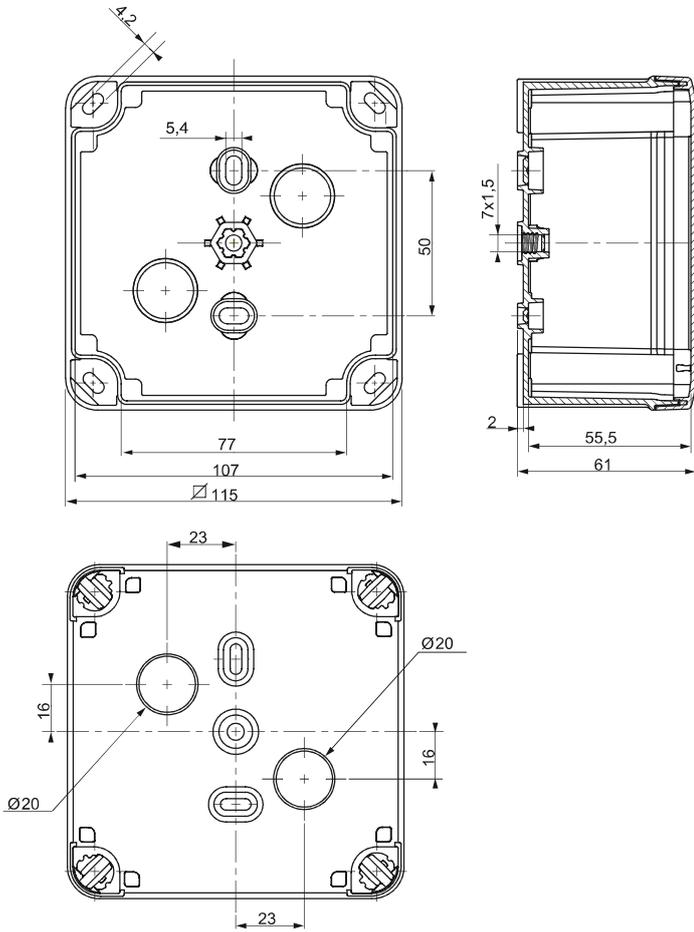
- Introducción de cables rígidos (4 a 14 mm de \varnothing):
 - Pelar los cables 10 mm como mínimo.
 - Introducir los cables a través de la membrana.
- Introducción de cables flexibles (4 a 11,5 mm de \varnothing):
 - Perforar y abrir la membrana con un destornillador de 4 a 5,5 mm.
 - Pasar los cables a través de la membrana.
- Introducción de conductos:
 - Retirar el tramo apropiado: 16, 20, 25, 32 o 40 mm.
 - Introducir el conducto.



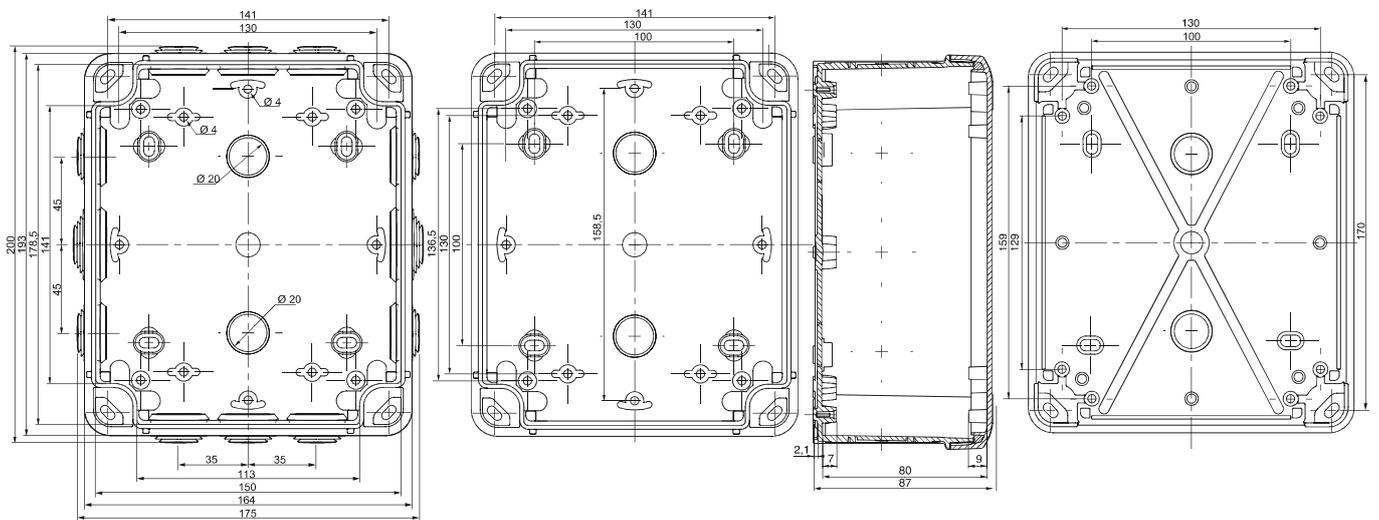
CAJAS DE DERIVACIÓN ESTANCAS

Dimensiones

Dimensiones:



ISM70206



ISM70015, ISM70215, ISM70115

Conmutadores de leva

Interruptores montados en cofre de plástico, 10 y 16 A (continuación)

Referencias



KD●●●●●G

Interruptores de mando

Especificaciones

- Cofre de PVC.
- Cabeza de mando de 60 × 60 mm, maneta negra (sin dispositivo de bloqueo) sobre fondo metálico. Marcado: S E.
- Portaetiqueta con etiqueta en blanco con acabado metálico.

Composición ⁽¹⁾	Polos	N	NA	NC	Corriente térmica (I _{the}) ⁽²⁾	Referencia	Peso
1	-	-	-	-	10	KD1 A050G	0,365
					16	KD2 A050G	0,365
3	-	-	-	-	10	KD1 C051G	0,390
					16	KD2 C051G	0,390
3	1	-	-	-	10	KD1 D052G	0,400
					16	KD2 D052G	0,400
3	-	1	-	-	10	KD1 D053G	0,400
					16	KD2 D053G	0,400
3	-	1	1	1	10	KD1 E054G	0,694
					16	KD2 E054G	0,694
3	-	2	2	2	10	KD1 G055G	0,719
					16	KD2 G055G	0,719
3	1	1	1	1	10	KD1 F056G	0,704
					16	KD2 F056G	0,704
6	-	-	-	-	10	KD1 F057G	0,704
					16	KD2 F057G	0,704
6	1	-	-	-	10	KD1 G058G	0,719
					16	KD2 G058G	0,719
6	-	1	-	-	10	KD1 G059G	0,719
					16	KD2 G059G	0,719
6	-	1	1	1	10	KD1 H060G	0,724
					16	KD2 H060G	0,724
9	-	-	-	-	10	KD1 I061G	0,744
					16	KD2 I061G	0,744
9	1	-	-	-	10	KD1 K062G	0,749
					16	KD2 K062G	0,749
9	-	1 ⁽³⁾	-	-	10	KD1 K063G	0,749
					16	KD2 K063G	0,749

(1) Polos: contactos principales:

- Contacto NA: contacto decalado (contacto sin resistencia).
- Contacto NC: contacto de señalización.
- Conductor neutro (N): conexión instantánea, ruptura retardada.

(2) Potencia admitida, AC-23 a 400 V:

- Interruptores K1: 2,2 kW.
- Interruptores K2: 5,5 kW.

(3) Contacto no decalado.

Conmutadores de leva

Productos completos, 12 y 20 A

Dimensiones

3

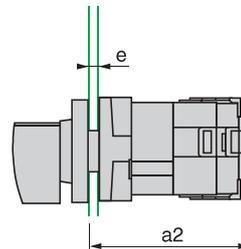
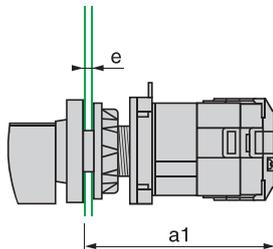
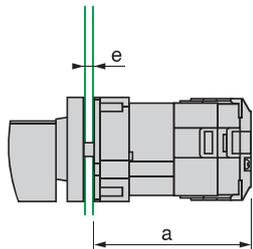
Cabezas de mando y cuerpos, montaje frontal

“Multifunción”

Por taladro Ø 22 mm

Con base de plástico

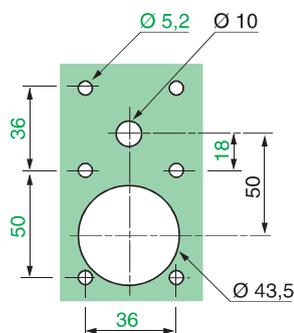
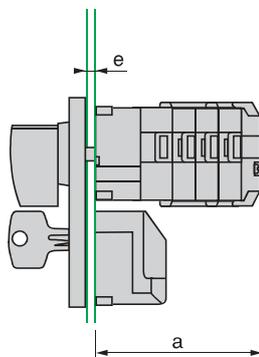
Con base metálica



Montaje frontal con 6 tornillos Ø 5,2 mm y panel frontal de 55 x 100 mm para conmutador de leva con cerradura con pestillo

Con base de plástico y cerradura con pestillo

Corte de panel

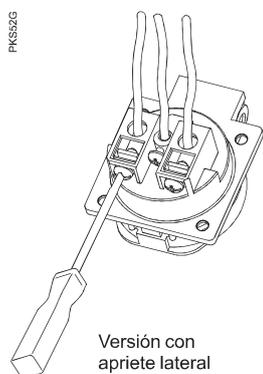


e: espesor del panel de soporte de 1 a 6 mm.

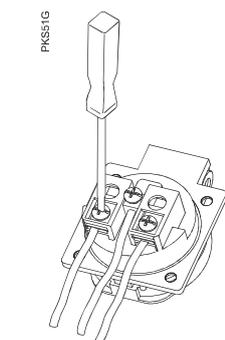
Tipo de conmutador	Cabeza de mando + cuerpo, montaje frontal		
	Multifunción o con 6 tornillos Ø 5,2 mm con placa frontal de 55 x 100 mm	Por taladro Ø 22 mm Base de plástico	Base metálica
	a	a1	a2
KoA ●●●●, KoB ●●●●	53	70,5	64
KoC ●●●●, KoD ●●●●	63	80,5	74
KoE ●●●●, KoF ●●●●	73	90,5	84
KoG ●●●●, KoH ●●●●	83	100,5	94
KoI ●●●●, KoK ●●●●	93	110,5	104
KoL ●●●●, KoM ●●●●	103	120,5	114
KoN ●●●●, KoO ●●●●	113	130,5	124
KoP ●●●●, KoQ ●●●●	123	140,5	134
KoR ●●●●, KoS ●●●●	133	150,5	144
KoT ●●●●, KoU ●●●●	143	160,5	154

Tomas domésticas de empotrar

Tomas de corriente industriales PK baja tensión



Versión con apriete lateral



Versión con apriete posterior

Funciones

Están destinadas a alimentar a baja tensión cargas provistas de clavija de tipo doméstico o similares.

Se encuentran disponibles en versiones empotrables y se pueden montar rápidamente en cofrets del sistema Kaedra.

Descripción

Características técnicas

- Grado de protección según la norma UNE-EN 60529:
- 10/16 A, IP44 e IP55.
- Grado de protección contra daños mecánicos exteriores según la norma EN 50102: IK07.
- Resistencia a la llama y al calor anormal según la norma IEC 60695-2-1: 850 °C.
- Materiales:
- Material aislante autoextinguible.
- Color RAL 7035 (color gris), azul o negro.
- Junta pegada.
- Espigas y muelles de acero inoxidable.

Bases empotrables con brida de 65 × 85 - IP65

In (A)	N.º de polos	Un	Tipo	Referencia
10/16 A	2P + \perp lateral	250 V estándar Francia	Doméstico 1 toma	81140
10/16 A	2P + \perp lateral	250 V estándar Alemania	Schuko 1 toma	81140

Bases empotrables RJ45 de 65 × 65 - IP65

Denominación	Referencia
Con 1 adaptador RJ45 Infra+	81142
Con 2 adaptadores RJ45 Infra+	81143

Bases empotrables con brida de 50 × 50 - IP54

In (A)	N.º de polos	Un	Tipo	Ref. gris	Ref. azul	Ref. negro
Con bornes de apriete posterior						
10/16 A	2P + \perp lateral	250 V estándar Alemania	Schuko	PKS51G	PKS51B	PKS51N
Con bornes de apriete lateral						
10/16 A	2P + \perp lateral	250 V estándar Alemania	Schuko	PKS52G	PKS52B	PKS52N

Bases empotrables con brida de 65 × 85 - IP54

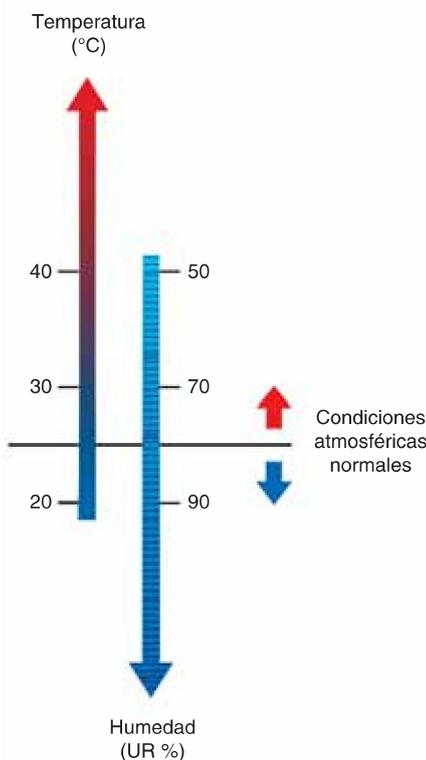
In (A)	N.º de polos	Un	Tipo	Ref. gris	Ref. azul	Ref. negro
Con bornes de apriete posterior						
10/16 A	2P + \perp lateral	250 V estándar Alemania	Schuko	PKS61G	PKS61B	PKS61N
Con bornes de apriete lateral						
10/16 A	2P + \perp lateral	250 V estándar Alemania	Schuko	PKS62G	PKS62B	PKS62N

Tomadas de corriente industriales PK

Conceptos generales (continuación)

Información técnica complementaria

5



Condiciones de uso

Normales

En la norma IEC 60947-1, "Reglas generales para aparatos eléctricos de baja tensión", se determinan las condiciones normales de utilización de aparatos eléctricos y electrónicos. Estas reglas resultan de aplicación, por lo general, para la aparatos con un funcionamiento entre los límites de tensión de hasta 1.000 V en corriente alterna o de 1.500 V en corriente continua, dada la ausencia de normas específicas distintas relativas a los productos.

Temperatura ambiente

Temperatura máxima +40 °C con una temperatura media a lo largo de 24 horas de hasta +35 °C.

Límite inferior de temperatura: -5 °C.

Altura

Hasta 2.000 m.

Condiciones atmosféricas

Humedad

Humedad relativa de hasta el 50% a una temperatura de +40 °C.

Pueden aceptarse humedades relativas superiores a temperaturas inferiores, por ejemplo, del 90% a +20 °C (ver gráfico).

Grado de contaminación del ambiente

Los grados de contaminación a tener en cuenta en relación con los aparatos eléctricos y electrónicos son los siguientes:

• Grado 1.

Sin contaminación o con contaminación seca no conductora.

• Grado 2.

Se pueden utilizar los aparatos con normalidad en presencia de sustancias contaminantes no conductoras. Ocasionalmente, cabe esperar cierta conductividad transitoria si se produce condensación.

• Grado 3.

Presencia de contaminación conductora o de contaminación seca no conductora que puede pasar a ser conductora si se produce condensación.

• Grado 4.

Una contaminación provocada, por ejemplo, por polvos conductores, la lluvia o la nieve, puede generar una conductibilidad constante y elevada.

Grado de contaminación normal

- En aplicaciones de tipo industrial:

Grado 3.



- Para aparatos domésticos y similares:

Grado 2.



El grado de contaminación es el número arbitrario que se obtiene a partir de la cantidad de polvo conductor o higroscópico, de gas ionizado o sales, así como de la humedad relativa y de la frecuencia que genera una absorción o condensación de humedad, que comporta una reducción de la rigidez dieléctrica y/o resistividad superficial.

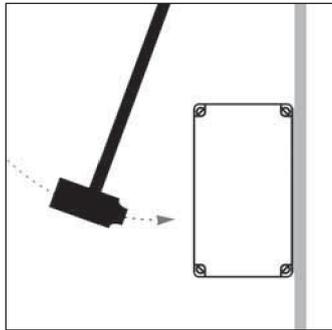
El grado de contaminación que se ha tomado en consideración es el grado de contaminación del entorno circundante de las distancias aéreas y superficiales entre partes de potencial opuesto.

Los productos que figuran en este catálogo se pueden llegar a utilizar en entornos con condiciones especialmente severas.

Tomas de corriente industriales PK

Grados de protección

Información técnica complementaria



Ensayo grado IP

Grados de protección

En la norma relativa a las instalaciones se han clasificado y codificado numerosas influencias externas a las que puede verse sometida una instalación eléctrica: presencia de agua, de cuerpos sólidos, riesgo de choque, vibraciones, presencia de sustancias corrosivas, etc.

Estas situaciones pueden influir en los componentes eléctricos con una intensidad que dependerá de las características de la instalación: la protección contra los líquidos (o presencia de agua), por ejemplo, se clasifica y codifica teniendo en cuenta si han caído unas pocas gotas o si se ha producido una inmersión total, etc.

Grado de protección IP

Por medio del código IP, la norma IEC 60529 permite indicar los grados de protección de aparatos eléctricos contra el acceso a partes activas y contra la penetración de agua o cuerpos sólidos extraños.

En esta norma no se tienen en cuenta la protección contra los riesgos de explosión ni los riesgos relativos a situaciones ambientales como la humedad, vapores húmedos corrosivos, la formación de mohos ni la presencia de insectos.

El código IP consta de 2 cifras características. No obstante, se puede añadir una letra más si la protección de las personas contra el acceso a partes activas es superior al indicado por la primera cifra.

Una segunda letra adicional ofrece más información sobre la protección del material.

Observaciones

El grado de protección IP se tiene que leer siempre cifra por cifra y no como si formara una sola unidad. Por ejemplo, una envolvente con grado de protección IP31 se recomienda en un entorno que, como mínimo, requiera un grado de protección IP21. En este caso no se puede utilizar un aparato provisto de una envolvente con un grado de protección IP30.

Dado que la presencia de agua en los equipos (cuadros) tiene efectos negativos (penetración, efectos corrosivos, etc.), se tiene que instalar, en los equipos instalados a la intemperie, un tejadillo de protección (que se puede acabar de completar con dos paneles a los lados).

Por lo general, los grados de protección indicados por los constructores son eficaces en las condiciones previstas en los catálogos.

No obstante, tan sólo un montaje, una instalación y un mantenimiento efectuados de acuerdo con todas las normas pertinentes pueden garantizar el grado de protección deseado.

Grado de protección contra choques mecánicos: IK

La norma NF EN 50102 define el grado de protección contra choques mecánicos simbolizado por el código IK seguido de una cifra característica.

En la tabla siguiente se indican los valores de impacto de cada código en julios.

Grado de protección mecánica contra los choques IK según la norma UNE-EN 50102

Código IK	Energía de choque	Código IK	Energía de choque
00	Sin protección	06	1 Julio
01	0,15 julios	07	2 Julios
02	0,20 julios	08	5 Julios
03	0,35 julios	09	10 Julios
04	0,50 julios	10	20 Julios
05	0,70 julios		

Obligaciones del REBT en locales especiales (mínimos)

Tipo de local	ITC-BT REBT	Causantes	Grado de IP
Provisionales de obra (intemperie)	ITC-BT-33	Varios	IP45
Locales mojados	ITC-BT-30	Humedad, vaho...	IPX4
Locales con riesgo de corrosión	ITC-BT-30	Gases, vapores...	IPX4
Locales polvorientos	ITC-BT-30	Polvo	IP5X
Piscinas y fuentes (vol. 1)	ITC-BT-31	Agua	IPX5
Ferias y stands (inst. de interior)	ITC-BT-34	Varios	IP4X
Ferias y stands (inst. de exterior)	ITC-BT-34	Varios	IP45
Establecimientos agrícolas y hortícolas (establos, graneros...)	ITC-BT-35	Varios	IP44

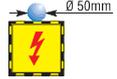
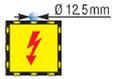
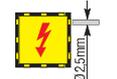
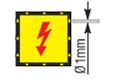
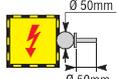
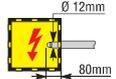
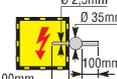
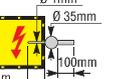
Tomas de corriente industriales PK

Grados de protección IP

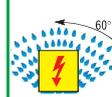
Información técnica complementaria

Grado de protección IP de las envolventes según las normas IEC 60529

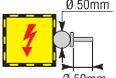
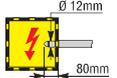
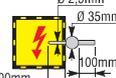
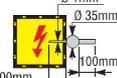
1.ª cifra característica (protección contra la entrada de cuerpos extraños y contra el acceso a partes peligrosas):

Significado	0	1	2	3	4	5	6
Protección de la envolvente contra la entrada de:		Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 50 mm	Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 12,5 mm	Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 2,5 mm	Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 1 mm	Polvo sin sedimentos perjudiciales	Polvo (totalmente protegido)
Método de ensayo:		 Calibre del objeto Ø 50 mm	 Calibre del objeto Ø 12,5 mm	 Calibre del objeto Ø 2,5 mm	 Calibre del objeto Ø 1 mm	 Polvo de talco	 Polvo de talco
Protección de la persona contra el acceso con:		El dorso de la mano	Un dedo	Una herramienta	Hilo		
Método de ensayo:		 Calibre accesibilidad Ø 50 mm	 Dedo de ensayo articulado	 Calibre accesibilidad Ø 2,5 mm	 Calibre de accesibilidad Ø 1 mm		

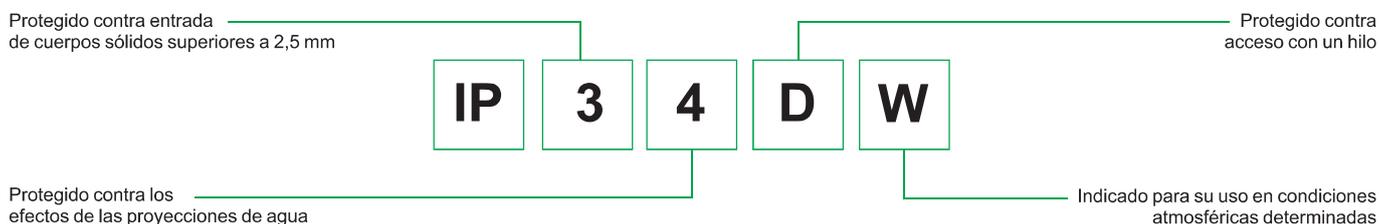
2.ª cifra característica (protección contra la penetración de agua):

Significado	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Protección de la envolvente contra los efectos peligrosos derivados de:		Caída vertical de gotas de agua	Caída vertical de gotas de agua con la envolvente inclinada hasta 15°	Lluvia	Proyecciones de agua	Lanzamiento de agua	Lanzamiento de agua similar a golpes de agua	Inmersión temporal	Inmersión prolongada
Método de ensayo									Acordado por constructor y usuarios, si bien más estricto que los de cifra 7

Letras optativas:

Significado	Letras optativas*				Letra complementaria	
	A	B	D		H	Información suplementaria para la protección del material
Protección de la persona contra el acceso con:	El dorso de la mano	El dedo	Una herramienta	Un hilo	H	Equipos alta tensión
Método de ensayo	 Calibre accesibilidad Ø 50 mm	 Dedo de ensayo articulado	 Calibre accesibilidad Ø 2,5 mm × 100 mm	 Calibre accesibilidad Ø 1 mm × 100 mm	M	Ensayo de los efectos peligrosos provocados por la entrada de agua con las partes móviles del equipo en movimiento
Sólo se utiliza si:	– La protección efectiva contra el acceso a partes peligrosas es superior a la indicada por la primera cifra característica. – Sólo se indica la protección contra el acceso a partes peligrosas y la primera cifra característica es sustituida por una X.				S	Ensayo de los efectos peligrosos provocados por la entrada de agua sin que las partes móviles del equipo estén en movimiento
					W	Indicado para su uso en condiciones atmosféricas determinadas y equipado con medidas y procedimientos adicionales

Ejemplo de aplicación completa del código IP:

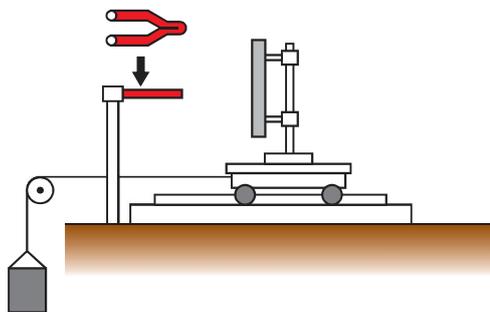


Tomos de corriente industriales PK

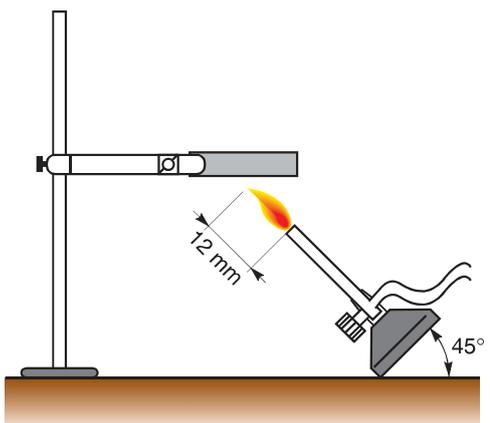
Grados de autoextinguibilidad y reacción al calor y la llama

Información técnica complementaria

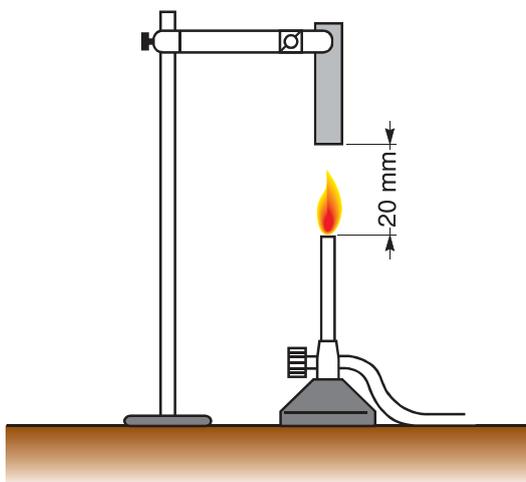
Los índices de evaluación de la reacción a la llama de los componentes fabricados con materiales orgánicos los establecen las distintas normas de producto, y suelen comportar un período de ensayo de tres meses.



Objetivo del ensayo	Resultado del ensayo	Condiciones del ensayo
Método del hilo incandescente (glow-wire test) Según las normas IEC 60695-2-1		
Se simulan los esfuerzos térmicos que pueden llegar a provocar fuentes de calor o de encendido (elementos incandescentes o resistencias sobrecargadas durante períodos limitados) para evaluar por medio de una simulación el riesgo de que se produzca un incendio	Cualquier llama que se produzca debe extinguirse al cabo de 30 s después de retirar el hilo incandescente. TEMPERATURAS DE ENSAYO: • 650 °C • 750 °C • 850 °C • 960 °C No debe encenderse el papel de seda debido a la caída de gotas ardiendo	Fuentes de calor Hilo incandescente de 4 mm de diámetro Duración del ensayo Hilo aplicado durante 30 s Elementos característicos Tiempo de extinción de la llama



Método de ensayo de la llama de aguja Según IEC 60695-2-2		
Se simula el efecto de pequeñas llamas que pueden producirse debido a incidencias en el interior de los productos, para evaluar su riesgo de incendio	<ul style="list-style-type: none"> No se enciende la muestra La llama y sus partes incandescentes no desarrollan el incendio La duración de la combustión es inferior a 30 s después de separar el mechero Bunsen 	Fuentes de calor Llama de un mechero Bunsen Duración del ensayo La llama se aplica durante un tiempo (Ta) igual a 5, 10, 20, 30, 60, 120 s en función de cada norma concreta Elementos característicos El grado de rigor: tiempo de aplicación de la llama (TA)



Método UL - UNDERWRITER' LABORATORIES Según UL 94		
Ofrece una clasificación de las distintas reacciones que pueden tener los materiales después de entrar en contacto con la llama de un mechero Bunsen	<ul style="list-style-type: none"> V0 si la probeta arde como media durante menos de 5 s antes de extinguirse V1 si arde durante una media de menos de 25 s V2 si arde durante menos de 25 s con gotas ardiendo HB si arde durante un tiempo superior a 25 s (probeta horizontal y rapidez de combustión inferior a 38 mm por minuto) 	Fuentes de calor Llama de un mechero Bunsen Duración del ensayo Llama aplicada durante 10 s y dos veces seguidas Elementos característicos Duración de la combustión
	Asimilable a ASTM D-635	

5

Tomas de corriente industriales PK

Reacción a los agentes químicos

Información técnica complementaria

Las siguientes indicaciones son válidas para condiciones de aplicación en las que la temperatura ambiente no sea superior a 40 °C y en las que los esfuerzos mecánicos no se concentren provocando alargamientos de superficie permanentes.

Los tecnopolímeros utilizados para la fabricación de nuestros productos garantizan una óptima reacción de los productos acabados a los agentes químicos y atmosféricos.

En caso de que deban utilizarse en entornos con una concentración particularmente alta de ácidos, bases o aceites, póngase en contacto con nuestro servicio técnico, que le ayudará a buscar la mejor solución.

Legenda

R Resistente

RL Resistencia Limitada

NR No Resistente

5

Serie de productos	H ₂ O	Soluc. salina	ÁCIDOS		BASES		DISOLVENTE				ACEITE			GRASA		CARBURANTE			
			Conc.	Dil.	Conc.	Dil.	Hexano	Benceno	Acetona	Alcohol etílico puro	Silicon.	Mineral	Vegetal	Animal	Sintética	Soluc. orgánica animal	Super s.p.	Super	Gasóleo
 Tomas y clavijas	R	R	RL	R	RL	R	R	RL	RL	R	R	R	R	R	R	RL	RL	R	R
 Tomas y clavijas	R	R	RL	R	RL	R	R	RL	RL	R	R	R	R	R	R	RL	RL	R	R
 Tomas complementarias	R	R	RL	R	RL	R	R	RL	RL	R	R	R	R	R	R	RL	RL	R	R
 Tomas schuko	R	RL	RL	R	RL	R	R	NR	NR	R	R	NR	RL	NR	NR	NR	NR	NR	NR
 Tomas con interruptor de bloqueo	R	R	NR	R	RL	R	NR	NR	NR	NR	R	RL	RL	NR	RL	RL	NR	NR	NR
 Bases modulares	R	R	NR	R	RL	R	NR	NR	NR	NR	R	RL	RL	NR	RL	RL	NR	NR	NR
 Cofrets	R	R	NR	R	RL	R	NR	NR	NR	NR	R	RL	RL	NR	RL	RL	NR	NR	NR

ANEXO 7.3

CANALIZACIONES

MARCA: PEMSA

ELEMENTOS REFERENCIADOS:

Tubo 32mm PVC enchufable RLH1250 Libre de halógenos

Tubo 50mm PVC enchufable RLH1250 Libre de halógenos

Fijaciones tubos 32mm y 50 mm a pared

Sistema de Tubos Pemsa Guía de selección

Pemsa Conduits System Selection guide

Systèmes de Conduits Pemsa Guide de sélection



	Pemsa Plastic 7035 System					Pemsa Metal Rigid					
Denominación Designation Désignation	RLH	RPVC	TM-PVC 7035	CLH	TFA 7035	RL / RLGC	RR / RRGC	RAL	RINOX		
Tubo Conduit Conduit											
Características / Features / Caractéristiques											
	LH	PVC	PG	LH	PVC	EZ	GC	EZ	GC	Aluminio/ Aluminium	304
			PVC		PVC						
DN/SW min.	DN16	DN16	DN7	DN16	DN7	DN16	DN16	DN16	DN16	DN16	DN20
DN/SW max.	DN63	DN63	DN48	DN63	DN48	DN63	DN63	DN63	DN63	DN63	DN40
	-5°C	-5°C	-5°C	-25°C	-5°C	-45°C	-45°C	-45°C	-45°C	-45°C	-45°C
	+90°C	+90°C	+60°C	+105°C	+60°C	+400°C	+400°C	+400°C	+400°C	+250°C	+250°C
	Alta / High / Haute				Media Medium Moyenne	Muy Alta / Very High / Très haute					
	Rígido / Rigid / Rigide			Media / Medium / Moyenne		Rígido / Rigid / Rigide					
	OK according to IEC 60754-1	OK according to IEC 60754-1		OK according to IEC 60754-1		OK	OK	OK	OK	OK	OK
	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	IP54	IP54	IP54	IP67	IP40 / IP65	IP54	IP54	IP54	IP54	IP54	IP54
	4422	4421	4421	2243	2421	5557	5557	4456	5556	5556	5556
Homologaciones / Approvals / Homologations											
											
											
Aplicaciones / Applications / Applications											
 Tertiary	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
 Tunnels	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
 Photovoltaic/ Energy	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
 Data Centers	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
 Food Industry	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
 Petrochemical Industry	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
 Railway app.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	176	178	180	180	180	184, 188	184, 188	190	192	192	



**Sistema de Tubos Pemsa
Guía de selección**

**Pemsa Conduits System
Selection guide**

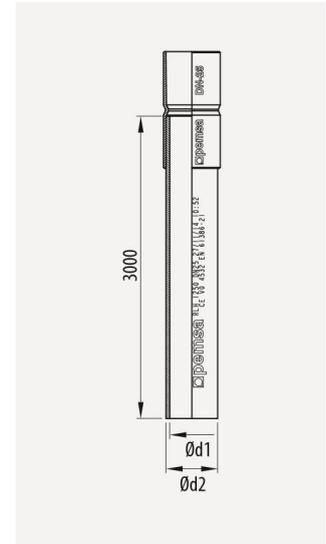
**Systèmes de Conduits Pemsa
Guide de sélection**

Pemsa Flexible Metal & Plastic				Pemsaflex /Polyamide System						Denominación Designation Désignation
TFA	TM	TM-PVC	ECOFLEX	LG-PA	ST-PA	RF-PA	RB-PA	RB-PU	MACRO FLEX	
Características / Features / Caractéristiques										
PVC	PG	PG	PG	Poliamida/ Polyamide/PA 6	Poliamida/ Polyamide/PA 6	Poliamida/ Polyamide/PA 6	Poliamida/ Polyamide/PA 12	Poliuretano/ Polyurethane/ PU	Poliamida/ Polyamide/PA 6	Ⓜ
PVC		PVC	PVC							Ⓜ
07	07	07	07	07	07	07	07	17	52	DN/SW min.
48	48	48	48	48	48	48	70	70	90	DN/SW max.
-5°C	-45°C	-5°C	-5°C	-40°C	-40°C	-40°C	-50°C	-5°C	-40°C	⊕
+60°C	+150°C	+60°C	+60°C	+105°C	+105°C	+105°C	+105°C	+90°C	+105°C	⊕
Media Medium Moyenne	Muy Alta Very High Très haute	Media Medium Moyenne	Media Medium Moyenne	Alta High Haute	Muy Alta Very High Très haute	UV				
Alta High Haute	Alta High Haute	Alta High Haute	Alta High Haute	Alta High Haute	Alta High Haute	Media Medium Moyenne	Muy Alta Very High Très haute	Muy Alta Very High Très haute	Media Medium Moyenne	Flex
	OK			OK	OK	OK	OK	OK	OK	HF
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	✗
IP40 / IP65	IP40	IP65	IP65	IP54 / IP67	IP54 / IP67	IP54 / IP67	IP54 / IP67	IP54 / IP67	IP54 / IP67	IP
2421	4455	4421	3421	2443	2443	3443	2422	1522	2453	IEC 61386
Homologaciones / Approvals / Homologations										
CE RoHS IEC 61386	CE RoHS IEC 61386	CE RoHS IEC 61386	CE RoHS IEC 61386	CE RoHS IEC 61386	CE RoHS IEC 61386	CE RoHS IEC 61386 UL DB	CE RoHS IEC 61386 UL DB	CE RoHS IEC 61386 UL DB	CE RoHS IEC 61386 UL DB NF	IEC 61386
Aplicaciones / Applications / Applications										
•	•	•	•	•	•				•	Tertiary
•	•		•	•	•				•	Tunnels
			•	•	•	•	•	•	•	Photovoltaic/ Energy
•				•	•	•	•	•	•	Data Centers
			•	•	•	•			•	Food Industry
			•	•	•	•			•	Petrochemical Industry
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Railway app.
194	194	195	195	202	202	202	203	203	203	Ⓜ

Tubo RLH1250 Libre de Halógenos
RLH1250 Halogen Free Conduit
Conduit RLH sans Halogène IRL 4432

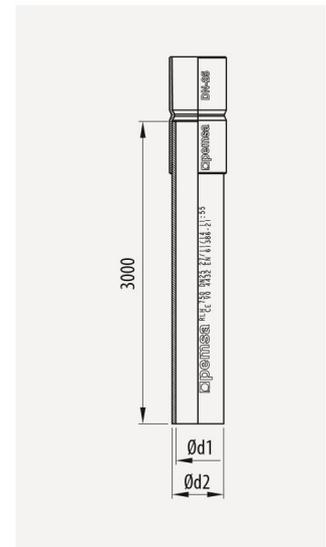
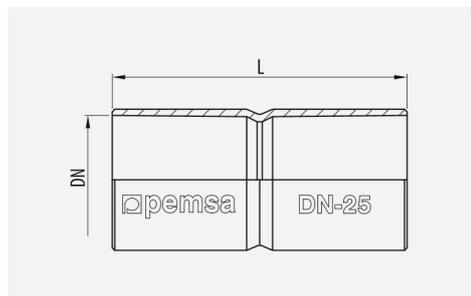

DN	Ød1	Ød2	RAL 7035	kg/m	m
DN16	12,8	16	13005116	0,091	57
DN20	16,6	20	13005120	0,124	57
DN25	21,6	25	13005125	0,166	57
DN32	28,0	32	13005132	0,240	30
DN40	35,2	40	13005140	0,358	30
DN50	45,2	50	13005150	0,470	15
DN63	58,0	63	13005163	0,598	15

	M	IEC 61386					
PC+ABS	4432	4 (1250N)	4 (6J)	3(-15°)/2(+90°)	44	OK	


Tubo RLH750 Libre de Halógenos
RLH750 Halogen Free Conduit
Conduit RLH sans Halogène IRL 3432


DN	Ød1	Ød2	RAL 7035	kg/m	m
DN16	13,3	16	13006116	0,079	57
DN20	17,2	20	13006120	0,102	57
DN25	22,2	25	13006125	0,133	57
DN32	29	32	13006132	0,177	30
DN40	36,6	40	13006140	0,252	30
DN50	46,4	50	13006150	0,351	15
DN63	58,6	63	13006163	0,446	15

	M	IEC 61386					
PC+ABS	3432	3 (750N)	4 (6J)	3(-15°)/2(+90°)	44	OK	

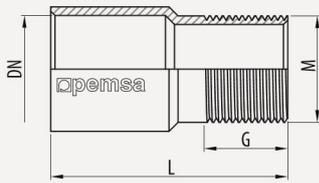

Manguito RLH | RLH Coupler | Manchon RLH


DN	L	RAL 7035	kg/u	u
DN16	39	55008016	0,006	19
DN20	47	55008020	0,009	19
DN25	57	55008025	0,011	19
DN32	67	55008032	0,018	10
DN40	71	55008040	0,024	10
DN50	91	55008050	0,030	5
DN63	107	55008063	0,038	5

	M				
PC+ABS		-15/+90°	44	OK	



Racor Caja RLH Coupler Boxes RLH Manchon d'accouplement Boîtier

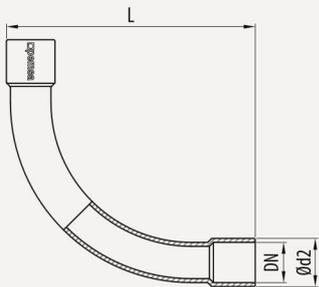


DN			RAL 7035	kg/u	u
DN16	M16		55042016	0,007	100
DN20	M20		55042020	0,009	100
DN25	M25		55042025	0,012	100
DN32	M32		55042032	0,019	50

	(M)		
PC+ABS		-5/+60°	OK



Curva 90° RLH 90° RLH Bend Courbe 90° RLH

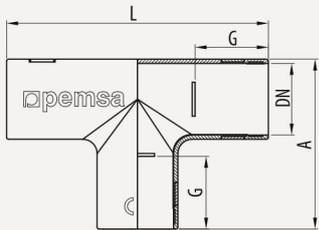


DN	Ød2	L	RAL 7035	kg/u	u
DN16	19	70	55016016	0,009	25
DN20	23	90	55016020	0,013	25
DN25	29	120	55016025	0,023	25
DN32	36	150	55016032	0,044	10

	(M)		
PC+ABS		-15/+90°	OK



Derivación T RLH Tee T de dérivation RLH

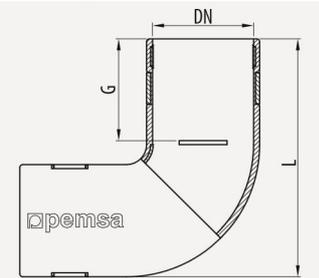


DN	G	L	A	RAL 7035	kg/u	u
DN16	16,5	64	42	55082016	0,011	25
DN20	20,5	76	50	55082020	0,016	25
DN25	25,5	91	60	55082025	0,020	25
DN32	30,5	108	72	55082032	0,032	15

	(M)		
PC+ABS		-15/+90°	44 OK



Codo RLH 90° RLH 90° Bend Coude Equerre RLH 90°

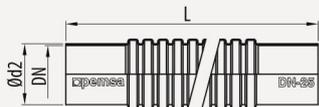


DN	G	L	RAL 7035	kg/u	u
DN16	16,5	42	55072016	0,009	25
DN20	20,5	50	55072020	0,013	25
DN25	25,5	60	55072025	0,023	25
DN32	30,5	72	55072032	0,044	15

	(M)		
PC+ABS		-15/+90°	44 OK



Curva flexible FRLH Flexible Bend FRLH Accessoire de liaison flexible FRLH



DN	Ød2	L	RAL 7035	kg/u	u
DN16	17	275	55090016	0,016	20
DN20	21,3	275	55090020	0,021	20
DN25	26,7	390	55090025	0,045	10
DN32	33,4	390	55090032	0,053	10

	(M)		
PP		-5/+105°	44 OK



ANEXO 7.4

LUMINARIAS

MARCA: VARIAS

ELEMENTOS REFERENCIADOS

Luminaria General Electric Lighting 93036100 ABV172T57DNDst IHNS 1xLED

Luminaria Philips Lighting TPS640 1xTL5-49W

Luminaria LLEDÓ iluminación OD-5950-LED840 T4W

Luminaria General Electric Lighting LDLE33W8WWPEN 1XLED

Luminaria emergencia Gewiss GW81275 STARTEC GSE - P 8W

GE Lighting 93036100 ABV172T57DNDST IHNS 1xLED**Fotometría absoluta**

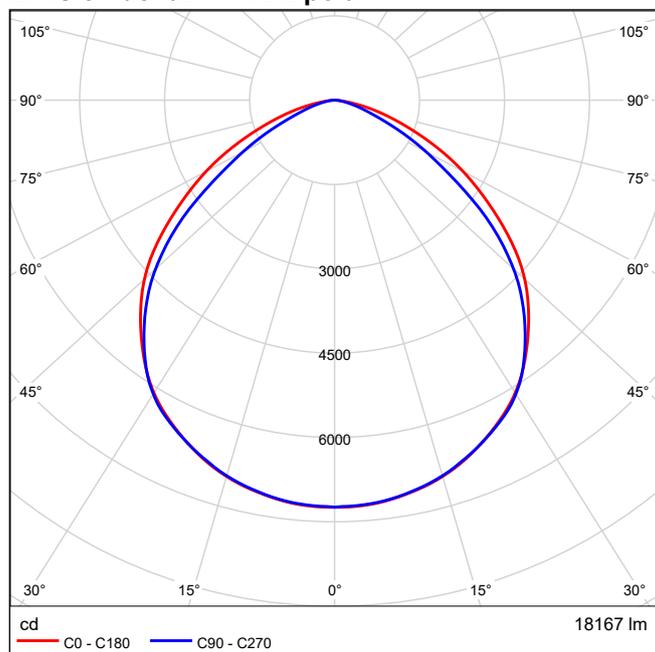
Flujo luminoso de las luminarias: 18167 lm

Potencia: 131.0 W

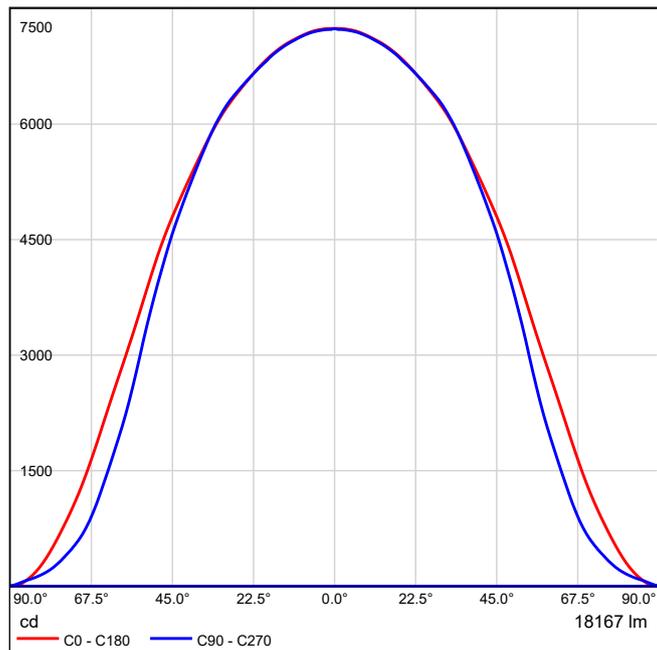
Rendimiento lumínico: 138.7 lm/W

Temperatura de color: 5000 K

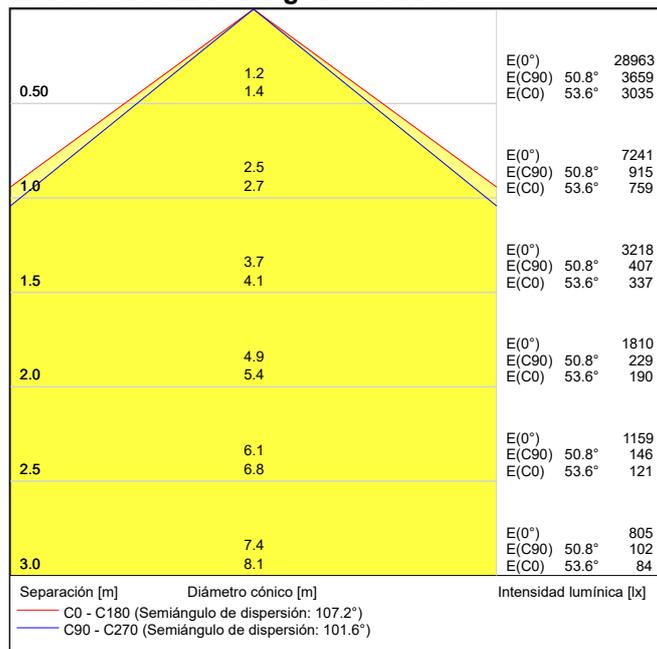
Índice de reproducción de color: 99

Emisión de luz 1 / CDL polar

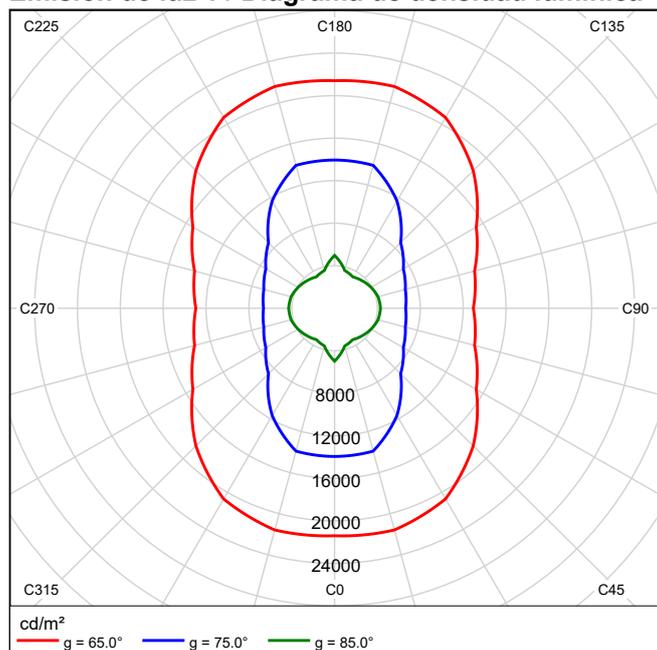
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	24.2	25.4	24.5	25.6	25.9	23.1	24.3	23.4	24.5	24.8
	3H	25.2	26.3	25.5	26.5	26.8	23.5	24.6	23.8	24.9	25.1
	4H	25.5	26.5	25.8	26.8	27.1	23.6	24.6	23.9	24.9	25.2
	6H	25.6	26.6	26.0	26.9	27.2	23.6	24.5	24.0	24.8	25.1
	8H	25.6	26.6	26.0	26.9	27.2	23.6	24.5	24.0	24.8	25.1
4H	12H	25.6	26.5	26.0	26.8	27.1	23.6	24.4	23.9	24.8	25.1
	2H	24.6	25.6	24.9	25.8	26.1	23.6	24.7	24.0	24.9	25.2
	3H	25.7	26.6	26.1	26.9	27.2	24.2	25.0	24.5	25.3	25.7
	4H	26.1	26.8	26.5	27.2	27.5	24.3	25.0	24.7	25.4	25.7
	6H	26.3	26.9	26.7	27.3	27.7	24.3	25.0	24.7	25.4	25.8
8H	8H	26.3	26.9	26.8	27.3	27.7	24.3	24.9	24.8	25.3	25.7
	12H	26.3	26.9	26.8	27.3	27.7	24.3	24.9	24.8	25.3	25.7
	4H	26.1	26.7	26.5	27.1	27.5	24.4	25.0	24.8	25.4	25.8
	6H	26.3	26.8	26.8	27.2	27.7	24.5	25.0	24.9	25.4	25.8
	8H	26.4	26.8	26.9	27.3	27.7	24.5	24.9	25.0	25.4	25.8
12H	12H	26.4	26.7	26.9	27.2	27.7	24.5	24.9	25.0	25.3	25.8
	4H	26.1	26.6	26.5	27.0	27.4	24.4	24.9	24.8	25.3	25.7
	6H	26.3	26.7	26.8	27.2	27.7	24.5	24.9	24.9	25.3	25.8
8H	26.4	26.7	26.9	27.2	27.7	24.5	24.9	25.0	25.3	25.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4				
S = 1.5H		+0.4 / -0.8					+0.8 / -1.5				
S = 2.0H		+0.9 / -1.5					+1.7 / -3.0				
Tabla estándar		BK03					BK02				
Índice de corrección		8.7					6.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 18167lm Flujo luminoso total											

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

Lledó Iluminación 5950074040020 OD-5950-LED840 74W ESTÁNDAR N/R 1xLED840 74W/OD-5950

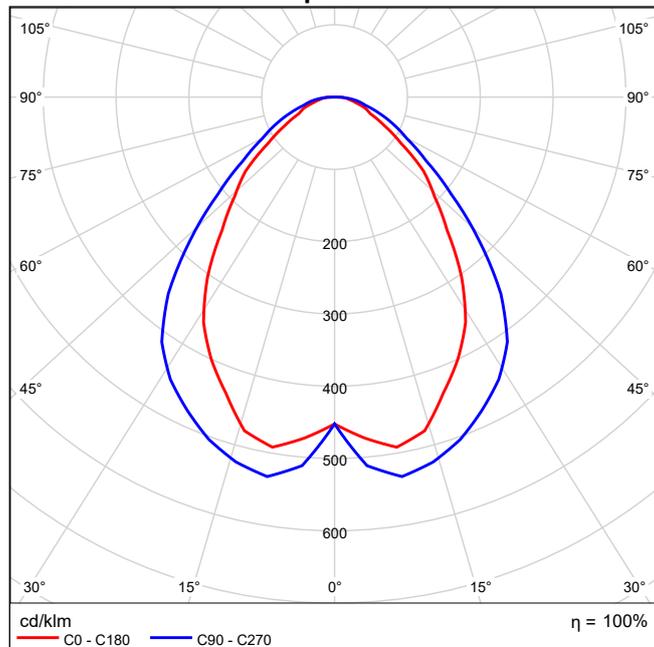


Cuerpo de luminaria

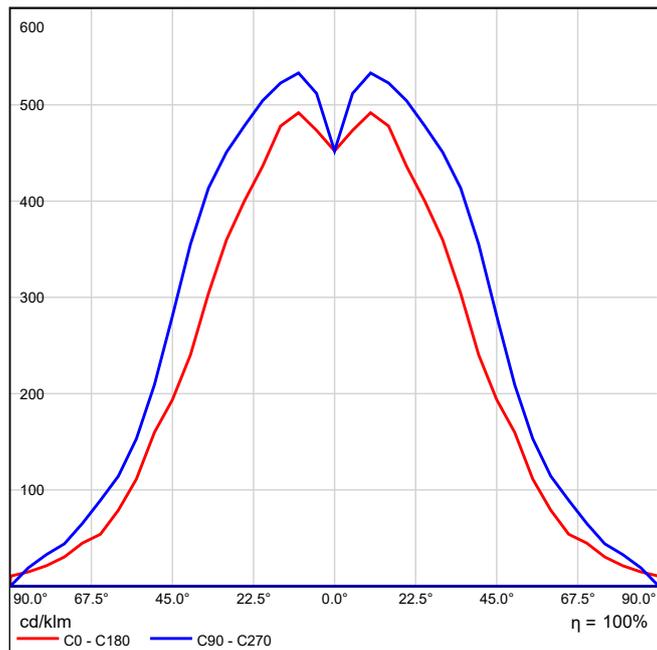
Fabricada en aluminio de extrusión termoesmaltado en color blanco. Bajo pedido se puede suministrar en cualquier color de la carta RAL. Luminaria completa lista para instalar y conectar sin necesidad de apertura del cuerpo luminoso.-Montaje: suspendido individualmente sobre carril portante precableado de 5 ó 7 polos x 2,5 mm2. Ver accesorios.-Gracias a su flexibilidad de instalación (y bajo pedido) admite instalación en otros sistemas de carril portante tipo OD5111. Equipo electrónico: 220-240 V / 50-60 Hz.-Bajo pedido: 110-240 V / 50-60 Hz.-Índice de protección de la envolvente de la luminaria IP20.- Factor de potencia corregido 0,97.

Grado de eficacia de funcionamiento: 100.26%
Flujo luminoso de lámparas: 6782 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 6800 lm
Potencia: 74.0 W
Rendimiento lumínico: 91.9 lm/W
Temperatura de color: 3000 K
Índice de reproducción de color: 84

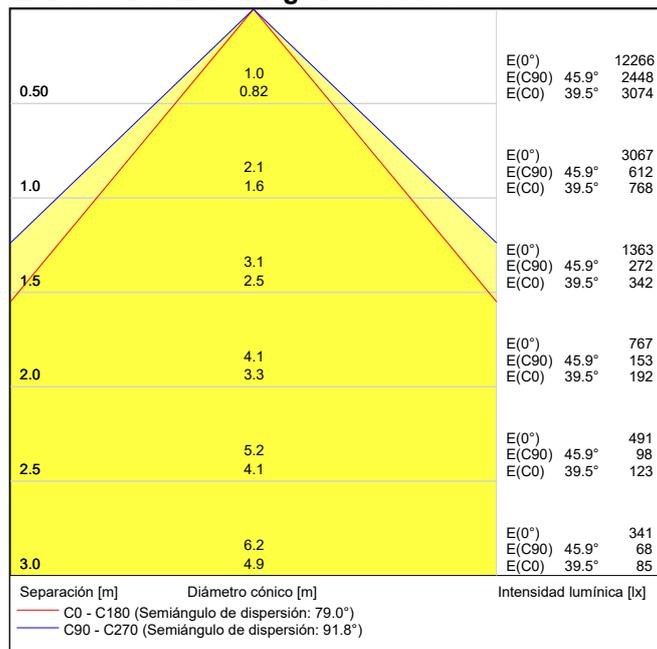
Emisión de luz 1 / CDL polar



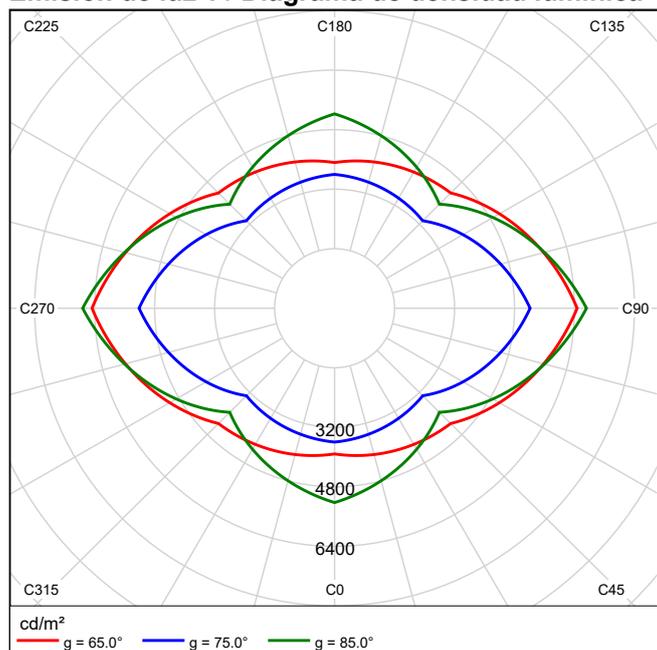
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	17.9	19.0	18.1	19.2	19.4	19.3	20.4	19.6	20.6	20.8
	3H	18.6	19.6	18.9	19.9	20.1	20.3	21.3	20.6	21.5	21.8
	4H	19.0	19.9	19.3	20.2	20.5	20.7	21.6	21.0	21.9	22.2
	6H	19.3	20.2	19.6	20.5	20.8	21.1	22.0	21.5	22.3	22.6
	8H	19.4	20.3	19.8	20.6	20.9	21.3	22.2	21.7	22.5	22.8
	12H	19.6	20.4	20.0	20.8	21.1	21.5	22.3	21.9	22.6	23.0
4H	2H	18.2	19.2	18.6	19.5	19.7	19.5	20.4	19.8	20.7	21.0
	3H	19.2	20.0	19.6	20.3	20.6	20.6	21.4	21.0	21.8	22.1
	4H	19.7	20.4	20.0	20.7	21.1	21.2	21.9	21.6	22.2	22.6
	6H	20.1	20.7	20.5	21.1	21.5	21.8	22.4	22.2	22.7	23.1
	8H	20.4	20.9	20.8	21.3	21.7	22.1	22.6	22.5	23.0	23.4
	12H	20.6	21.1	21.1	21.5	22.0	22.3	22.9	22.8	23.3	23.7
8H	4H	19.8	20.4	20.3	20.8	21.2	21.3	21.8	21.7	22.2	22.6
	6H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	22.0	22.4	22.4	22.9	23.3
	8H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.1	22.4	22.8	22.8	23.2	23.7
	12H	21.2	21.5	21.7	22.0	22.5	22.8	23.1	23.3	23.6	24.1
12H	4H	19.9	20.4	20.3	20.8	21.2	21.3	21.8	21.7	22.2	22.6
	6H	20.5	20.9	21.0	21.4	21.8	22.0	22.4	22.5	22.8	23.3
	8H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	22.4	22.8	22.9	23.2	23.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.2 / -0.3				
S = 1.5H		+0.5 / -0.9					+0.7 / -0.7				
S = 2.0H		+1.1 / -1.4					+1.4 / -1.0				
Tabla estándar		BK04					BK05				
Factor de corrección		3.1					5.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6782lm Flujo luminoso total											

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

Philips Lighting TPS640 1xTL5-49W HFP D8 1xTL5-49W/840

Arano – light box Arano is a range of luminaires for TL5 fluorescent lamps and LED light sources, featuring Philips' micro-optics. The patented micro-optic with 3D lamellae combines a miniaturist design with optimum performance in terms of light distribution, visual comfort and efficiency. And it is fully in compliance with the latest office-lighting norm (EN12464-1). Surface-mounted, suspended, free-standing and wall-mounted versions are available – some with direct/indirect lighting – to create a bright, welcoming ambience. Multiple Arano luminaires can be linked to create line arrangements.

Grado de eficacia de funcionamiento: 72.81%

Flujo luminoso de lámparas: 4375 lm

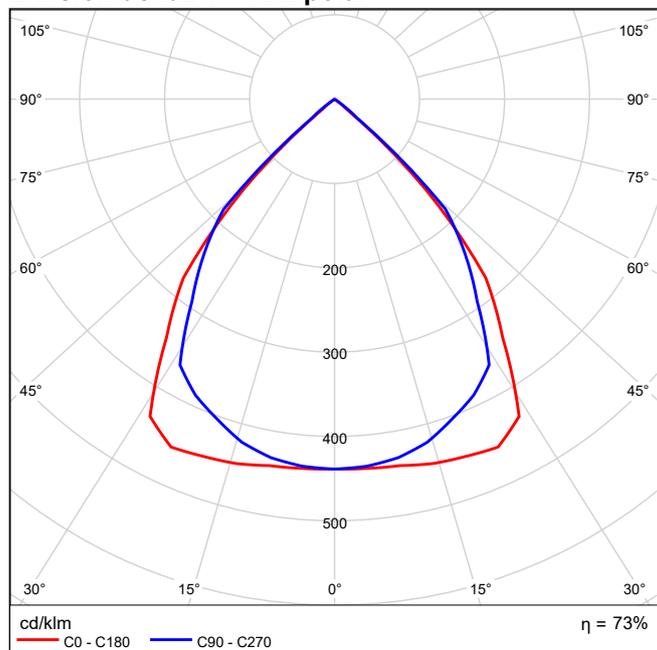
Flujo luminoso de las luminarias: 3185 lm

Potencia: 55.0 W

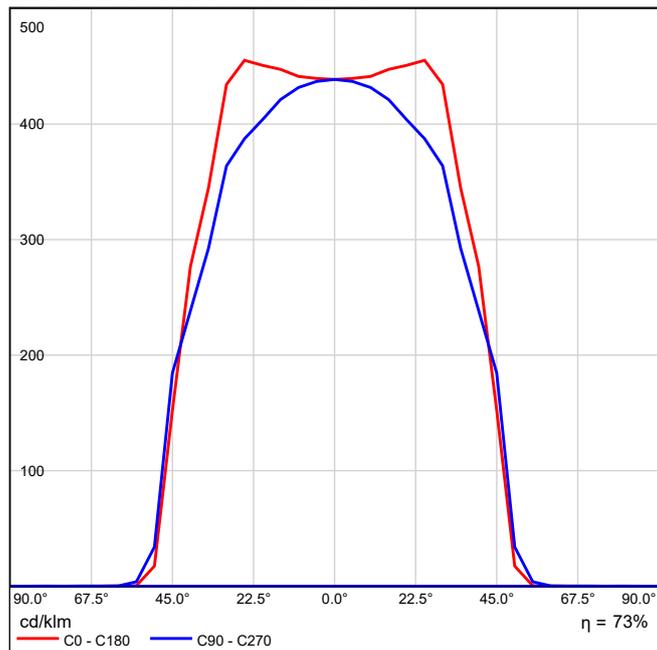
Rendimiento lumínico: 57.9 lm/W

Temperatura de color: 3000 K

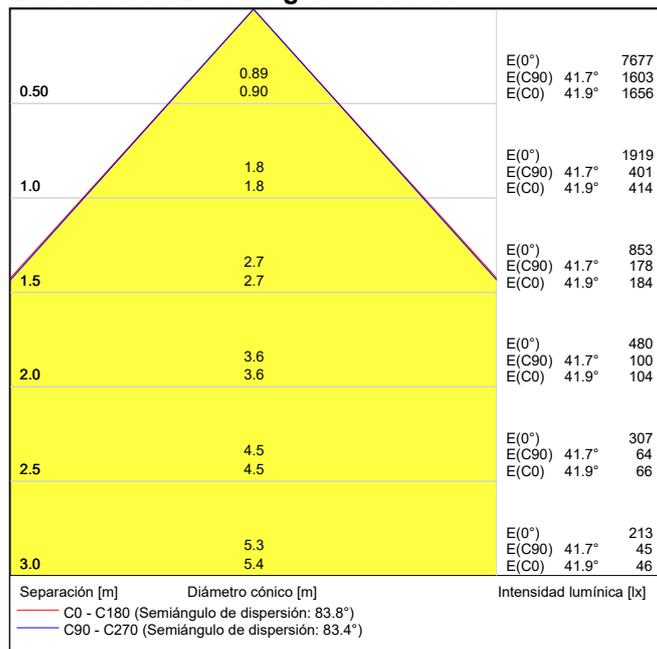
Índice de reproducción de color: 100

Emisión de luz 1 / CDL polar

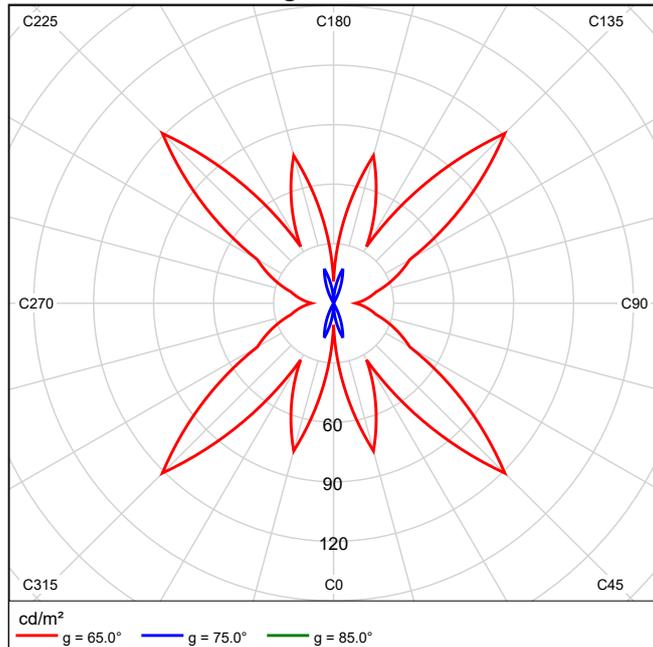
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Emisión de luz 1 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	17.8	18.6	18.0	18.8	19.0	17.7	18.6	18.0	18.8	19.0
	3H	17.6	18.4	17.9	18.6	18.9	17.6	18.4	17.9	18.6	18.8
	4H	17.6	18.3	17.9	18.5	18.8	17.5	18.2	17.8	18.5	18.8
	6H	17.5	18.2	17.8	18.4	18.7	17.5	18.1	17.8	18.4	18.7
	8H	17.5	18.1	17.8	18.4	18.7	17.4	18.0	17.8	18.3	18.6
	12H	17.4	18.0	17.8	18.3	18.6	17.4	18.0	17.7	18.3	18.6
4H	2H	17.6	18.3	17.9	18.6	18.8	17.5	18.3	17.9	18.5	18.8
	3H	17.5	18.0	17.8	18.3	18.7	17.4	18.0	17.7	18.3	18.6
	4H	17.4	17.9	17.8	18.2	18.6	17.3	17.8	17.7	18.2	18.5
	6H	17.3	17.7	17.7	18.1	18.5	17.3	17.7	17.7	18.0	18.4
	8H	17.3	17.7	17.7	18.0	18.4	17.2	17.6	17.6	18.0	18.4
	12H	17.2	17.6	17.7	18.0	18.4	17.2	17.5	17.6	17.9	18.3
8H	4H	17.3	17.7	17.7	18.0	18.4	17.2	17.6	17.6	18.0	18.4
	6H	17.2	17.5	17.6	17.9	18.4	17.1	17.4	17.6	17.9	18.3
	8H	17.1	17.4	17.6	17.8	18.3	17.1	17.3	17.5	17.8	18.3
	12H	17.1	17.3	17.6	17.8	18.3	17.0	17.3	17.5	17.7	18.2
12H	4H	17.2	17.6	17.7	18.0	18.4	17.2	17.5	17.6	17.9	18.3
	6H	17.1	17.4	17.6	17.8	18.3	17.1	17.3	17.5	17.8	18.3
	8H	17.1	17.3	17.6	17.8	18.3	17.0	17.3	17.5	17.7	18.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.4 / -19.9					+2.8 / -15.4				
S = 1.5H		+4.3 / -31.8					+4.2 / -32.5				
S = 2.0H		+6.3 / -35.1					+6.2 / -35.8				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Factor de corrección		-2.0					-2.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4375lm Flujo luminoso total											

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

GE Lighting 93010959 LDLE33W8WWPEN 1xLED**Fotometría absoluta**

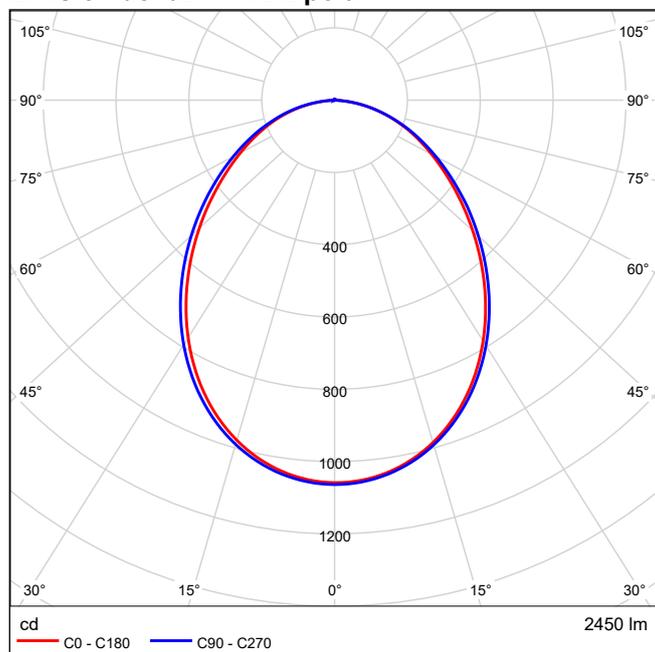
Flujo luminoso de las luminarias: 2450 lm

Potencia: 33.0 W

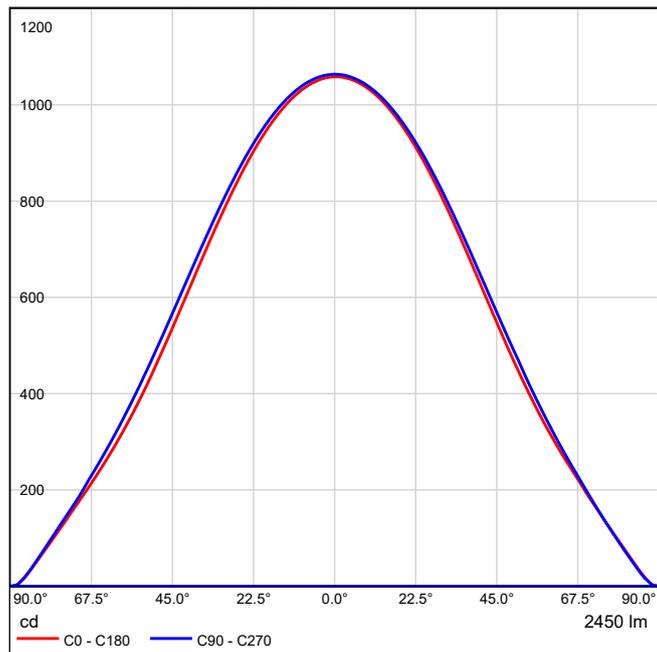
Rendimiento lumínico: 74.2 lm/W

Temperatura de color: 3000 K

Índice de reproducción de color: 100

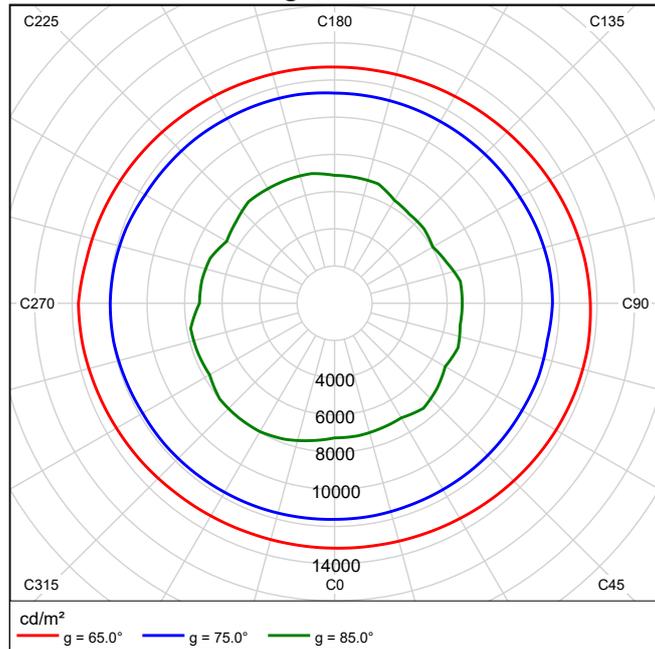
Emisión de luz 1 / CDL polar

Emisión de luz 1 / CDL lineal



No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



No se puede crear un diagrama UGR porque la distribución luminosa es asimétrica.

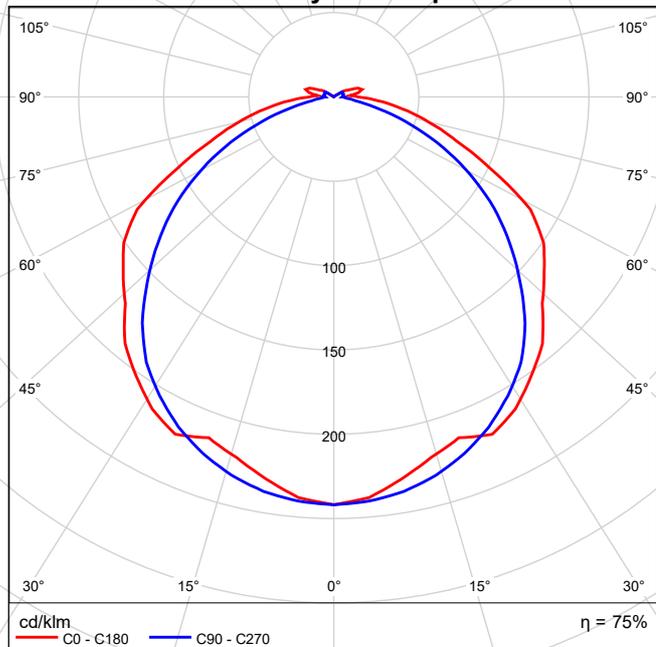
Gewiss GW81275 STARTEC GSE - P 8W FD 1xFD 8W PERMANENTE, 1xFD 8W PERMANENTE

Apparecchi di emergenza per alimentazione centralizzata

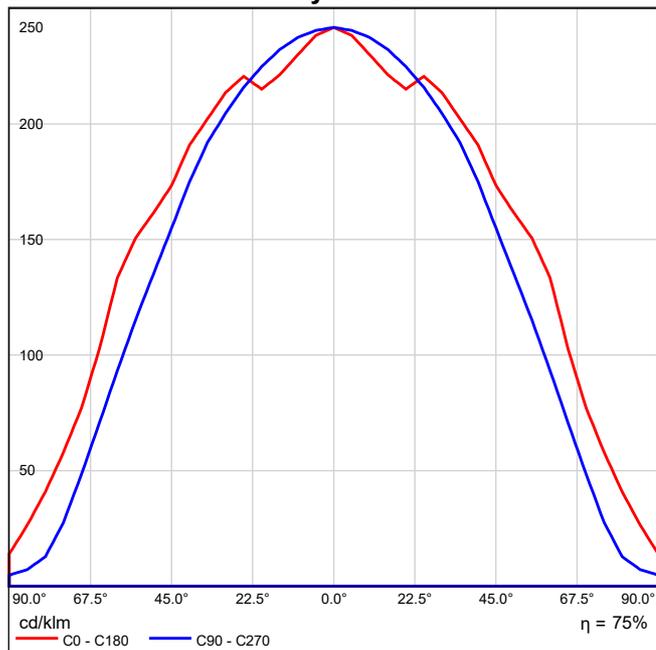


Grado de eficacia de funcionamiento: 74.85%
Flujo luminoso de lámparas: 470 lm
Flujo luminoso de las luminarias: 352 lm
Potencia: 8.0 W
Rendimiento lumínico: 44.0 lm/W
Temperatura de color: 3000 K
Índice de reproducción de color: 79

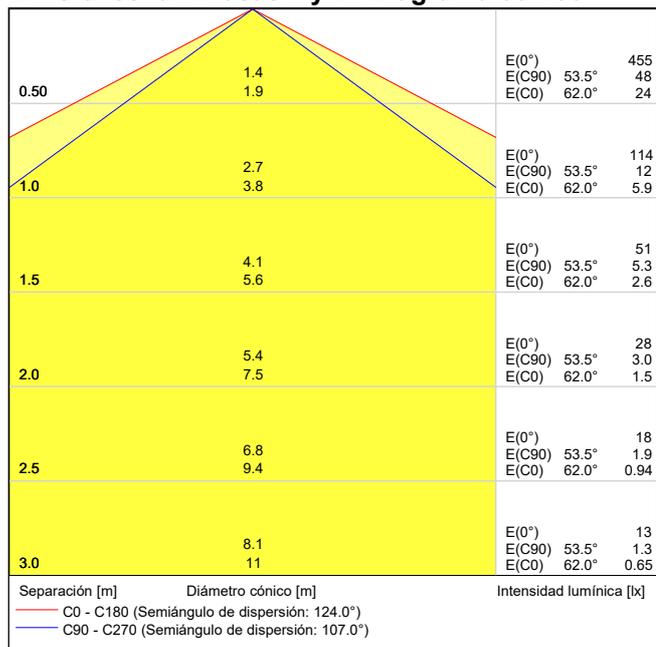
Emisiones luminosas 1 y 2 / CDL polar



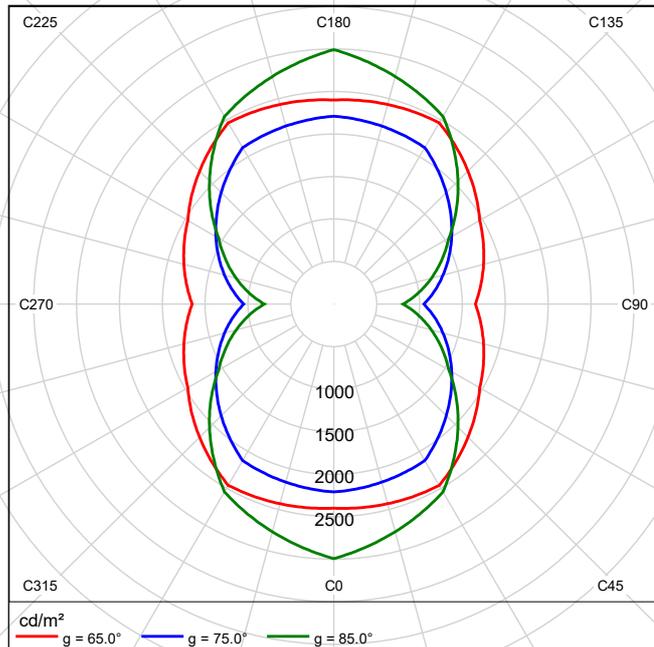
Emisiones luminosas 1 y 2 / CDL lineal



Emisiones luminosas 1 y 2 / Diagrama conico



Emisiones luminosas 1 y 2 / Diagrama de densidad luminica



Emisiones luminosas 1 y 2 / Diagrama UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	15.9	17.2	16.3	17.5	17.9	14.7	16.0	15.1	16.3	16.7
	3H	17.6	18.7	18.0	19.1	19.4	15.9	17.1	16.3	17.4	17.8
	4H	18.2	19.3	18.7	19.7	20.1	16.2	17.3	16.6	17.7	18.1
	6H	18.9	19.9	19.3	20.3	20.7	16.4	17.4	16.8	17.8	18.2
	8H	19.1	20.1	19.6	20.5	20.9	16.4	17.4	16.9	17.8	18.2
	12H	19.4	20.4	19.9	20.8	21.2	16.5	17.4	16.9	17.8	18.3
4H	2H	16.5	17.6	16.9	18.0	18.4	15.6	16.7	16.0	17.0	17.4
	3H	18.4	19.3	18.8	19.7	20.1	16.9	17.9	17.4	18.3	18.7
	4H	19.2	20.0	19.7	20.5	20.9	17.4	18.2	17.9	18.7	19.1
	6H	20.0	20.7	20.4	21.1	21.6	17.7	18.4	18.2	18.9	19.4
	8H	20.3	21.0	20.8	21.5	22.0	17.8	18.4	18.3	18.9	19.4
	12H	20.7	21.3	21.2	21.8	22.3	17.8	18.4	18.4	18.9	19.5
8H	4H	19.4	20.1	19.9	20.6	21.1	17.8	18.5	18.3	19.0	19.5
	6H	20.4	20.9	20.9	21.4	22.0	18.3	18.8	18.8	19.4	19.9
	8H	20.8	21.3	21.4	21.9	22.4	18.5	19.0	19.0	19.5	20.1
	12H	21.4	21.8	21.9	22.3	22.9	18.6	19.0	19.2	19.6	20.2
12H	4H	19.4	20.0	19.9	20.5	21.1	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
	6H	20.4	20.9	21.0	21.4	22.0	18.4	18.9	19.0	19.5	20.0
	8H	20.9	21.4	21.5	21.9	22.5	18.7	19.1	19.2	19.6	20.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.2				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.4 / -0.5				
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.6 / -1.0				
Tabla estándar		BK07					BK05				
Sumando de corrección		3.1					0.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 470lm Flujo luminoso total											

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

Albeo™ LED Luminaire

Linear high bay lighting – ABV Series



DATA SHEET

Product features

Albeo continues to build on the groundbreaking ABH-Series high bay LED luminaire with its latest high bay, the ABV-Series. Utilizing a new form factor, the ABV-Series offers customers the best mixture of value and performance.

Applications

- Designed to meet recommended luminance and illuminance requirements for high bay and low bay applications

Housing

- Combination of steel and aluminum housing
- ABV-Series' design accommodates 1 or 2 modules with 2 LED strips per module

LED & optical assembly

- ABV-Series lens system enable LEDs to provide optimized illumination for open floor and racked aisles with photometric distributions of 55, 90 and 120 degrees
- Utilizes high performance LEDs at 4000k CRI 80 as standard (5000k CRI 70 option)
- LM-79, LM 80 tests reports available

Ratings

- Temperature Rated at -30°C to +55°C (sensor version -10°C to +35°C)
- Lumen maintenance of L85 77,000 hours
- IP20

Mounting

- Chain or Cable mounting ready, threaded rod kit, and trunking mounting kit optional

Finish

- Painted white finish

Controls & safety

- Motion and Daylight sensor can be combined with the ABV-Series for additional energy savings
- Optional integrated emergency module is available

Electrical

- 220-240V
- System power factor is >90% and THD <20%
- EMI: FCC CFR Title 47 Part 15, Class A

Warranty

- 5-year limited system warranty standard



Specification summary

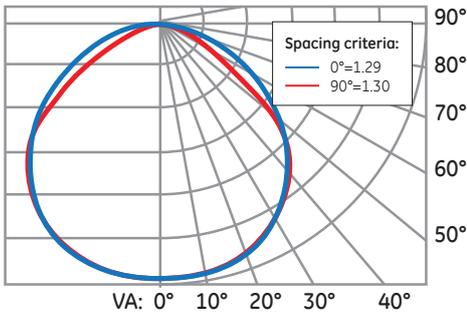
SKU	Order Code	Lumen Output [lm]	Power [W]	System Efficiency [lm/W]	Modules	Colour temp. [K]	CRI [Ra]	Optics	Sensor	Controls	Internal Emergency
93036067	ABV171T47DNVST IHNS	9 264	66	139	1	4000	70	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93036068	ABV171T475NVST IHNS	8 618	66	130	1	4000	70	55°	No Sensor	1-10V	No
93036069	ABV171T479NVST IHNS	8 980	66	135	1	4000	70	90°	No Sensor	1-10V	No
93036070	ABV171T47DNDST IHNS	9 264	66	139	1	4000	70	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93036072	ABV171T479NDST IHNS	8 980	66	135	1	4000	70	90°	No Sensor	DALI	No
93036071	ABV171T475NDST IHNS	8 618	66	130	1	4000	70	55°	No Sensor	DALI	No
93036079	ABV171T47DSVST IHNS	9 264	66	139	1	4000	70	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93036080	ABV171T475SVST IHNS	8 618	66	130	1	4000	70	55°	with Sensor	1-10V	No
93036081	ABV171T479SVST IHNS	8 980	66	135	1	4000	70	90°	with Sensor	1-10V	No
93036082	ABV171T47DSDST IHNS	9 264	66	139	1	4000	70	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93036083	ABV171T475SDST IHNS	8 618	66	130	1	4000	70	55°	with Sensor	DALI	No
93036084	ABV171T479SDST IHNS	8 980	66	135	1	4000	70	90°	with Sensor	DALI	No
93036091	ABV171T57DNVST IHNS	9 160	66	138	1	5000	70	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93036092	ABV171T575NVST IHNS	8 521	66	129	1	5000	70	55°	No Sensor	1-10V	No
93036093	ABV171T579NVST IHNS	8 879	66	133	1	5000	70	90°	No Sensor	1-10V	No
93036094	ABV171T57DNDST IHNS	9 160	66	138	1	5000	70	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93036095	ABV171T575NDST IHNS	8 506	66	129	1	5000	70	55°	No Sensor	DALI	No
93036096	ABV171T579NDST IHNS	8 879	66	133	1	5000	70	90°	No Sensor	DALI	No
93036103	ABV171T57DSVST IHNS	9 160	66	138	1	5000	70	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93036104	ABV171T575SVST IHNS	8 521	66	129	1	5000	70	55°	with Sensor	1-10V	No
93036105	ABV171T579SVST IHNS	8 879	66	133	1	5000	70	90°	with Sensor	1-10V	No
93036106	ABV171T57DSDST IHNS	9 160	66	138	1	5000	70	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93036107	ABV171T575SDST IHNS	8 521	66	129	1	5000	70	55°	with Sensor	DALI	No
93036108	ABV171T579SDST IHNS	8 879	66	133	1	5000	70	90°	with Sensor	DALI	No
93033335	ABV171T48DNVST IHNS	8 354	66	126	1	4000	80	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93036004	ABV171T485NVST IHNS	7 771	66	117	1	4000	80	55°	No Sensor	1-10V	No
93036005	ABV171T489NVST IHNS	8 098	66	121	1	4000	80	90°	No Sensor	1-10V	No
93036046	ABV171T48DNDST IHNS	8 354	66	126	1	4000	80	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93036047	ABV171T485NDST IHNS	7 771	66	117	1	4000	80	55°	No Sensor	DALI	No
93036048	ABV171T489NDST IHNS	8 098	66	121	1	4000	80	90°	No Sensor	DALI	No
93036055	ABV171T48DSVST IHNS	8 354	66	126	1	4000	80	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93036056	ABV171T485SVST IHNS	7 771	66	117	1	4000	80	55°	with Sensor	1-10V	No
93036057	ABV171T489SVST IHNS	8 098	66	121	1	4000	80	90°	with Sensor	1-10V	No
93036058	ABV171T48DSDST IHNS	8 354	66	126	1	4000	80	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93036059	ABV171T485SDST IHNS	7 771	66	117	1	4000	80	55°	with Sensor	DALI	No
93036060	ABV171T489SDST IHNS	8 098	66	121	1	4000	80	90°	with Sensor	DALI	No
93036115	ABV171T58DNVST IHNS	8 522	66	129	1	5000	80	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93036116	ABV171T585NVST IHNS	7 927	66	120	1	5000	80	55°	No Sensor	1-10V	No
93036117	ABV171T589NVST IHNS	8 261	66	124	1	5000	80	90°	No Sensor	1-10V	No
93036118	ABV171T58DNDST IHNS	8 522	66	129	1	5000	80	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93036120	ABV171T589NDST IHNS	8 261	66	124	1	5000	80	90°	No Sensor	DALI	No
93036119	ABV171T585NDST IHNS	7 927	66	120	1	5000	80	55°	No Sensor	DALI	No
93036127	ABV171T58DSVST IHNS	8 522	66	129	1	5000	80	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93036128	ABV171T585SVST IHNS	7 927	66	120	1	5000	80	55°	with Sensor	1-10V	No
93036129	ABV171T589SVST IHNS	8 261	66	124	1	5000	80	90°	with Sensor	1-10V	No
93036130	ABV171T58DSDST IHNS	8 522	66	129	1	5000	80	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93036131	ABV171T585SDST IHNS	7 927	66	120	1	5000	80	55°	with Sensor	DALI	No
93036132	ABV171T589SDST IHNS	8 261	66	124	1	5000	80	90°	with Sensor	DALI	No
93032956	ABV171V47DNVST IHNS	12 180	96	126	1	4000	70	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93032957	ABV171V475NVST IHNS	11 330	96	118	1	4000	70	55°	No Sensor	1-10V	No
93032958	ABV171V479NVST IHNS	11 770	96	123	1	4000	70	90°	No Sensor	1-10V	No
93027279	ABV171V47DNDST IHNS	12 180	96	126	1	4000	70	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93027280	ABV171V475NDST IHNS	11 330	96	118	1	4000	70	55°	No Sensor	DALI	No
93027281	ABV171V479NDST IHNS	11 810	96	123	1	4000	70	90°	No Sensor	DALI	No
93032982	ABV171V47DSVST IHNS	12 180	96	126	1	4000	70	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93032983	ABV171V475SVST IHNS	11 330	96	118	1	4000	70	55°	with Sensor	1-10V	No
93032984	ABV171V479SVST IHNS	11 770	96	123	1	4000	70	90°	with Sensor	1-10V	No
93032991	ABV171V47DSDST IHNS	12 180	96	126	1	4000	70	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93032992	ABV171V475SDST IHNS	11 330	96	118	1	4000	70	55°	with Sensor	DALI	No
93032993	ABV171V479SDST IHNS	11 770	96	123	1	4000	70	90°	with Sensor	DALI	No
93032959	ABV171V57DNVST IHNS	12 190	96	126	1	5000	70	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93032960	ABV171V575NVST IHNS	11 340	96	118	1	5000	70	55°	No Sensor	1-10V	No
93032961	ABV171V579NVST IHNS	11 780	96	123	1	5000	70	90°	No Sensor	1-10V	No
93027285	ABV171V57DNDST IHNS	12 190	96	126	1	5000	70	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93027286	ABV171V575NDST IHNS	11 320	96	118	1	5000	70	55°	No Sensor	DALI	No
93027287	ABV171V579NDST IHNS	11 820	96	123	1	5000	70	90°	No Sensor	DALI	No
93032985	ABV171V57DSVST IHNS	12 190	96	126	1	5000	70	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93032986	ABV171V575SVST IHNS	11 340	96	118	1	5000	70	55°	with Sensor	1-10V	No
93032987	ABV171V579SVST IHNS	11 780	96	123	1	5000	70	90°	with Sensor	1-10V	No
93032994	ABV171V57DSDST IHNS	12 190	96	126	1	5000	70	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93032995	ABV171V575SDST IHNS	11 340	96	118	1	5000	70	55°	with Sensor	DALI	No
93032996	ABV171V579SDST IHNS	11 780	96	123	1	5000	70	90°	with Sensor	DALI	No
93025891	ABV171V48DNVST IHNS	11 160	96	116	1	4000	80	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93025892	ABV171V485NVST IHNS	10 380	96	107	1	4000	80	55°	No Sensor	1-10V	No
93025893	ABV171V489NVST IHNS	10 790	96	113	1	4000	80	90°	No Sensor	1-10V	No
93025894	ABV171V48DNDST IHNS	11 160	96	116	1	4000	80	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No

93025895	ABV171V485NDST IHNS	10 380	96	107	1	4000	80	55°	No Sensor	DALI	No
93025896	ABV171V489NDST IHNS	10 820	96	113	1	4000	80	90°	No Sensor	DALI	No
93027297	ABV171V48DSVST IHNS	11 160	96	116	1	4000	80	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93027298	ABV171V485SVST IHNS	10 380	96	107	1	4000	80	55°	with Sensor	1-10V	No
93027299	ABV171V489SVST IHNS	10 790	96	113	1	4000	80	90°	with Sensor	1-10V	No
93032045	ABV171V485SDST IHNS	11 160	96	116	1	4000	80	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93032046	ABV171V485SDST IHNS	10 380	96	107	1	4000	80	55°	with Sensor	DALI	No
93032047	ABV171V489SDST IHNS	10 790	96	113	1	4000	80	90°	with Sensor	DALI	No
93032962	ABV171V58DNVST IHNS	11 310	96	118	1	5000	80	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93032963	ABV171V585NVST IHNS	10 520	96	109	1	5000	80	55°	No Sensor	1-10V	No
93032964	ABV171V589NVST IHNS	10 930	96	114	1	5000	80	90°	No Sensor	1-10V	No
93027291	ABV171V58DNST IHNS	11 310	96	118	1	5000	80	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93027292	ABV171V585NDST IHNS	10 520	96	109	1	5000	80	55°	No Sensor	DALI	No
93027293	ABV171V589NDST IHNS	10 960	96	114	1	5000	80	90°	No Sensor	DALI	No
93032988	ABV171V58DSVST IHNS	11 310	96	118	1	5000	80	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93032989	ABV171V585SVST IHNS	10 520	96	109	1	5000	80	55°	with Sensor	1-10V	No
93032990	ABV171V589SVST IHNS	10 930	96	114	1	5000	80	90°	with Sensor	1-10V	No
93032997	ABV171V58SDST IHNS	11 310	96	118	1	5000	80	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93032998	ABV171V585SDST IHNS	10 520	96	109	1	5000	80	55°	with Sensor	DALI	No
93032999	ABV171V589SDST IHNS	10 930	96	114	1	5000	80	90°	with Sensor	DALI	No
93036073	ABV172T47DNVST IHNS	18 373	131	140	2	4000	70	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93036074	ABV172T475NVST IHNS	16 827	131	128	2	4000	70	55°	No Sensor	1-10V	No
93036075	ABV172T479NVST IHNS	17 970	131	137	2	4000	70	90°	No Sensor	1-10V	No
93036076	ABV172T47DNST IHNS	18 373	131	140	2	4000	70	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93036077	ABV172T475NDST IHNS	16 827	131	128	2	4000	70	55°	No Sensor	DALI	No
93036078	ABV172T479NDST IHNS	17 970	131	137	2	4000	70	90°	No Sensor	DALI	No
93036085	ABV172T47DSVST IHNS	18 373	131	140	2	4000	70	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93036086	ABV172T475SVST IHNS	16 827	131	128	2	4000	70	55°	with Sensor	1-10V	No
93036087	ABV172T479SVST IHNS	17 970	131	137	2	4000	70	90°	with Sensor	1-10V	No
93036088	ABV172T47SDST IHNS	18 373	131	140	2	4000	70	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93036089	ABV172T475SDST IHNS	16 827	131	128	2	4000	70	55°	with Sensor	DALI	No
93036090	ABV172T479SDST IHNS	17 970	131	137	2	4000	70	90°	with Sensor	DALI	No
93036097	ABV172T57DNVST IHNS	18 167	131	138	2	5000	70	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93036098	ABV172T575NVST IHNS	16 638	131	127	2	5000	70	55°	No Sensor	1-10V	No
93036099	ABV172T579NVST IHNS	17 769	131	135	2	5000	70	90°	No Sensor	1-10V	No
93036100	ABV172T57DNST IHNS	18 167	131	138	2	5000	70	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93036101	ABV172T575NDST IHNS	16 638	131	127	2	5000	70	55°	No Sensor	DALI	No
93036102	ABV172T579NDST IHNS	17 769	131	135	2	5000	70	90°	No Sensor	DALI	No
93036109	ABV172T57DSVST IHNS	18 167	131	138	2	5000	70	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93036110	ABV172T575SVST IHNS	16 638	131	127	2	5000	70	55°	with Sensor	1-10V	No
93036111	ABV172T579SVST IHNS	17 769	131	135	2	5000	70	90°	with Sensor	1-10V	No
93036112	ABV172T57SDST IHNS	18 167	131	138	2	5000	70	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93036113	ABV172T575SDST IHNS	16 638	131	127	2	5000	70	55°	with Sensor	DALI	No
93036114	ABV172T579SDST IHNS	17 769	131	135	2	5000	70	90°	with Sensor	DALI	No
93036049	ABV172T48DNVST IHNS	16 568	131	126	2	4000	80	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93036050	ABV172T485NVST IHNS	15 174	131	115	2	4000	80	55°	No Sensor	1-10V	No
93036051	ABV172T489NVST IHNS	16 205	131	124	2	4000	80	90°	No Sensor	1-10V	No
93036052	ABV172T48DNST IHNS	16 568	131	126	2	4000	80	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93036053	ABV172T485NDST IHNS	15 174	131	115	2	4000	80	55°	No Sensor	DALI	No
93036054	ABV172T489NDST IHNS	16 205	131	124	2	4000	80	90°	No Sensor	DALI	No
93036061	ABV172T48DSVST IHNS	16 568	131	126	2	4000	80	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93036062	ABV172T485SVST IHNS	15 174	131	115	2	4000	80	55°	with Sensor	1-10V	No
93036063	ABV172T489SVST IHNS	16 205	131	124	2	4000	80	90°	with Sensor	1-10V	No
93036064	ABV172T48SDST IHNS	16 568	131	126	2	4000	80	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93036065	ABV172T485SDST IHNS	15 174	131	115	2	4000	80	55°	with Sensor	DALI	No
93036066	ABV172T489SDST IHNS	16 205	131	124	2	4000	80	90°	with Sensor	DALI	No
93036121	ABV172T58DNVST IHNS	16 900	131	129	2	5000	80	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93036122	ABV172T585NVST IHNS	15 478	131	118	2	5000	80	55°	No Sensor	1-10V	No
93036123	ABV172T589NVST IHNS	16 530	131	126	2	5000	80	90°	No Sensor	1-10V	No
93036124	ABV172T58DNST IHNS	16 900	131	129	2	5000	80	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93036125	ABV172T585NDST IHNS	15 478	131	118	2	5000	80	55°	No Sensor	DALI	No
93036126	ABV172T589NDST IHNS	16 530	131	126	2	5000	80	90°	No Sensor	DALI	No
93036133	ABV172T58DSVST IHNS	16 900	131	129	2	5000	80	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93036134	ABV172T585SVST IHNS	15 478	131	118	2	5000	80	55°	with Sensor	1-10V	No
93036135	ABV172T589SVST IHNS	16 530	131	126	2	5000	80	90°	with Sensor	1-10V	No
93036136	ABV172T58SDST IHNS	16 900	131	129	2	5000	80	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93036137	ABV172T585SDST IHNS	15 478	131	118	2	5000	80	55°	with Sensor	DALI	No
93036138	ABV172T589SDST IHNS	16 530	131	126	2	5000	80	90°	with Sensor	DALI	No
93032052	ABV172V47DNVST IHNS	24 150	191	126	2	4000	70	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93032051	ABV172V475NVST IHNS	22 120	191	116	2	4000	70	55°	No Sensor	1-10V	No
93032975	ABV172V479NVST IHNS	23 620	191	124	2	4000	70	90°	No Sensor	1-10V	No
93027282	ABV172V47DNST IHNS	24 150	191	126	2	4000	70	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93027283	ABV172V475NDST IHNS	22 120	191	116	2	4000	70	55°	No Sensor	DALI	No
93027284	ABV172V479NDST IHNS	23 620	191	124	2	4000	70	90°	No Sensor	DALI	No
93033000	ABV172V47DSVST IHNS	24 150	191	126	2	4000	70	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93033001	ABV172V475SVST IHNS	22 120	191	116	2	4000	70	55°	with Sensor	1-10V	No
93033002	ABV172V479SVST IHNS	23 620	191	124	2	4000	70	90°	with Sensor	1-10V	No
93033009	ABV172V47SDST IHNS	24 150	191	126	2	4000	70	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93033010	ABV172V475SDST IHNS	22 120	191	116	2	4000	70	55°	with Sensor	DALI	No
93033011	ABV172V479SDST IHNS	23 620	191	124	2	4000	70	90°	with Sensor	DALI	No
93032976	ABV172V57DNVST IHNS	24 170	191	126	2	5000	70	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93032977	ABV172V575NVST IHNS	22 140	191	116	2	5000	70	55°	No Sensor	1-10V	No
93032978	ABV172V579NVST IHNS	23 640	191	124	2	5000	70	90°	No Sensor	1-10V	No
93027288	ABV172V57DNST IHNS	24 170	191	126	2	5000	70	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93027289	ABV172V575NDST IHNS	22 140	191	116	2	5000	70	55°	No Sensor	DALI	No

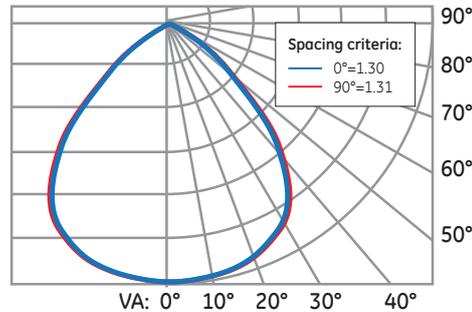
93027290	ABV172V579NDST IHNS	23 640	191	124	2	5000	70	90°	No Sensor	DALI	No
93033003	ABV172V57DSVST IHNS	24 170	191	126	2	5000	70	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93033004	ABV172V575SVST IHNS	22 140	191	116	2	5000	70	55°	with Sensor	1-10V	No
93033005	ABV172V579SVST IHNS	23 640	191	124	2	5000	70	90°	with Sensor	1-10V	No
93033012	ABV172V57DSDST IHNS	24 170	191	126	2	5000	70	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93033013	ABV172V575SDST IHNS	22 140	191	116	2	5000	70	55°	with Sensor	DALI	No
93033014	ABV172V579SDST IHNS	23 640	191	124	2	5000	70	90°	with Sensor	DALI	No
93025897	ABV172V48DNVST IHNS	22 140	191	116	2	4000	80	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93025898	ABV172V485NVST IHNS	20 270	191	106	2	4000	80	55°	No Sensor	1-10V	No
93025899	ABV172V489NVST IHNS	21 650	191	113	2	4000	80	90°	No Sensor	1-10V	No
93025900	ABV172V48DNDST IHNS	22 140	191	116	2	4000	80	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93025901	ABV172V485NDST IHNS	20 270	191	106	2	4000	80	55°	No Sensor	DALI	No
93025902	ABV172V489NDST IHNS	21 650	191	113	2	4000	80	90°	No Sensor	DALI	No
93027300	ABV172V48DSVST IHNS	22 140	191	116	2	4000	80	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93027301	ABV172V485SVST IHNS	20 270	191	106	2	4000	80	55°	with Sensor	1-10V	No
93027302	ABV172V489SVST IHNS	21 650	191	113	2	4000	80	90°	with Sensor	1-10V	No
93032048	ABV172V48DSDST IHNS	22 140	191	116	2	4000	80	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93032049	ABV172V485SDST IHNS	20 270	191	106	2	4000	80	55°	with Sensor	DALI	No
93032050	ABV172V489SDST IHNS	21 650	191	113	2	4000	80	90°	with Sensor	DALI	No
93032979	ABV172V58DNVST IHNS	22 430	191	117	2	5000	80	120° Diffuse	No Sensor	1-10V	No
93032980	ABV172V585NVST IHNS	20 540	191	107	2	5000	80	55°	No Sensor	1-10V	No
93032981	ABV172V589NVST IHNS	21 940	191	115	2	5000	80	90°	No Sensor	1-10V	No
93027294	ABV172V58DNDST IHNS	22 430	191	117	2	5000	80	120° Diffuse	No Sensor	DALI	No
93027295	ABV172V585NDST IHNS	20 540	191	107	2	5000	80	55°	No Sensor	DALI	No
93027296	ABV172V589NDST IHNS	21 940	191	115	2	5000	80	90°	No Sensor	DALI	No
93033006	ABV172V58DSVST IHNS	22 430	191	117	2	5000	80	120° Diffuse	with Sensor	1-10V	No
93033007	ABV172V585SVST IHNS	20 540	191	107	2	5000	80	55°	with Sensor	1-10V	No
93033008	ABV172V589SVST IHNS	21 940	191	115	2	5000	80	90°	with Sensor	1-10V	No
93033015	ABV172V58DSDST IHNS	22 430	191	117	2	5000	80	120° Diffuse	with Sensor	DALI	No
93033016	ABV172V585SDST IHNS	20 540	191	107	2	5000	80	55°	with Sensor	DALI	No
93033017	ABV172V589SDST IHNS	21 940	191	115	2	5000	80	90°	with Sensor	DALI	No

Photometric data

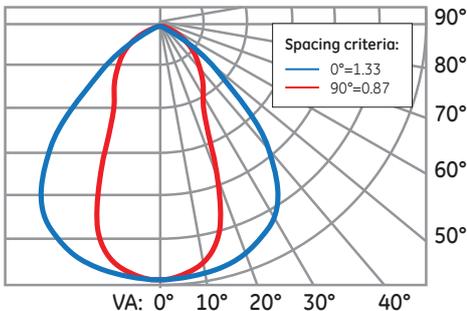
Polar Candela Distribution 120° Diffused Full Beam Angle



Polar Candela Distribution 90° Full Beam Angle



Polar Candela Distribution 55° Full Beam Angle

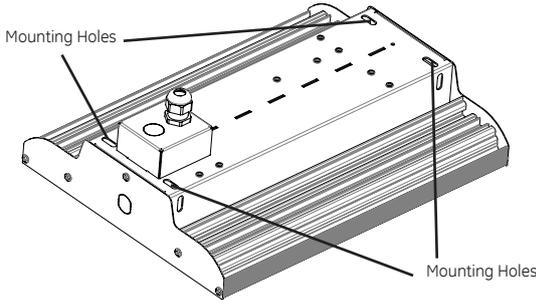
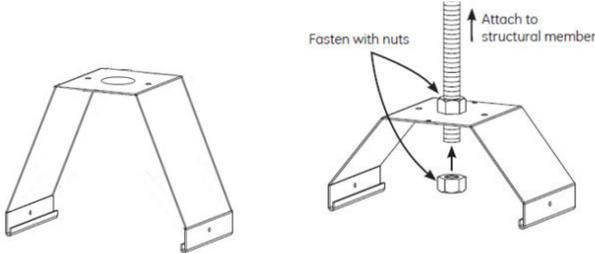
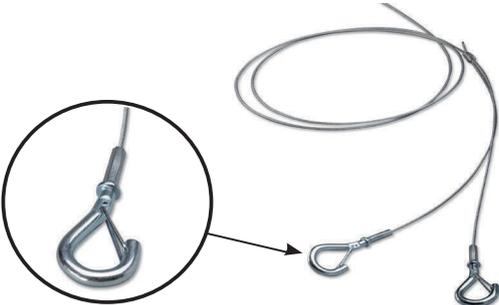


Lens selection by application

The Albeo™ ABV-Series optical lens system enables LEDs to provide precise illumination where needed. Lenses are designed for commercial & industrial applications where mounting height, fixture spacing & light levels help determine lens selection. The following table outlines lens options and suggested application. Consult your sales office for specific project layouts.

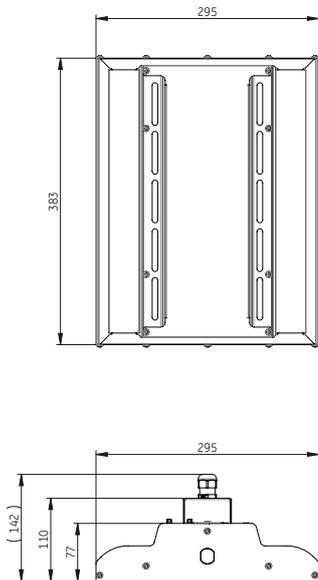
Lens Type	Mounting Height	Space Type
120° diffused	Below 6 m	Open floor plan
90°	Any	Open floor plan
55°	Any	Low or High Bay Racked Aisles

Mounting options

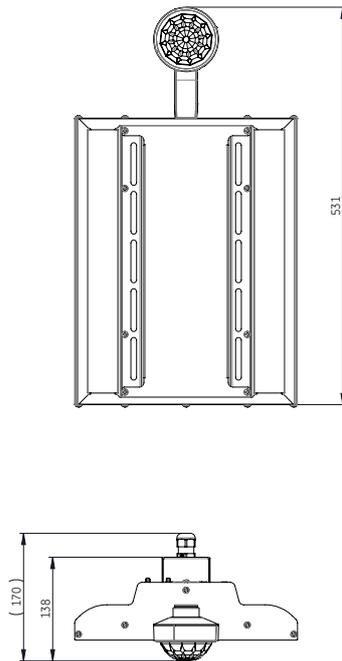
Mounting options	Image	Order logic code								
<p>Standard Chain/Cable Mount Available on all fixture configurations (chain not included). Y-Cable w/hook can be ordered as an accessory.</p>		<p>ST = Standard</p>								
<p>Trunking bracket ABV1TKIT (2 per luminaire) 93027604</p>		<p>Rod suspension bracket ABV1RKIT (2 per luminaire) (rod and fixing nuts not supplied) 93027605</p>								
<p>Y-Cable w/hook (optional) Use with Standard Mounting Option only. Order separately. Price adder per pair. 1.5 m, 3 m, 4.5 m, 6 m lengths available.</p>		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>ABHG-YCABLEHOOK1500MMPAIR</td> <td>13498</td> </tr> <tr> <td>ABHG-YCABLEHOOK3000MMPAIR</td> <td>13499</td> </tr> <tr> <td>ABHG-YCABLEHOOK4500MMPAIR</td> <td>13504</td> </tr> <tr> <td>ABHG-YCABLEHOOK6000MMPAIR</td> <td>13508</td> </tr> </tbody> </table>	ABHG-YCABLEHOOK1500MMPAIR	13498	ABHG-YCABLEHOOK3000MMPAIR	13499	ABHG-YCABLEHOOK4500MMPAIR	13504	ABHG-YCABLEHOOK6000MMPAIR	13508
ABHG-YCABLEHOOK1500MMPAIR	13498									
ABHG-YCABLEHOOK3000MMPAIR	13499									
ABHG-YCABLEHOOK4500MMPAIR	13504									
ABHG-YCABLEHOOK6000MMPAIR	13508									

Dimensions [mm]

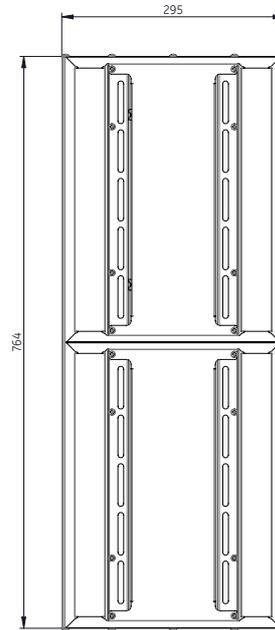
1-Module



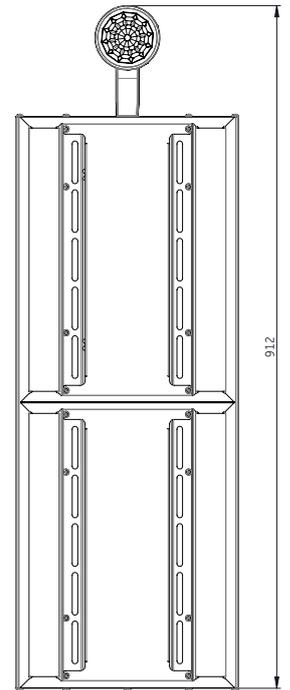
1-Module with sensor



2-Module

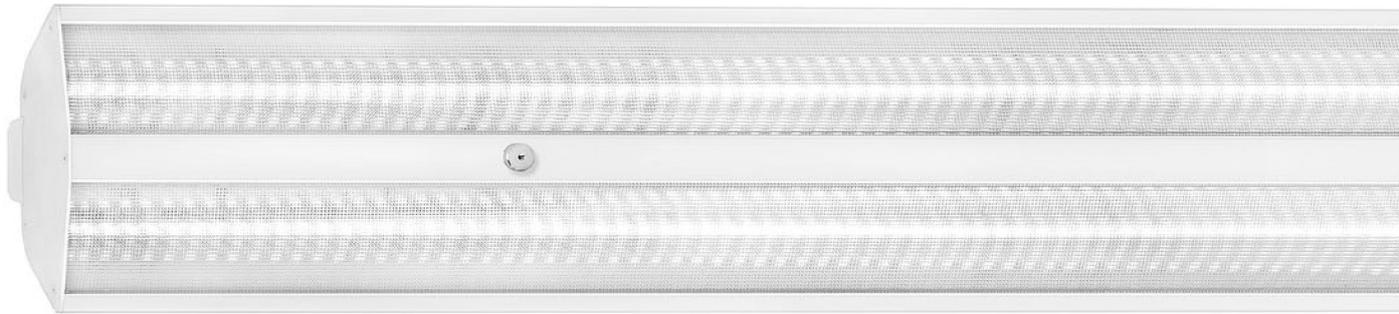


2-Module with sensor



ESTRUCTURA LUMINOSA LED

OD-5950 LED /G2



Detalle vista frontal

Cuerpo de luminaria

Fabricada en aluminio de extrusión termoesmaltado en color blanco.

Luminaria completa lista para instalar y conectar sin necesidad de apertura del cuerpo luminoso.

Montaje: suspendido individualmente sobre carril portante precableado de 5 ó 7 polos x 2,5 mm². Ver accesorios.

Equipo electrónico: 220-240 V / 50-60 Hz. Bajo pedido: 110-240 V / 50-60 Hz.

Factor de potencia corregido Φ 0,97.

Componente óptico

Reflector interior ultrablanco combinado con cuerpo principal en aluminio optimizado para tecnología LED.

Conjunto óptico asociado a la aplicación.

La nueva tecnología de ópticas ofrece uniformidad en el difusor.

La estructura microprismática de alta transparencia está formada por una matriz de microprismas de base hexagonal para un total control del deslumbramiento.



Perspectiva

EFICAZ ILUMINACIÓN VERTICAL



BAJO PEDIDO: Colores RAL Kit de EMERGENCIA 3.000 K

lledogrupo.com

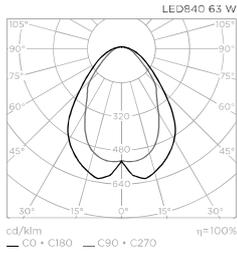


LLEDØ LIGHTING BOX / C04 · 2015 · 01

ESTRUCTURAS LUMINOSAS LED · OD-5950 LED / G2

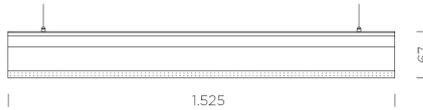
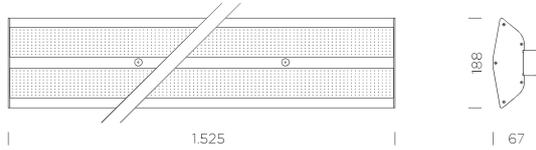
Componente óptico (cont.)

Fuente de luz: LED840 con alta selección de binning (3 elipses de variación) que garantiza el flujo luminoso emitido y la temperatura de color declarada.



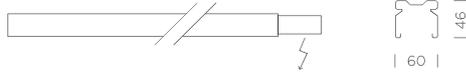
Dimensiones

Medidas en milímetros



Accesorios de montaje

Tramo intermedio con unión mecánica y eléctrica



Tramo de inicio con toma de corriente



Sistema de fijación: por cadena/cable.

Sistema de unión: mecánica y eléctrica entre carriles portantes.

Aplicaciones



Almacenes / Industrias limpias



Supermercados

Accesorios

Modelo	Referencia
OD-5950 LED/G2 • Accesorios de montaje	
S521 Carril electrificado 7x2,5 mm ² L= 3.060 mm con toma de corriente	S521306070081
S521 Carril electrificado 7x2,5 mm ² L= 3.060 mm tramo intermedio/final	S521306070000
S521 Carril electrificado 5x2,5 mm ² L= 3.060 mm con toma de corriente	S521306000081
S521 Carril electrificado 5x2,5 mm ² L= 3.060 mm tramo intermedio/final	S521306000000
S521 Carril electrificado 7x2,5 mm ² L= 1.530 mm tramo intermedio/final	S521153070000
S521 Carril electrificado 5x2,5 mm ² L= 1.530 mm tramo intermedio/final	S521153000000
S512 Tapa inferior carril portante S521 L= 1.530 mm para iluminación discontinua	S512153000000
S522 Pieza de anclaje carril S521 para cable acerado/cadena (suspensión no incluida)	S522000000000
S522 Pieza de anclaje carril S521 para sistema de suspensión por cable acerado (OD-2049 no incluido)	S5220000000009
S520 Tapa final para carril S521 (1P)	S520000000000C
OD-5915 Adaptadores para OD-5950 (2P)	5915000000000
OD-2049 Suspensión por cable regulable en altura (1,5 m) acabado cromado (1P)	2049000000000

VEE (W/m ²)	10,23
VEEI (W/m ² /100 lux)	0,94
Em (lux)	1.095
Ev (lux)	356
Emin/Em	0,48
Nº luminarias	65
Nº luminarias/m ²	0,01
Condiciones de cálculo	
Altura del local	4 m
Altura de montaje de la luminaria	3 m
Superficie	400 m ²
Factor de mantenimiento	0,80
Factor de reflexión: techo/pared/suelo	70/50/20
Potencia instalada	
4.095 W	-55%*
*Sobre soluciones convencionales	

Luminarias

Fuente de luz	W	Temperatura de color	CRI	Flujo	Kg	Referencias: no regulable	regulable DALI
OD-5950 LED/G2 • Sistema de iluminación lineal LED para instalación sobre carril precableado S521. Color blanco							
Estándar (hasta 115 lm/W)							
LED840	45	4.000 K	>80	5.175 lm	5,0	5950K55040020	5950K55040220
LED840	55	4.000 K	>80	5.910 lm	5,0	5950K65040020	5950K65040220
LED840	64	4.000 K	>80	6.733 lm	5,0	5950K74040020	5950K74040220
Plus (hasta 149 lm/W)							
LED840	45	4.000 K	>80	6.700 lm	5,0	5950K55840030	5950K55840230
LED840	53	4.000 K	>80	7.530 lm	5,0	5950K63840030	5950K63840230
LED840	63	4.000 K	>80	8.700 lm	5,0	5950K73840030	5950K73840230



Arano – caja de luz

Arano TPS640/642/644

Arano es una gama de luminarias para lámparas fluorescentes TL5 que incorpora las nuevas microópticas de Philips. La microóptica de lamas 3D patentada combina un diseño minimalista con un óptimo rendimiento en términos de distribución de luz, confort visual y eficiencia. Cumple la normativa en vigor sobre lugares de trabajo en interiores (EN12464-1). Hay disponibles versiones para montaje adosado, suspendido, luminaria de pie o aplique de pared –algunas con alumbrado directo/indirecto– para crear un ambiente luminoso y acogedor. Se pueden unir varias luminarias Arano para formar líneas de luz.

Beneficios

- Diseño miniaturizado con rendimiento óptimo en término de calidad luminotécnica, confort visual y eficiencia
- Crea un ambiente luminoso y confortable mediante las versiones adosables, suspendidas, de pie o de pared, algunas con distribución de luz directa/indirecta
- Cumple la normativa vigente en cuanto a alumbrado de oficinas

Características

- Diseño miniaturizado
- Lámparas fluorescentes TL5
- Micro-óptica con lamas 3D
- Totalmente conforme con la norma EN12464-1 sobre iluminación en oficinas
- Montaje individual o en línea

Aplicaciones

- Oficinas
- Grandes almacenes

PHILIPS

Especificaciones

<ul style="list-style-type: none"> • Tipo • Lámpara • Lámpara incluida • Equipo • Configuración de chasis (para disposiciones en línea) • Óptica • Cierre óptico 	<p>TPS640 (directo) TPS642 (directo 70% / indirecto 30%) TPS644 (directo 30% / indirecto 70%)</p> <p>Fluorescente: - 1 ó 2 MASTER TL5 / G5 / 28, 35, 49, 54, 80 W</p> <p>No Sí, color de luz 830 u 840</p> <p>Electrónico, 220 - 240 V / 50 - 60 Hz: - High Frequency Performer (HFP) - High Frequency Regulator, DALI (HFD) - High Frequency Regulator (HFR) - High Frequency Regulator, táctil (HFR-T)</p> <p>Final de línea (LE), para concluir una línea (Pedir una unidad por línea de luz) Tipo línea (LF), para la formación de líneas de luz (Pedir número de luminarias igual al total de luminarias que forman la línea menos uno)</p> <p>Óptica brillante, microlamas 3D, muy alta reflectancia (C8-VH) Óptica brillante, microlamas 3D (C8) Óptica semibrillante, microlamas 3D, muy alta reflectancia (D8-VH) Óptica semibrillante, microlamas 3D (D8) Óptica mate, lamas planas estriadas (M2)</p> <p>Óptica de microprismas de PMMA (AC-MLO) Óptica de microprismas de policarbonato (PC-MLO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Opción • Material • Instalación • Observaciones 	<p>Alumbrado de emergencia: - 3 horas (EL3 o EL3-LED) Controles: - Multicontrolador ActiLume (ACL) - Controlador de luz diurna Luxsense (LX) Eurofusible (FU) incluido</p> <p>Carcasa: aluminio anodizado natural (ALU) o blanco (WH) Tapas finales: aluminio anodizado natural (ALU) o blanco (WH) Óptica: aluminio Cierre óptico: - AC-MLO: PMMA, PC-MLO: policarbonato</p> <p>Individual o en línea; montaje mediante conjunto de suspensión de doble cable (SMS), con cable de alimentación de diseño metálico, 150 cm, y embellecedores de techo</p> <p>La óptica MLO garantiza una distribución de luz óptima y un completo control antideslumbrante en todas las direcciones visuales, de conformidad con la norma vigente para lugares de trabajo en interiores (EN12464-1, UGR < 19, L < 1000 cd/m) Las luminarias específicas para configuración lineal (versiones LE y LF) incluyen cableado pasante y todas las piezas de conexión y suspensión</p>
--	--	--	---

Productos relacionados



Arano TPS640/642/644, luminaria de montaje suspendido para alumbrado directo y directo/indirecto (respectivamente), con óptica brillante y microprismas 3D (C8) o microprismas 3D de muy alta reflectancia (C8-VH)

Información general (1/2)

order code	CE mark	Protection class IEC	Optical cover/lens type	Emergency lighting	ENEC mark	Flammability mark	Gear	Glow-wire test	Kombipack	Lamp family code
74610400	Marcado CE	CL1 (I)	No	No	Marcado ENEC	F	HFP	850/5	K	TL5
74642500	Marcado CE	CL1 (I)	No	No	Marcado ENEC	F	HFP	850/5	K	TL5
74643200	Marcado CE	CL1 (I)	No	No	Marcado ENEC	F	HFP	850/5	K	TL5
75018700	Marcado CE	CL1 (I)	AC-MLO	No	Marcado ENEC	F	HFP	650/5	K	TL5

Información general (2/2)

order code	Lamp power	Embedded control	Number of light sources	Optic type	Product Family Code
74610400	28	No	2	C8	TPS640
74642500	28	No	2	C8	TPS642
74643200	28	No	2	D8	TPS642
75018700	28	No	2	No	TPS640

Operativos y eléctricos

order code	Input Voltage
74610400	230-240
74642500	230-240
74643200	230-240
75018700	230-240

Mecánicos y de carcasa

order code	Color
74610400	ALU
74642500	ALU
74643200	ALU
75018700	ALU

Aprobación y aplicación

order code	Ingress protection code
74610400	IP20
74642500	IP20
74643200	IP20
75018700	IP40



© 2016 Philips Lighting Holding B.V.
Todos los derechos reservados.

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Las marcas registradas son propiedad de Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips) o de sus respectivos propietarios.

www.philips.com/lighting

2016, Febrero 17
Datos sujetos a cambios

ANEXO 7.5

ELEMENTOS SIMON

MARCA: SIMON

ELEMENTOS REFERENCIADOS

Conmutador Simon 73 loft 10 AX 250V
Base enchufe bipolar TT Simon 73 loft

Mecanismos MONOBLOCK Simon 73 LOFT



73201 -50 -53 Conmutador 10 AX 250 V~.

73150 -50 -53 Pulsador 10 A 250 V~ .



73431 -50 -53 Base de enchufe bipolar con dispositivo de seguridad 16 A 250 V~.



73432 -50 -53 Base de enchufe con TT lateral Schuko 16 A 250 V~, con dispositivo de seguridad.



73481 -50 -53 Toma de teléfono RJ-12, con 6 contactos.



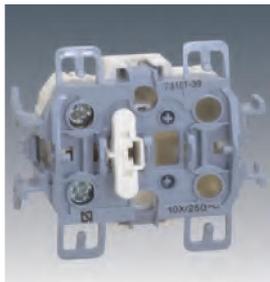
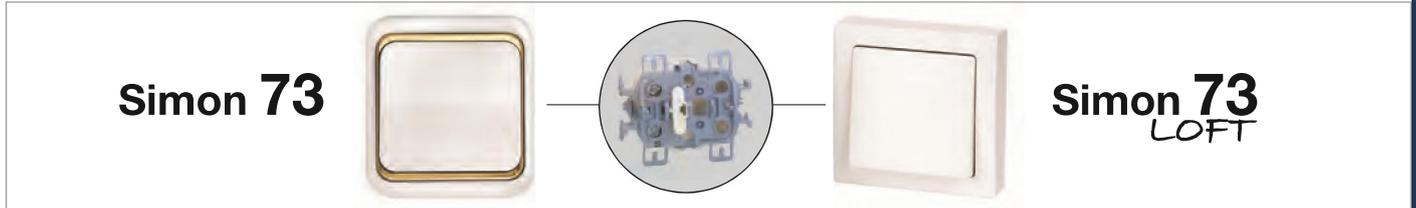
73088 -50 Adaptador para mecanismos Simon 27.



73433 -50 Base de enchufe doble precableada con TT lateral Schuko 16 A 250 V~, con dispositivo de seguridad.

Blanco	Grafito	Aluminio	Blanco	Marfil
-50 -60	-62	-53 -63	-30	-31

2 series de superficie que se adaptan al mismo mecanismo



Mecanismos 10 AX 250 V~

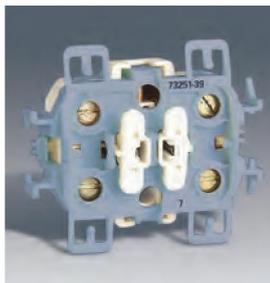
- 73101 -39 Interruptor unipolar.
- 73201 -39 Conmutador.
- 73251 -39 Conmutador "cruce".

Teclas

Simon 73 LOFT Simon 73



73010 -60 -62 -63 73010 -30 -31

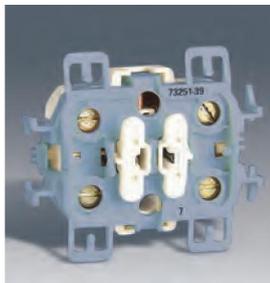


- 73131 -39 Interruptor bipolar.



73023 -60 -62 -63 73023 -30 -31

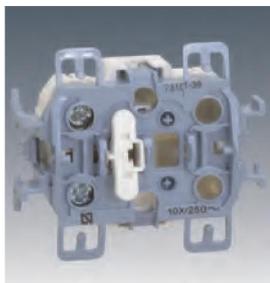
Sólo para interruptores bipolares.



- 73398 -39 Grupo de 2 interruptores.



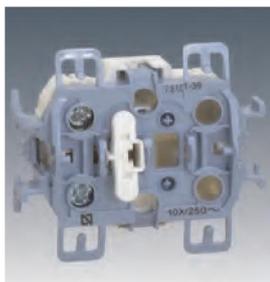
73026 -60 -62 -63 73026 -30 -31



- 73150 -39 Pulsador.



73017 -60 -62 -63 73017 -30 -31
 73018 -60 -62 -63 73018 -30 -31
 73010 -60 -62 -63 73010 -30 -31
 Neutro. Neutro.



- 73160 -39 Pulsador con luminoso incorporado.



73015 -60 -62 -63 73015 -30 -31
 73016 -60 -62 -63 73016 -30 -31
 73011 -60 -62 -63 73011 -30 -31
 Neutro. Neutro.

BASES DE ENCHUFE 16 A 250 V~



73431 -39 Bipolar.

Tapas
Simon 73 LOFT



73040 -60 -62 -63

Con dispositivo de seguridad.

Simon 73



73040 -30 -31

Reposición.



73432 -39 Bipolar, con toma tierra lateral Schuko, embornamiento a tornillo.



73041 -60 -62 -63

Con dispositivo de seguridad.



73044 -30 -31

Con dispositivo de seguridad.



73041 -67

Para identificación de circuitos especiales, con dispositivo de seguridad.



73458 -39 Bipolar, con toma tierra de espiga "Sistema francés", embornamiento a tornillo.



73068 -60 -62 -63

Con dispositivo de seguridad.

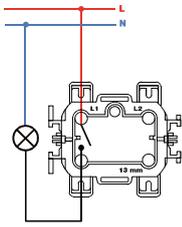


73068 -30 -31

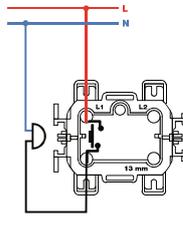
Con dispositivo de seguridad.

ESQUEMAS DE CONEXIÓN MECANISMOS SIMON 73

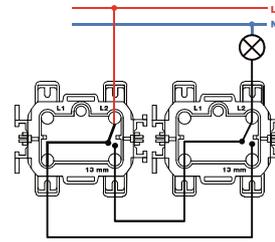
Mecanismos básicos



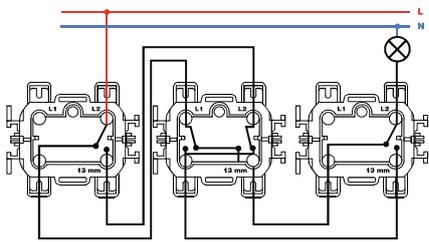
Interrupción Unipolar



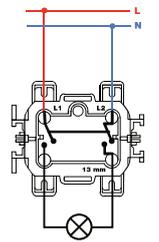
Pulsador



Interrupción Bipolar

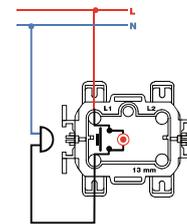


Conmutador cruce



Interrupción Bipolar

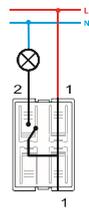
Mecanismos con luminoso



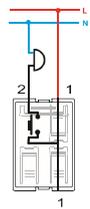
Pulsador

ESQUEMAS DE CONEXIÓN MECANISMOS SIMON 77

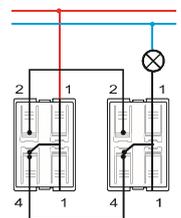
Mecanismos básicos



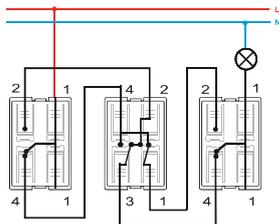
Interrupción Unipolar
7700101-039



Pulsador
7700150-039



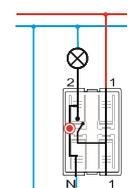
Conmutador
7700201-039



Conmutador cruce
7700251-039

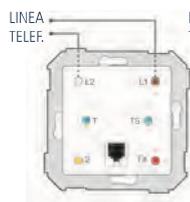


Pulsador con luminoso
7700160-039

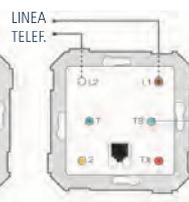


Interrupción con piloto
7700112-039

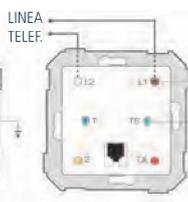
ESQUEMA DE CONEXIÓN TOMAS DE TELÉFONO SIMON 27, 28, 31, 32, 75, 82 Y 88



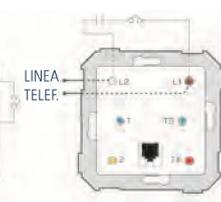
Normal



Normal con botón transferencia



Normal con timbre supletorio sin condensador



Timbre supletorio con condensador

Correspondencia entre el color del conductor y los terminales

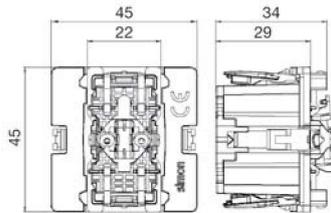
Terminal Rotulado	Color del Conductor
2	Amarillo
TX	Rojo
L2	Blanco
L1	Marron
TS	Verde
T	Azul

MECANISMOS DE CONMUTACIÓN 16A UNIPOLARES

- Diseño del producto realizado bajo los requisitos de seguridad de la Directiva 2006/5/CE (Baja Tensión) por medio de la norma UNE-EN 60669
- Producto marcado CE
- Características eléctricas: 16AX / 250V~

Mecanismos

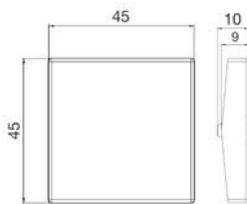
Ref. [K301](#) Ref. [K302](#) Ref. [K303](#) Ref. [K304](#)



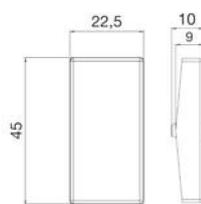
Esquemas de conexionado			
Ref. K301	Ref. K302	Ref. K303	Ref. K304

Teclas

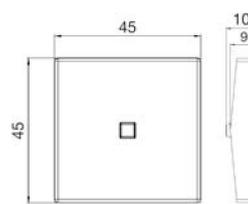
Ref. [K110/..](#)



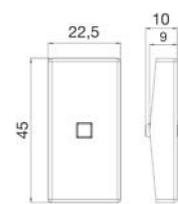
Ref. [K109/..](#)



Ref. [K112/..](#) Ref. [K114/..](#)



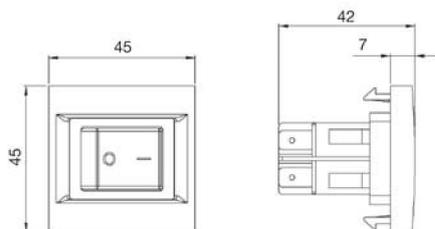
Ref. [K113/..](#) Ref. [K115/..](#)



INTERRUPTORES 16A BIPOLARES

- Diseño del producto realizado bajo los requisitos de seguridad de la Directiva 2006/5/CE (Baja Tensión) por medio de la norma UNE-EN 60669
- Producto marcado CE
- Características eléctricas: 16AX / 250V~

Ref. [K125A/..](#) Ref. [KL04/..](#)



Esquemas de conexionado	
Ref. K125A	Ref. KL04

Cotas en mm

ANEXO 7.6

EXTRACTORES

MARCA: S & P

ELEMENTOS REFERENCIADOS

Extractor S&P HCTB/4-500-B

Protector metálico para extractor HCTB4-500-B



EXTRACCIÓN (modelos B)



IMPULSIÓN (modelos A)

Ventiladores helicoidales de tejado en extracción (B) o impulsión (A), con hélice equilibrada dinámicamente, cubo central de aluminio, álabes de plástico+fibra de vidrio, sombrero de aluminio, base en acero galvanizado, motor IP65 (1), Clase F (2), con protector térmico (3) y rodamientos a bolas de engrase permanente.

(1) Modelos Ø 800, 900 y 1000: IP55.

(2) Temperatura ambiental de trabajo: de -40°C a +70°C, excepto Ø 800 a 1000 (de -30°C a +40°C).

(3) Modelos Ø 800, 900 y 1000: sin protector térmico.

Motores

De 4, 6, 8 o 4/8 polos, según versiones. Regulables por tensión, excepto modelos /4-560, /4-630, 710, 800, 900 y 1000. Todos los modelos trifásicos 1 velocidad son regulables por convertidor de frecuencia.

Tensión de alimentación:

Monofásicos 230V-50Hz

Trifásicos 400V-50Hz

(Ver cuadro de características)

HCTT versiones ATEX

Bajo pedido, versiones antiexplosivas según la Directiva ATEX para modelos trifásicos:

Temperatura de trabajo de -20°C a +40°C.

- ATEX Antideflagrantes - Gas

Sólo para modelos 800 a 1000.

⊕ II 2G Exd IIC T4

⊕ II 2G Exd IIB T5

- ATEX Seguridad aumentada - Gas

⊕ II 2G Exe II T3

- ATEX - Polvo

⊕ II 3D DIP 125°C ó 135°C

Para seleccionar modelos HCTT ATEX, ver las curvas características, o bien el programa de selección de producto EASYVENT.

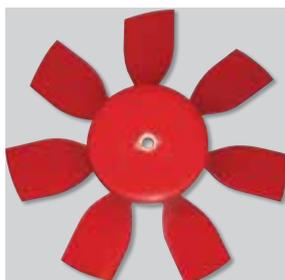
Los datos eléctricos pueden variar para los motores ATEX.



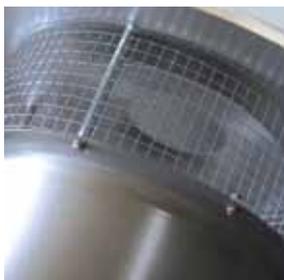
Facilidad de montaje
Soportes que facilitan el montaje en cubierta.



Casquillo arrastre de acero
De gran dureza, que asegura larga vida al aparato.



Hélice equilibrada dinámicamente, según norma ISO 1940, para reducir el ruido y evitar vibraciones.



Malla antipájaros

Aplicaciones específicas



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – MODELO EXTRACCIÓN

Es imprescindible comprobar que las características eléctricas (voltaje, intensidad, frecuencia, etc.) del motor que aparecen en la placa del mismo son compatibles con las de la instalación.

Modelo	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad máxima absorbida (A)		Caudal máximo (m³/h)		Nivel de presión sonora a 1,5 m (dB(A))*		Peso (kg)	Regulador de tensión opcional		Convertidor de frecuencia opcional	
			230 V	400 V	Conexión vel. rápida	Conexión vel. lenta***	Aspiración	Descarga		REB	RMB/T****	VFTM****	VFKB****
MONOFÁSICO - 4 POLOS													
HCTB/4-315-B	1300	100	0,59	–	1.930	–	59	58	14,4	REB-1	RMB-1,5	–	–
HCTB/4-355-B	1225	200	0,96	–	2.680	–	56	55	15,8	REB-1	RMB-1,5	–	–
HCTB/4-400-B	1290	340	1,64	–	3.700	–	59	58	16,5	REB-2,5	RMB-3,5	–	–
HCTB/4-450-B	1290	480	2,30	–	5.600	–	62	61	23,5	REB-2,5	RMB-3,5	–	–
HCTB/4-500-B	1290	650	3,00	–	7.100	–	69	67	25,4	REB-5	RMB-3,5	–	–
HCTB/4-560-B	1200	980	4,90	–	9.820	–	73	69	40,0	–	–	–	–
HCTB/4-630-B	1290	1700	7,60	–	13.000	–	74	70	42,6	–	–	–	–
MONOFÁSICO - 6 POLOS													
HCTB/6-450-B	835	220	1,15	–	3.900	–	53	52	23,5	REB-1	RMB-1,5	–	–
HCTB/6-500-B	840	290	1,60	–	4.600	–	56	54	25,4	REB-2,5	RMB-3,5	–	–
HCTB/6-560-B	900	420	2,40	–	6.850	–	60	58	40,0	REB-5	RMB-3,5	–	–
HCTB/6-630-B	800	510	2,56	–	8.400	–	64	61	42,6	REB-5	RMB-3,5	–	–
TRIFÁSICO - 4 POLOS													
HCTT/4-315-B	1300	150	–	0,34	1.930	1.500	59	58	14,4	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-355-B	1260	200	–	0,46	2.680	2.000	56	55	15,8	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-400-B	1350	300	–	0,80	3.700	2.900	59	58	16,5	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-450-B	1230	500	–	1,00	5.600	4.500	63	61	23,5	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-500-B	1350	660	–	1,60	7.100	5.850	69	67	25,4	–	RMT-2,5	VFTM TRI-0,55	VFKB-45
HCTT/4-560-B	1320	1210	–	2,30	9.820	7.600	73	69	40,0	–	–	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
HCTT/4-630-B	1290	1600	–	3,20	13.000	–	74	70	42,6	–	–	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/4-710-B	1300	2200	–	4,00	18.400	–	82	80	60,0	–	–	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/4-800-B	1400	3 kW **	–	7,30	23.800	–	89	86	67,0	–	–	VFTM TRI-4	VFKB-48
HCTT/4-900-B	1400	4 kW **	–	9,50	30.000	–	92	89	77,0	–	–	VFTM TRI-5,5	–
HCTT/4-1000-B	1450	5,5 kW **	–	12,00	38.500	–	93	90	123,0	–	–	VFTM TRI-5,5	–
TRIFÁSICO - 6 POLOS													
HCTT/6-450-B	835	190	–	0,48	3.900	3.000	53	52	23,5	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-500-B	830	250	–	0,57	4.600	3.500	56	54	25,4	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-560-B	850	410	–	0,93	6.850	5.400	60	58	40,0	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-630-B	810	600	–	1,18	8.400	6.400	64	61	42,6	–	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-710-B	900	1100	–	3,30	12.700	–	72	70	54,0	–	RMT-5	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/6-800-B	930	0,75 kW **	–	2,50	15.800	–	79	76	57,0	–	–	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
HCTT/6-900-B	930	1,1 kW **	–	3,50	20.000	–	82	79	67,0	–	–	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/6-1000-B	930	1,5 kW **	–	4,50	24.700	–	83	80	108,0	–	–	VFTM TRI-2,2	VFKB-48
TRIFÁSICO - 8 POLOS													
HCTT/8-710-B	670	370	–	1,20	9.500	–	64	62	52,0	–	–	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/8-800-B	700	370	–	1,90	11.900	–	71	68	57,0	–	–	VFTM TRI-0,75	VFKB-45
HCTT/8-900-B	700	550	–	2,30	15.000	–	74	71	67,0	–	–	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
HCTT/8-1000-B	700	750	–	2,80	18.600	–	75	72	108,0	–	–	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
TRIFÁSICO - 4/8 POLOS													
HCTT/4/8-400-B	1300/700	250/150	–	0,55/0,35	3.700	1.850	59	58	18	–	–	–	–
HCTT/4/8-450-B	1360/700	400/170	–	0,80/0,50	5.600	2.800	63	61	26	–	–	–	–
HCTT/4/8-500-B	1370/700	550/230	–	1,2/0,8	7.100	3.550	69	67	28	–	–	–	–
HCTT/4/8-560-B	1300/700	1100/300	–	2/1	9.820	4.910	73	69	60	–	–	–	–
HCTT/4/8-630-B	1400/720	1300/400	–	2,5/1,7	13.000	6.500	74	70	65	–	–	–	–
HCTT/4/8-710-B	1300/670	2200/500	–	4,00/1,5	18.400	9.200	82	80	80	–	–	–	–
HCTT/4/8-800-B	1430/720	3/0,65 kW**	–	6,8/2,5	23.800	11.900	89	86	85	–	–	–	–
HCTT/4/8-900-B	1455/730	4/0,75 kW**	–	8,9/3,2	30.000	15.000	92	89	90	–	–	–	–
HCTT/4/8-1000-B	1425/715	5,5/1,1 kW**	–	11/3,7	38.500	19.250	93	90	125	–	–	–	–

* Presión sonora media en campo libre. ** Potencia útil.

*** La segunda velocidad se consigue con un conmutador triángulo / estrella.

**** Los reguladores trifásicos (RMT) o convertidores de frecuencia (VFKB/VFTM) recomendados en la tabla, son para una tensión 400V.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – MODELO IMPULSIÓN

Es imprescindible comprobar que las características eléctricas (voltaje, intensidad, frecuencia, etc.) del motor que aparecen en la placa del mismo son compatibles con las de la instalación.

Modelo	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad máxima absorbida (A)		Caudal máximo (m³/h)		Nivel de presión sonora a 1,5 m (dB(A))*		Peso (kg)	Regulador de tensión opcional		Convertidor de frecuencia opcional	
			230 V	400 V	Conexión vel. rápida	Conexión vel. lenta***	Aspiración	Descarga		REB	RMB/T****	VFTM****	VFKB****
MONOFÁSICO - 4 POLOS													
HCTB/4-315-A	1300	100	0,54	-	2.150	-	58	64	14,4	REB-1	RMB-1,5	-	-
HCTB/4-355-A	1225	200	0,96	-	3.250	-	59	61	15,8	REB-1	RMB-1,5	-	-
HCTB/4-400-A	1200	340	1,64	-	4.720	-	64	68	16,5	REB-2,5	RMB-3,5	-	-
HCTB/4-450-A	1290	480	2,30	-	6.670	-	68	73	23,5	REB-2,5	RMB-3,5	-	-
HCTB/4-500-A	1290	650	3,10	-	8.440	-	72	76	25,4	REB-5	RMB-3,5	-	-
HCTB/4-560-A	1250	980	4,90	-	11.400	-	75	80	40,0	-	-	-	-
HCTB/4-630-A	1200	1700	7,60	-	15.300	-	79	84	42,6	-	-	-	-
MONOFÁSICO - 6 POLOS													
HCTB/6-450-A	835	220	1,10	-	4.400	-	56	60	23,5	REB-1	RMB-1,5	-	-
HCTB/6-500-A	840	290	1,50	-	5.500	-	60	63	25,4	REB-2,5	RMB-1,5	-	-
HCTB/6-560-A	900	420	2,30	-	7.900	-	64	68	40,0	REB-2,5	RMB-3,5	-	-
HCTB/6-630-A	900	510	2,50	-	9.900	-	66	70	42,6	REB-5	RMB-3,5	-	-
TRIFÁSICO - 4 POLOS													
HCTT/4-315-A	1360	150	-	0,34	2.150	1.820	58	64	14,4	-	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-355-A	1350	200	-	0,46	3.250	2.520	59	61	15,8	-	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-400-A	1380	300	-	0,80	4.720	3.900	64	68	16,5	-	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-450-A	1350	500	-	0,95	6.670	5.250	68	71	23,5	-	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/4-500-A	1380	660	-	1,60	8.440	7.000	72	76	25,4	-	RMT-2,5	VFTM TRI-0,55	VFKB-45
HCTT/4-560-A	1380	1210	-	2,30	11.400	9.800	75	80	40,0	-	-	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
HCTT/4-630-A	1360	1600	-	3,00	15.300	-	79	84	42,6	-	-	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/4-710-A	1300	2200	-	4,00	20.500	-	80	85	60,0	-	-	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/4-800-A	1400	3 kW **	-	7,30	26.600	-	85	90	67,0	-	-	VFTM TRI-4	VFKB-48
HCTT/4-900-A	1400	4 kW **	-	9,50	35.900	-	88	94	77,0	-	-	VFTM TRI-5,5	-
HCTT/4-1000-A	1400	5,5 kW **	-	12,00	44.900	-	89	95	123,0	-	-	VFTM TRI-5,5	-
TRIFÁSICO - 6 POLOS													
HCTT/6-450-A	835	190	-	0,48	4.400	3.600	56	60	23,5	-	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-500-A	830	250	-	0,57	5.500	4.500	60	63	25,4	-	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-560-A	850	410	-	0,93	7.900	6.700	64	68	40,0	-	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-630-A	810	600	-	1,18	9.900	7.800	66	70	42,6	-	RMT-1,5	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/6-710-A	900	1100	-	3,30	14.200	-	69	75	54,0	-	-	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/6-800-A	930	0,75 kW**	-	2,50	17.700	-	75	80	57,0	-	-	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
HCTT/6-900-A	930	1,1 kW**	-	3,50	23.800	-	78	84	67,0	-	-	VFTM TRI-1,5	VFKB-45
HCTT/6-1000-A	930	1,5 kW**	-	4,50	28.800	-	79	85	108,0	-	-	VFTM TRI-2,2	VFKB-48
TRIFÁSICO - 8 POLOS													
HCTT/8-710-A	670	370	-	1,20	10.600	-	61	67	52,0	-	-	VFTM TRI-0,37	VFKB-45
HCTT/8-800-A	700	0,37 kW**	-	1,90	13.300	-	67	72	57,0	-	-	VFTM TRI-0,75	VFKB-45
HCTT/8-900-A	700	0,55 kW**	-	2,30	18.000	-	70	76	67,0	-	-	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
HCTT/8-1000-A	700	0,75 kW**	-	2,80	21.700	-	71	77	105,0	-	-	VFTM TRI-1,1	VFKB-45
TRIFÁSICO - 4/8 POLOS													
HCTT/4/8-400-A	1300/700	250/150	-	0,55/0,35	4.720	2.360	59	58	18	-	-	-	-
HCTT/4/8-450-A	1360/700	400/170	-	0,80/0,50	6.670	3.335	63	61	26	-	-	-	-
HCTT/4/8-500-A	1370/700	550/230	-	1,2/0,8	8.440	4.220	69	67	28	-	-	-	-
HCTT/4/8-560-A	1300/700	1100/300	-	2/1	11.400	5.700	73	69	60	-	-	-	-
HCTT/4/8-630-A	1400/720	1300/400	-	2,5/1,7	15.300	7.650	74	70	65	-	-	-	-
HCTT/4/8-710-A	1300/670	2200/500	-	4,00/1,5	20.500	10.250	82	80	80	-	-	-	-
HCTT/4/8-800-A	1430/720	3/0,65 kW**	-	6,8/2,5	26.600	13.300	89	86	85	-	-	-	-
HCTT/4/8-900-A	1455/730	4/0,75 kW**	-	8,9/3,2	35.900	17.950	92	89	90	-	-	-	-
HCTT/4/8-1000-A	1425/715	5,5/1,1 kW**	-	11/3,7	44.900	22.450	93	90	125	-	-	-	-

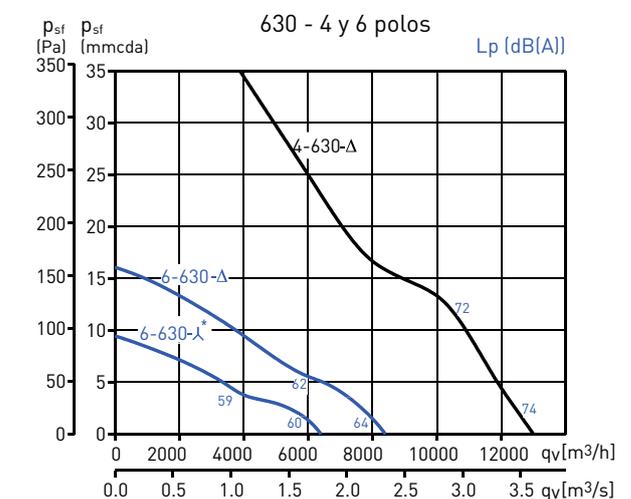
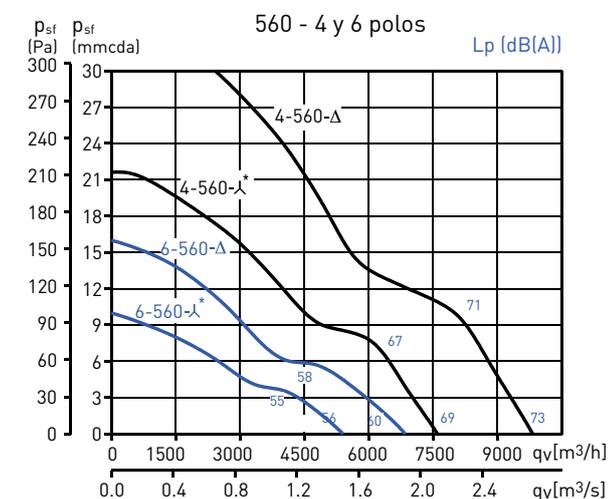
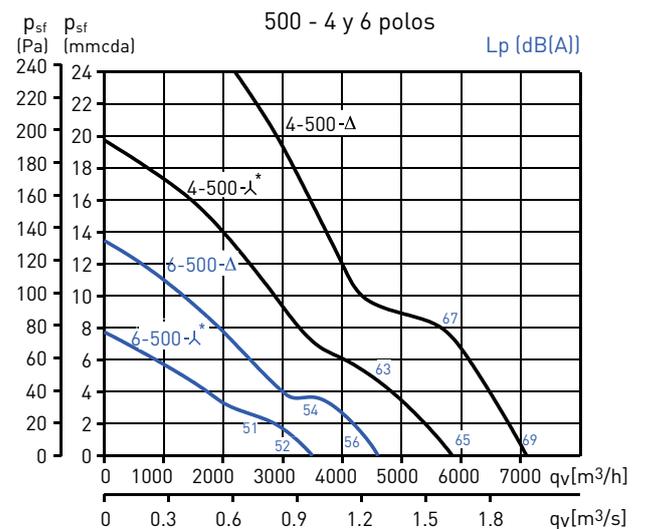
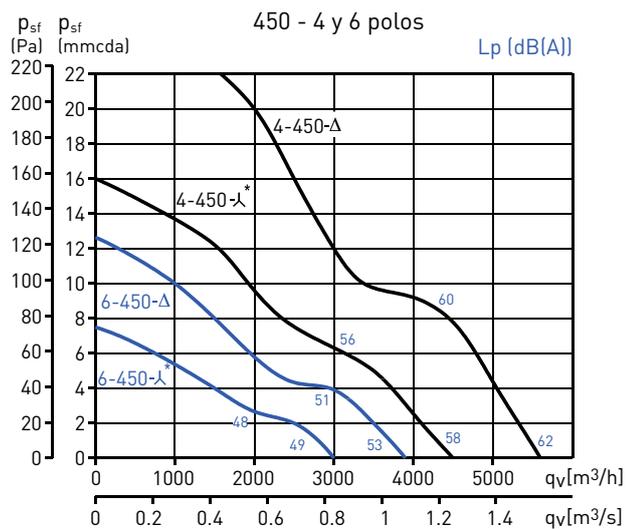
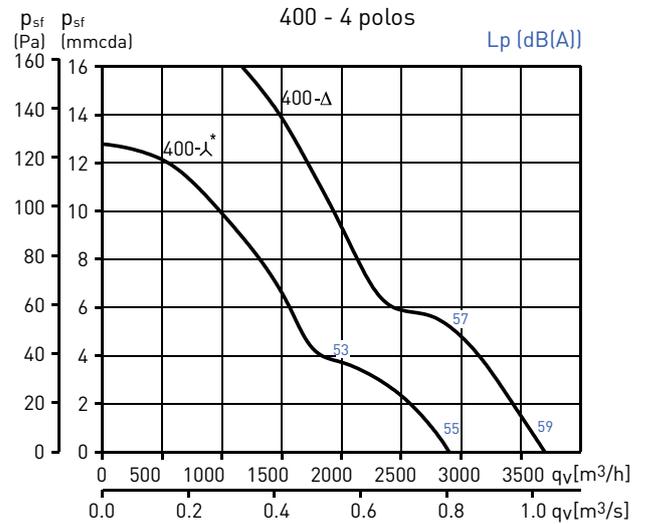
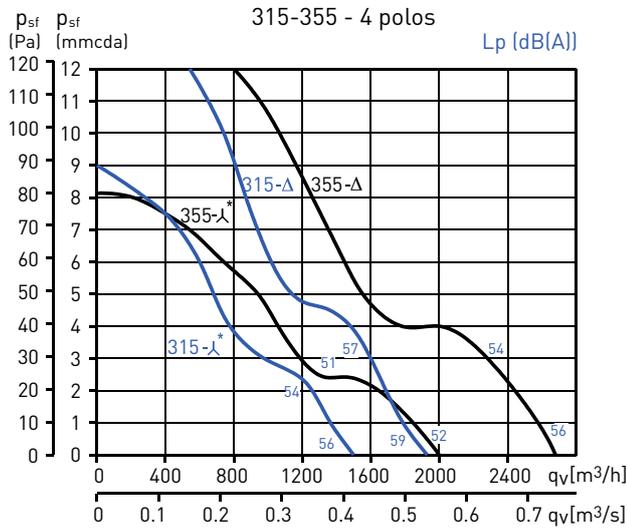
* Presión sonora media en campo libre. ** Potencia útil.

*** La segunda velocidad se consigue con un conmutador triángulo / estrella.

**** Los reguladores trifásicos (RMT) o convertidores de frecuencia (VFKB/VFTM) recomendados en la tabla, son para una tensión 400V.

CURVAS CARACTERÍSTICAS - MODELOS EXTRACCIÓN (B)

- q_v = Caudal en m^3/h y m^3/s .
- p_{sf} = Presión estática en $mmcda$ y Pa .
- Aire seco normal a $20^\circ C$ y 760 $mmHg$.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

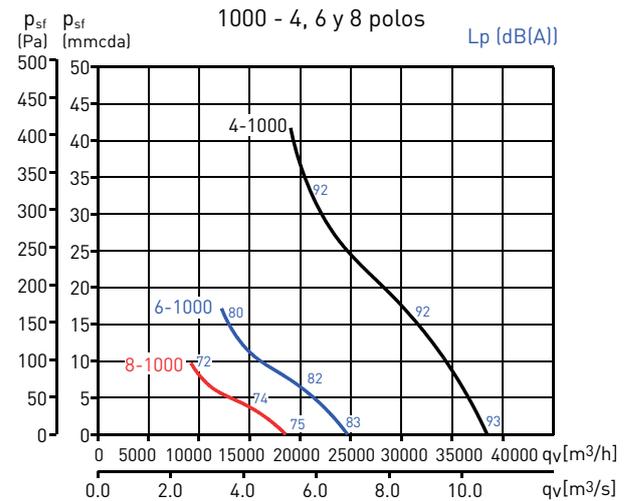
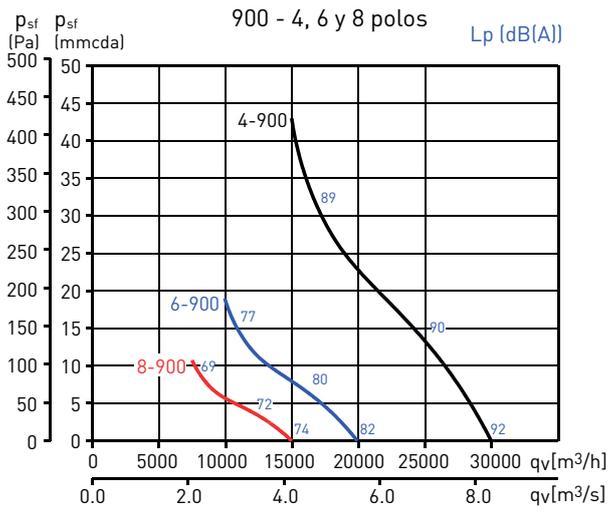
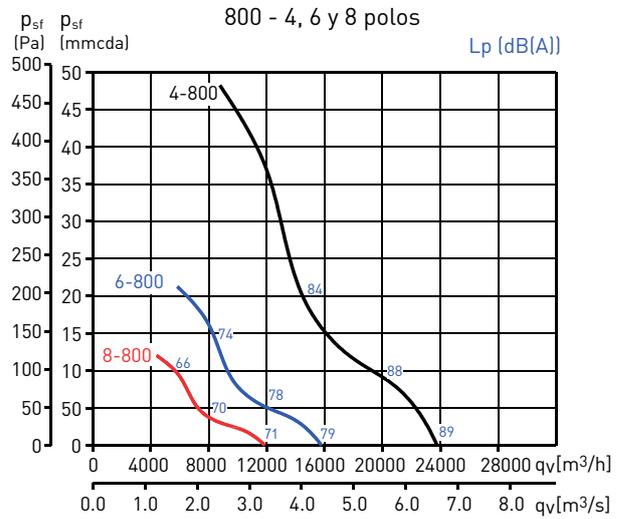
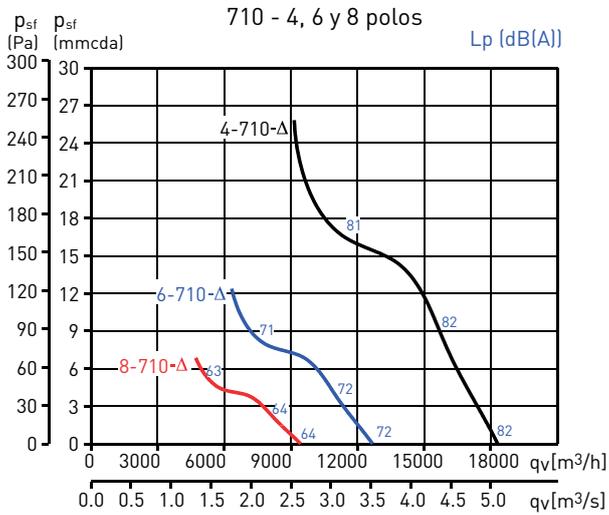


* Velocidad lenta: solamente en trifásico.

Los datos de ruido son niveles de presión sonora, medidos a 1,5 m, a la aspiración en campo libre.

CURVAS CARACTERÍSTICAS - MODELOS EXTRACCIÓN (B)

- q_v = Caudal en m^3/h y m^3/s .
- p_{sf} = Presión estática en $mmcda$ y Pa .
- Aire seco normal a $20^\circ C$ y $760 mmHg$.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

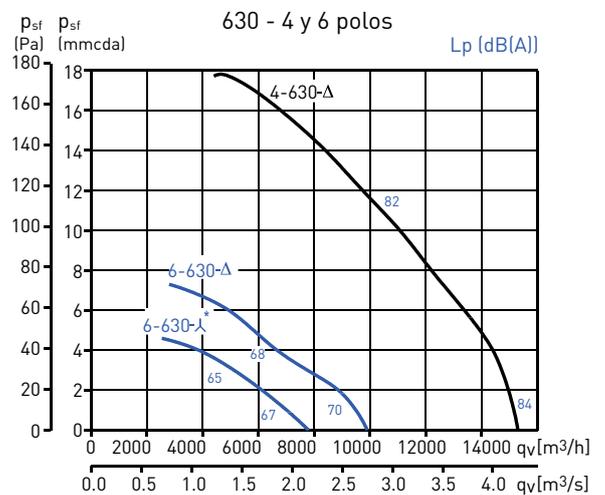
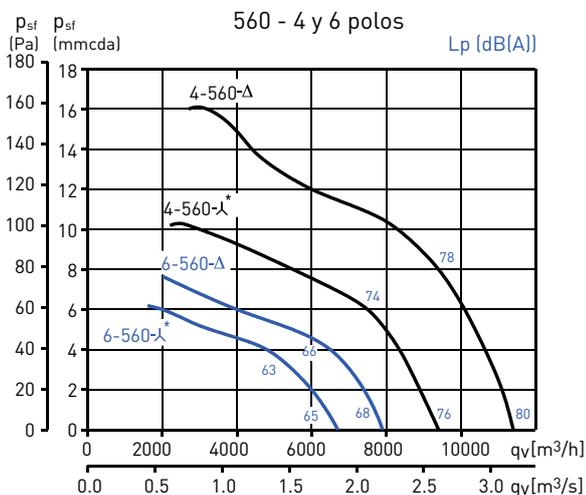
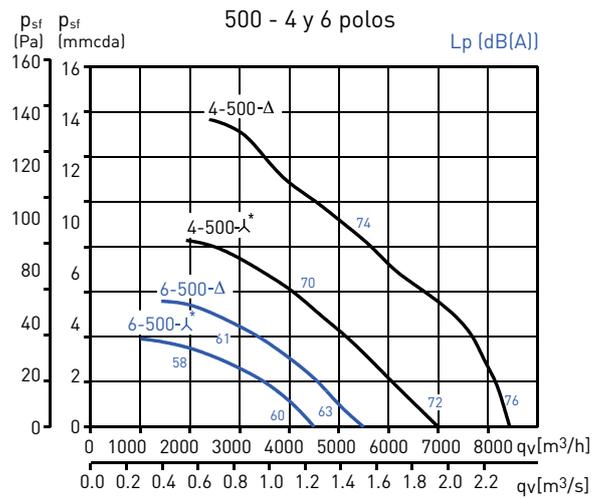
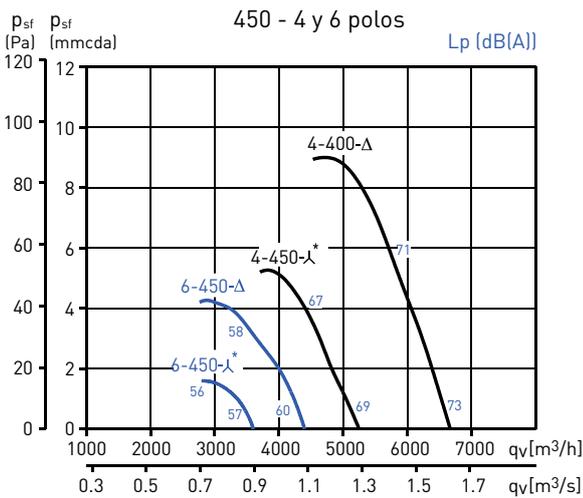
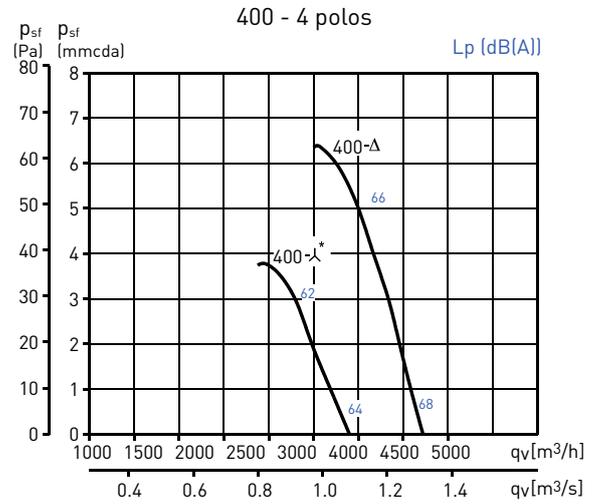
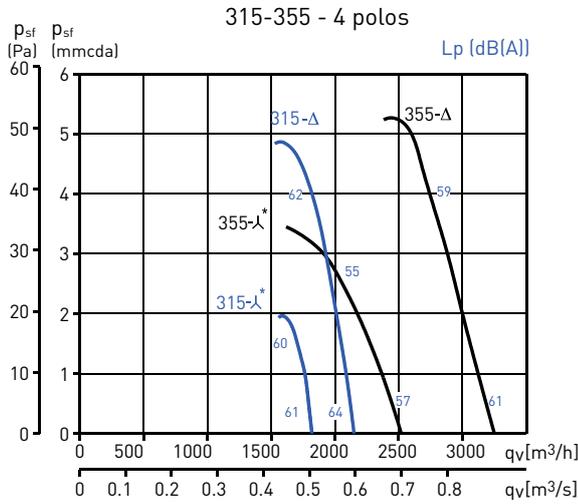


* Velocidad lenta: solamente en trifásico.

Los datos de ruido son niveles de presión sonora, medidos a 1,5 m, a la aspiración en campo libre.

CURVAS CARACTERÍSTICAS - MODELOS IMPULSIÓN (A)

- q_v = Caudal en m^3/h y m^3/s .
- p_{sf} = Presión estática en $mmcda$ y Pa .
- Aire seco normal a $20^\circ C$ y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.

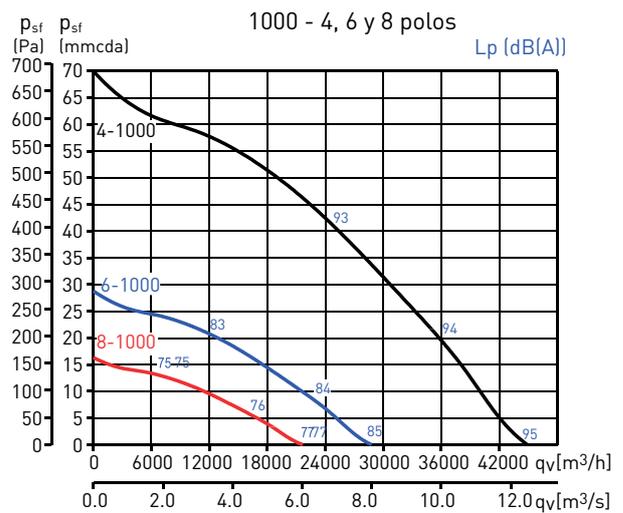
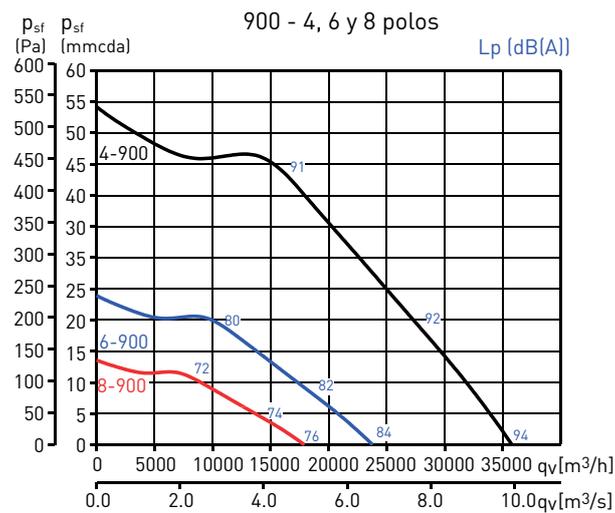
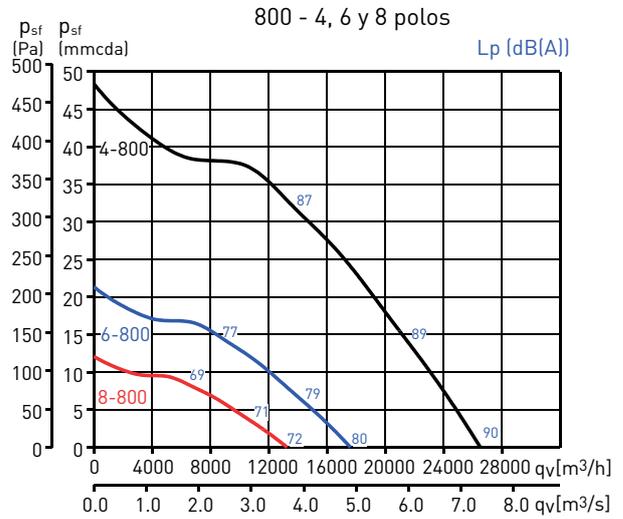
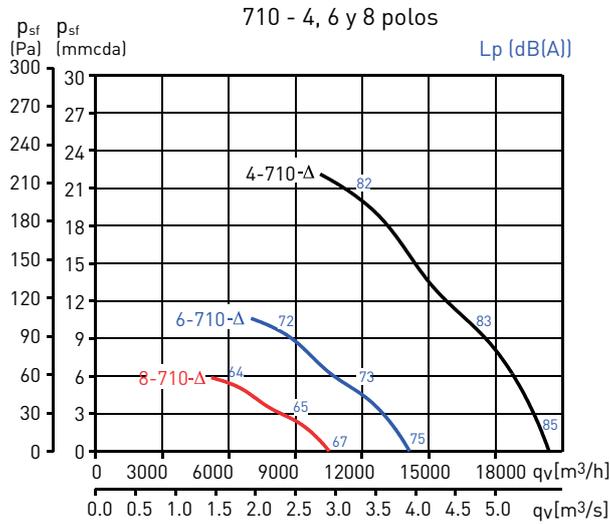


* Velocidad lenta: solamente en trifásico.

Los datos de ruido son niveles de presión sonora, medidos a 1,5 m, a la aspiración en campo libre.

CURVAS CARACTERÍSTICAS - MODELOS IMPULSIÓN (A)

- q_v = Caudal en m^3/h y m^3/s .
- p_{sf} = Presión estática en $mmcda$ y Pa.
- Aire seco normal a $20^\circ C$ y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.



* Velocidad lenta: solamente en trifásico.

Los datos de ruido son niveles de presión sonora, medidos a 1,5 m, a la aspiración en campo libre.

CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

Espectros de potencia sonora: Las tablas siguientes son los espectros de potencia en dB(A), a la aspiración y a la descarga de los ventiladores, en versión extracción y en versión impulsión

Extracción		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
4 polos	315	Aspiración	41	57	51	73	64	63	58	51
		Descarga	41	53	54	72	62	60	56	50
	355	Aspiración	45	56	56	60	65	66	63	56
		Descarga	46	56	63	61	63	64	61	54
	400	Aspiración	50	59	58	65	66	69	68	59
		Descarga	51	60	63	65	65	66	66	57
	450	Aspiración	52	60	60	67	72	71	69	61
		Descarga	52	63	64	68	70	70	68	61
	500	Aspiración	55	64	71	74	80	79	74	66
		Descarga	55	65	72	74	76	75	71	64
	560	Aspiración	57	65	75	81	82	81	76	69
		Descarga	57	69	73	76	78	78	75	67
	630	Aspiración	63	70	72	79	83	83	81	73
		Descarga	62	73	75	77	80	78	76	71
	710	Aspiración	71	82	90	89	93	89	82	73
		Descarga	72	86	89	87	89	86	80	72
800	Aspiración	76	91	96	99	99	95	87	79	
	Descarga	77	93	95	94	94	92	86	77	
900	Aspiración	77	94	98	102	102	98	91	83	
	Descarga	77	96	98	97	97	95	89	80	
1000	Aspiración	76	93	97	103	103	101	94	86	
	Descarga	78	94	96	97	100	99	93	85	

Impulsión		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
4 polos	315	Descarga	39	61	62	77	68	66	58	52
		Aspiración	38	59	65	69	65	60	55	50
	355	Descarga	41	61	64	69	72	71	64	56
		Aspiración	40	62	66	67	69	66	61	52
	400	Descarga	47	67	71	75	78	76	69	59
		Aspiración	46	66	68	72	74	71	65	54
	450	Descarga	50	71	75	79	82	79	72	64
		Aspiración	47	72	72	77	78	73	67	59
	500	Descarga	57	75	80	84	86	83	76	68
		Aspiración	56	74	79	81	82	78	71	65
	560	Descarga	58	85	84	87	90	87	79	71
		Aspiración	58	80	84	82	85	82	75	66
	630	Descarga	63	86	90	91	94	91	83	73
		Aspiración	64	83	89	87	88	85	77	68
	710	Descarga	73	89	92	93	96	92	84	76
		Aspiración	71	88	89	87	88	85	78	70
800	Descarga	73	89	95	100	100	97	91	84	
	Aspiración	70	91	94	94	93	90	83	75	
900	Descarga	85	93	99	104	104	101	95	88	
	Aspiración	73	95	97	97	96	94	88	80	
1000	Descarga	78	92	99	104	105	104	98	90	
	Aspiración	72	94	95	97	99	97	91	83	

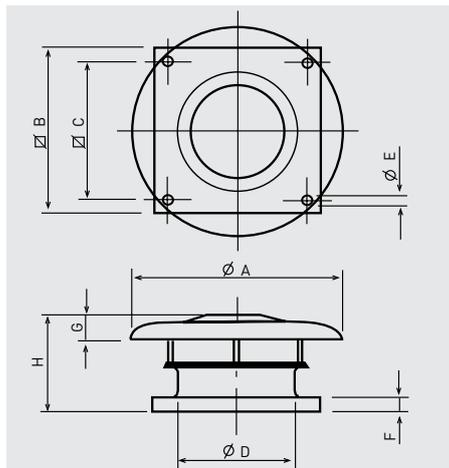
6 polos		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
6 polos	450	Aspiración	42	48	54	58	62	64	58	50
		Descarga	44	50	56	58	60	61	57	49
	500	Aspiración	45	52	57	60	65	66	62	53
		Descarga	46	53	59	61	63	63	59	52
	560	Aspiración	48	56	62	64	70	70	65	57
		Descarga	49	59	63	64	66	67	63	55
	630	Aspiración	51	57	65	68	73	74	70	60
		Descarga	53	61	66	67	69	70	68	59
	710	Aspiración	61	72	80	79	83	79	72	63
		Descarga	62	76	79	77	79	76	70	62
	800	Aspiración	66	81	86	89	89	85	77	69
		Descarga	67	83	85	84	84	82	76	67
	900	Aspiración	67	84	88	92	92	88	81	73
		Descarga	67	86	88	87	87	85	79	70
	1000	Aspiración	66	83	87	93	93	91	84	76
		Descarga	68	84	86	87	90	89	83	75

6 polos		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
6 polos	450	Descarga	49	60	65	67	70	67	60	52
		Aspiración	44	58	66	65	65	62	55	47
	500	Descarga	54	65	69	71	74	71	62	54
		Aspiración	52	63	68	69	69	66	59	50
	560	Descarga	56	70	74	75	78	75	67	59
		Aspiración	54	70	72	71	73	70	63	54
	630	Descarga	59	73	78	77	80	77	68	59
		Aspiración	57	72	76	73	75	72	64	54
	710	Descarga	63	79	82	83	86	82	74	66
		Aspiración	60	77	78	76	77	74	67	59
	800	Descarga	63	79	85	90	90	87	81	74
		Aspiración	60	81	84	84	83	80	73	65
	900	Descarga	75	83	89	94	94	91	85	78
		Aspiración	63	85	87	87	86	84	78	70
	1000	Descarga	68	82	89	94	95	94	88	80
		Aspiración	62	84	85	87	89	87	81	73

8 polos		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
8 polos	710	Aspiración	53	64	72	71	75	71	64	55
		Descarga	54	68	71	69	71	68	62	54
	800	Aspiración	58	73	78	81	81	77	69	61
		Descarga	59	75	77	76	76	74	68	59
	900	Aspiración	59	76	80	84	84	80	73	65
		Descarga	59	78	80	79	79	77	71	62
	1000	Aspiración	58	75	79	85	85	83	76	68
		Descarga	60	76	78	79	82	81	75	67

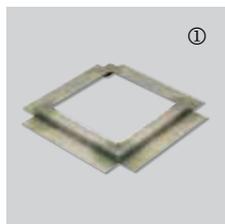
8 polos		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
8 polos	710	Descarga	55	71	74	75	78	74	66	58
		Aspiración	52	69	70	68	69	66	59	51
	800	Descarga	55	71	77	82	82	79	73	66
		Aspiración	52	73	76	76	75	72	65	57
	900	Descarga	67	75	81	86	86	83	77	70
		Aspiración	55	77	79	79	78	76	70	62
	1000	Descarga	60	74	81	86	87	86	80	72
		Aspiración	54	76	77	79	81	79	73	65

DIMENSIONES (mm)



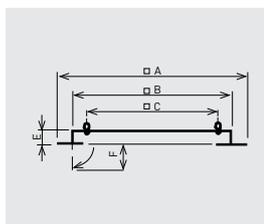
Modelo extractor	Ø A	Ø B	Ø C	Ø D	Ø E	F	G	H
315	640	560	450	315	12	40	70	341
355	760	630	535	355	12	40	80	361
400	760	630	535	400	12	40	80	361
450	895	710	590	450	14	40	110	410
500	895	710	590	500	14	40	110	410
560	1150	905	750	560	14	50	165	488
630	1150	905	750	630	14	50	165	488
710	1350	1100	840	710	14	50	200	551
800	1350	1100	840	800	14	50	200	732
900	1580	1250	950	900	14	50	200	756
1000	1580	1250	950	1000	14	50	200	756

ACCESORIOS DE MONTAJE

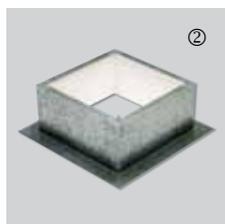


Marco soporte JMS

- Para el montaje de los tejados en los zócalos.
- Se suministra la tornillería y una junta de goma para la estanqueidad.

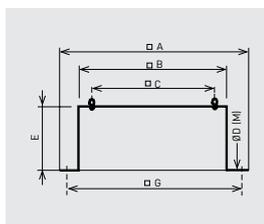


Modelo	Ø A	Ø B	Ø C	E	F
JMS-560	725	545	450	50	70
JMS-630	795	615	535	50	70
JMS-710	875	695	590	50	70
JMS-905	1065	885	750	60	70
JMS-1100	1260	1080	840	60	70
JMS-1250	1410	1230	950	60	70



Base soporte JBS

- Para el montaje de los ventiladores en tejados lisos sin zócalo.
- Montar en tejados horizontales.
- Aislamiento interno para evitar la condensación.
- Se suministra la tornillería y una junta de goma para la estanqueidad.

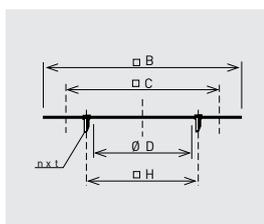


Modelo	Ø A	Ø B	Ø C	Ø D (M)	E	Ø G
JBS-560	725	544	450	11 (M10)	300	635
JBS-630	795	614	535	11 (M10)	300	705
JBS-710	875	694	590	16 (M10)	300	785
JBS-905	1065	884	750	16 (M10)	400	975
JBS-1100	1260	1079	840	16 (M10)	400	1170
JBS-1250	1410	1230	950	16 (M10)	300	1320



Placa de adaptación JPA

- Utilizado para el montaje de los accesorios (JCA, JBR, JAE).
- Permite desmontar el extractor de su soporte sin que sea necesario desmontar el conducto conectado al extractor.

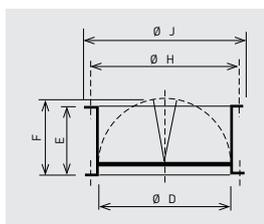


Modelo	Ø B	Ø C	Ø D	n x l	Ø H
JPA-560	544	450	358	8xM8	395
JPA-630	614	535	403	8xM10	450
JPA-710	694	590	503	12xM10	560
JPA-905	884	750	633	12xM10	690
JPA-1100	1079	840	713	16xM10	770
JPA-1250	1230	950	1000	8xM12	1070



Compuerta antirretorno JCA N

- Evita la circulación de aire y las fugas de calefacción cuando el extractor está parado.
- Se monta a la aspiración del extractor con la placa JPA.

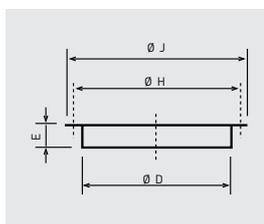


Modelo	Ø D	E	F	Ø H	Ø J
JCA-560 N	358	210	227	395	415
JCA-630 N	403	240	250	450	474
JCA-710 N	503	285	300	560	581
JCA-905 N	633	345	365	690	714
JCA-1100 N	713	390	410	770	806
JCA-1250 N	1004	560	560	1070	1110



Brida JBR N

- A utilizar cuando se requiere conectar un conducto circular directamente al extractor.
- Se monta a la aspiración del extractor con la placa JPA o se fija directamente a la base del extractor (remaches o tornillos).



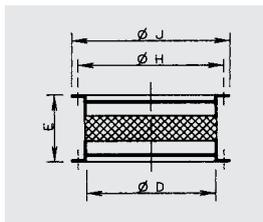
Modelo	Ø D	E	Ø H	Ø J
JBR-560 N	358	55	395	415
JBR-630 N	403	63	450	474
JBR-710 N	503	69	560	581
JBR-905 N	633	69	690	714
JBR-1100 N	713	69	770	797
JBR-1250 N	1004	105	1070	1110

ACCESORIOS DE MONTAJE



Acoplamiento elástico JAE N

- Limita la transmisión de vibraciones cuando el conducto está conectado directamente al extractor.
- Se monta a la aspiración del extractor con la placa JPA.

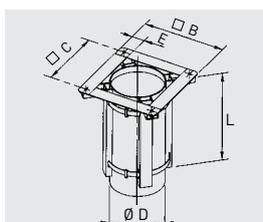


Modelo	Ø D	E	Ø H	Ø J
JAE-560 N	358	254	395	415
JAE-630 N	403	254	450	474
JAE-710 N	503	254	560	581
JAE-905 N	633	254	690	714
JAE-1100 N	713	254	770	797



Adaptación conductos circulares JCC

- Para montar los ventiladores de tejado, hasta el modelo 400 directamente encima de un conducto circular.

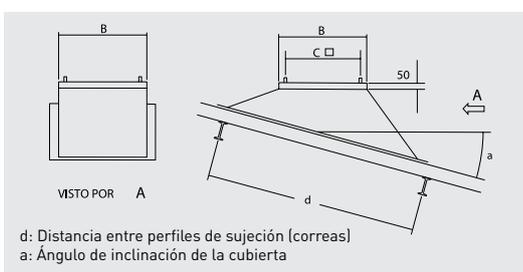


Modelo	Ø B	Ø C	Ø D	E	L
JCC-560	520	450	355	70	350
JCC-630	605	535	400	70	350



Bases soporte BI para cubiertas inclinadas

- Para determinar el producto es imprescindible indicar el ángulo de inclinación de la cubierta y la distancia entre perfiles de sujeción de la misma (correas).



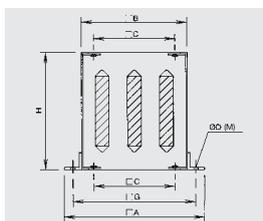
	B	C
BI-5	544	450
BI-6	614	535
BI-7	694	590
BI-9	884	750
BI-11	1079	840
BI-12	1230	950

d: Distancia entre perfiles de sujeción (correas)
a: Ángulo de inclinación de la cubierta



Base atenuadora acústica JAA

- Para montar en ventiladores de tejado y atenuar el nivel sonoro en el interior del local.
- Montar en tejados horizontales.
- Se suministra la tornillería y una junta de goma para la estanqueidad.



Modelo	□A	□B	□C	Ø D (M)	H	□G
JAA-560	725	545	450	15 (M12)	750	635
JAA-630	795	615	535	15 (M12)	750	705
JAA-710	875	695	590	18 (M14)	1000	785
JAA-905	1065	885	750	18 (M14)	1000	975
JAA-1100	1260	1080	840	18 (M14)	1000	1170
JAA-1250	1410	1230	950	18 (M14)	1000	1320

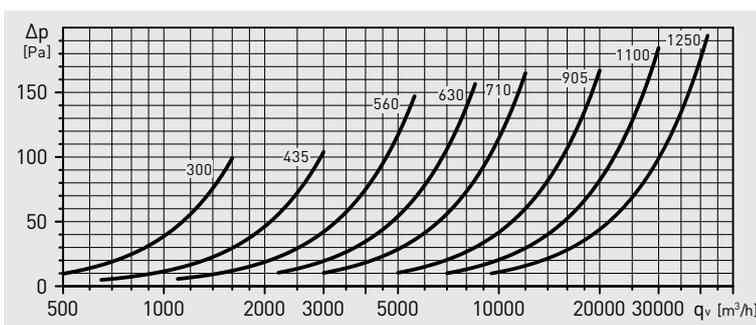
Base atenuadora acústica JAA

Atenuación acústica en dB(A), por banda de frecuencia (Hz).

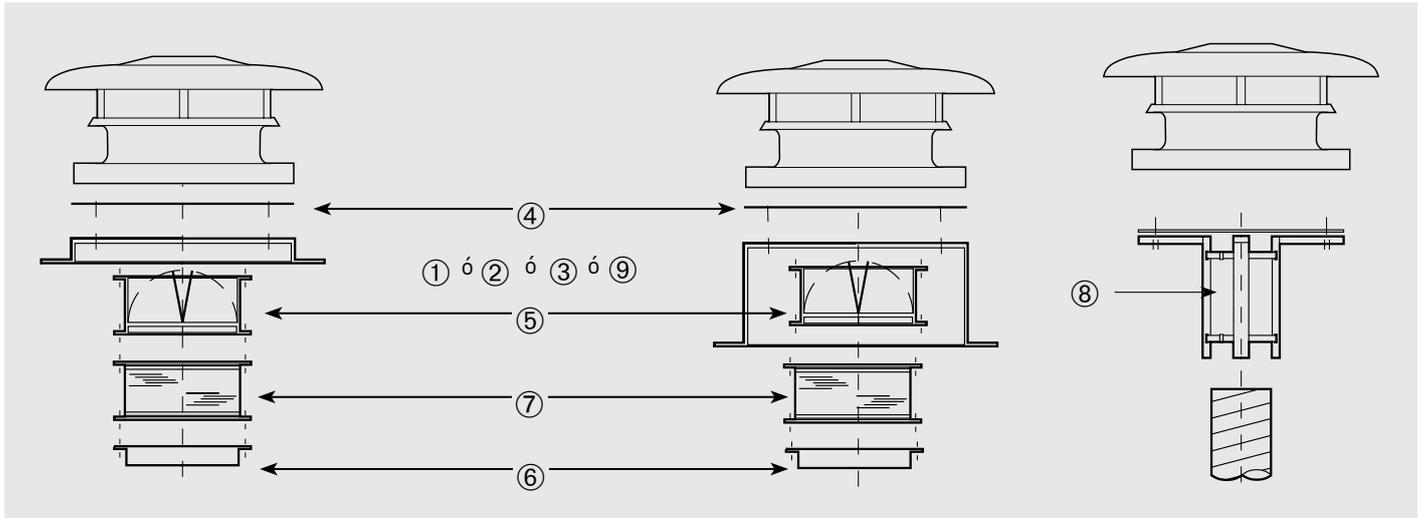
Modelo	125	250	500	1000	2000	4000	8000
JAA-560	2	8	16	29	32	26	17
JAA-630	2	8	14	24	27	19	13
JAA-710	2	8	14	24	28	16	11
JAA-905	2	7	14	26	30	19	12
JAA-1100	2	7	16	27	32	20	13
JAA-1250	2	7	16	24	21	11	6

Base atenuadora acústica JAA

Pérdida de carga de los soportes acústicos JAA.



INSTALACIÓN DE LOS ACCESORIOS DE MONTAJE



Modelo de extractor	① Marco soporte	② Base soporte aislada	③ Base atenuadora acústica	④ Placa de adaptación	⑤ Compuerta antirretorno	⑥ Brida	⑦ Acoplamiento elástico	⑧ Adaptación circular	⑨ Base soporte cubiertas inclinadas
315	JMS-560	JBS-560	JAA-560	JPA-560	JCA-560 N	JBR-560 N	JAE-560 N	JCC-560	BI-5
355 400	JMS-630	JBS-630	JAA-630	JPA-630	JCA-630 N	JBR-630 N	JAE-630 N	JCC-630	BI-6
450 500	JMS-710	JBS-710	JAA-710	JPA-710	JCA-710 N	JBR-710 N	JAE-710 N	-	BI-7
560 630	JMS-905	JBS-905	JAA-905	JPA-905	JCA-905 N	JBR-905 N	JAE-905 N	-	BI-9
710 800	JMS-1100	JBS-1100	JAA-1100	JPA-1100	JCA-1100 N	JBR-1100 N	JAE-1100 N	-	BI-11
900 1000	JMS-1250	JBS-1250	JAA-1250	JPA-1250	JCA-1250 N	JBR-1250 N	-	-	BI-12

ACCESORIOS ELÉCTRICOS



REB
Reguladores electrónicos monofásicos.



RMB / RMT
Reguladores electromecánicos monofásicos y trifásicos.



Interrupción Paro/Marcha
- Interruptor Paro/Marcha 5P.
- Interruptor Paro/Marcha 8P.



COM D/S
Conmutador estrella/triángulo
Permite el funcionamiento de los extractores trifásicos a dos velocidades por conmutación de la conexión.



VFTM IP54
Convertidores de frecuencia para motores de 0,37 a 15 kW.



VFKB IP65
Convertidores de frecuencia para motores de 0,37 a 4 kW.

ANEXO 7.7

MOTORIZACION PUERTA

MARCA: AG-FUTURE

ELEMENTOS REFERENCIADOS

AG-FUTURE 1600K

MANUAL TECNICO DE INSTALACION

MOTOR PARA PUERTAS CORREDERAS

AG-FUTURE



Atención! Antes de efectuar la instalación, leer atentamente el presente manual, que es parte integrante de este producto.

Nuestros productos si son instalados por personal cualificado capaz de la evaluación de riesgos, cumplen con la norma UNI EN 12453, EN 12445

La marca CE es conforme con la directiva europea R&TTE 99/05CE

INDICE

	Pag.
Composición embalaje	2
Prospecto general	3
Datos Técnicos.....	3
Dimensión	4
Conexiones y secciones de cables	4
Consideraciones para la instalación	5
Modalidad de instalación	6
Inconvenientes : causas y soluciones.....	7
Sugerencias y seguridad	8

CONTENIDO EMBALAJE

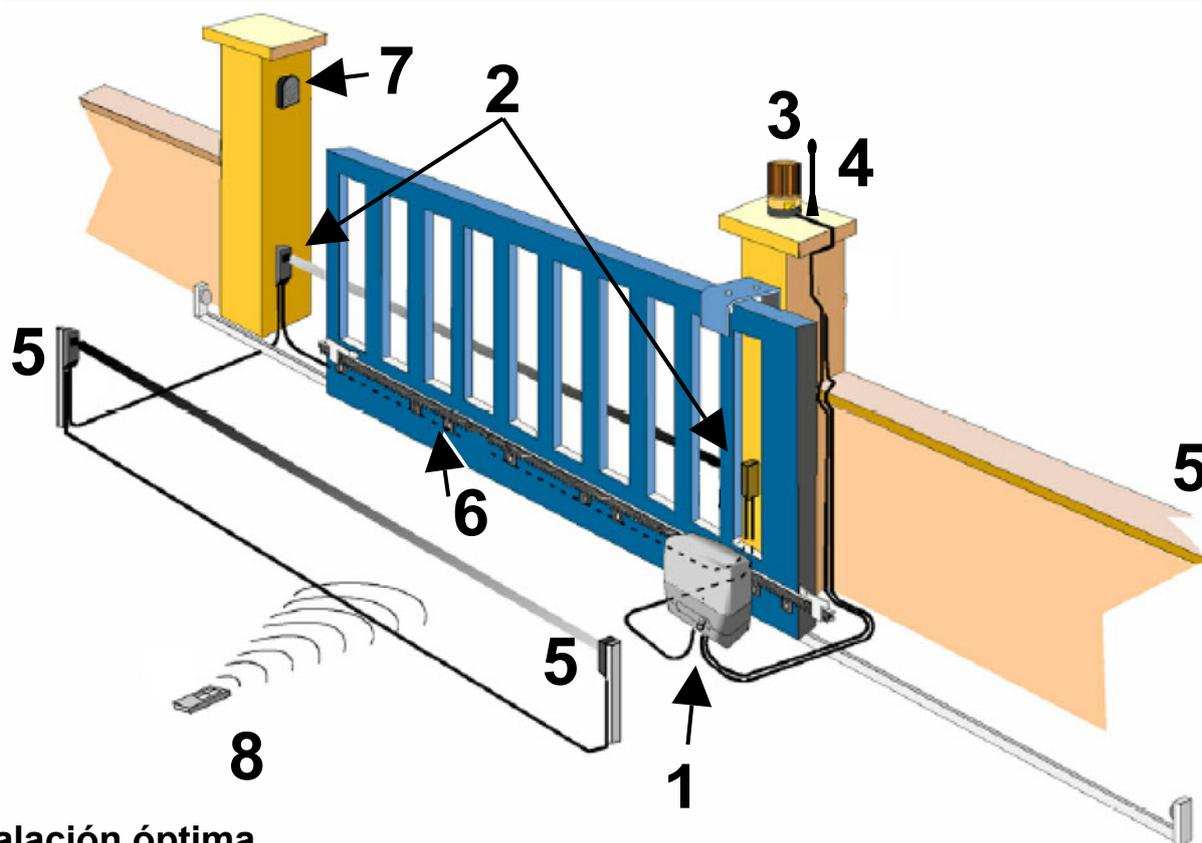
1- Motorreductor para correderas

1- Kit Placas de Final de Carrera

1- Par de llaves de desbloqueo

1- Condensador **(230Vca)**





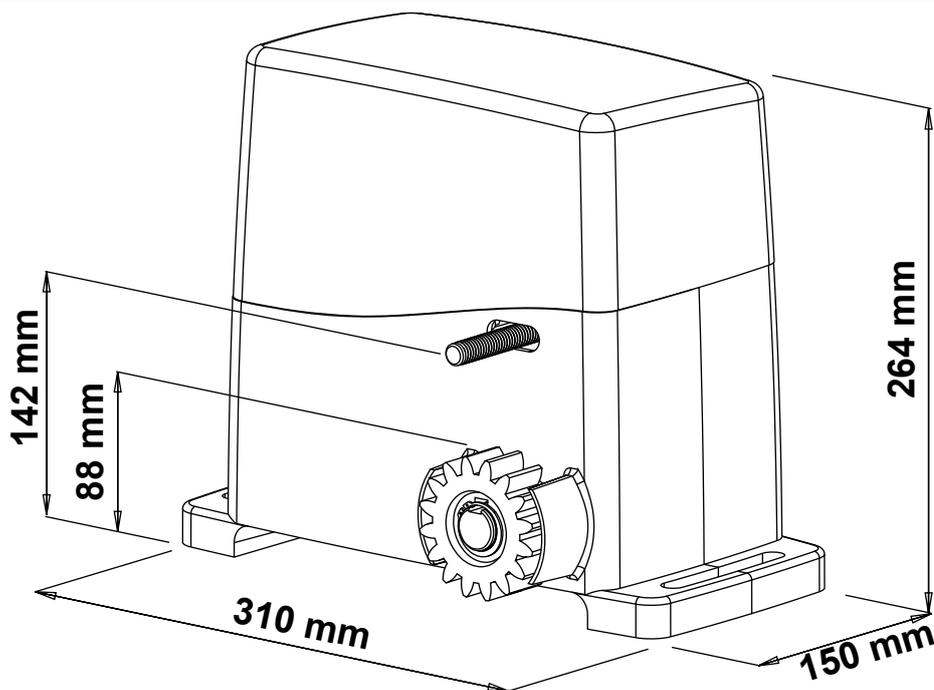
Instalación óptima

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| 1- Motor con electrónica incorporada | 5- Fotocélula interna |
| 2- Fotocélula externa | 6- Cremallera |
| 3- Indicador luminoso intermitente | 7- Selector de llave |
| 4- Antena | 8- Emisor |

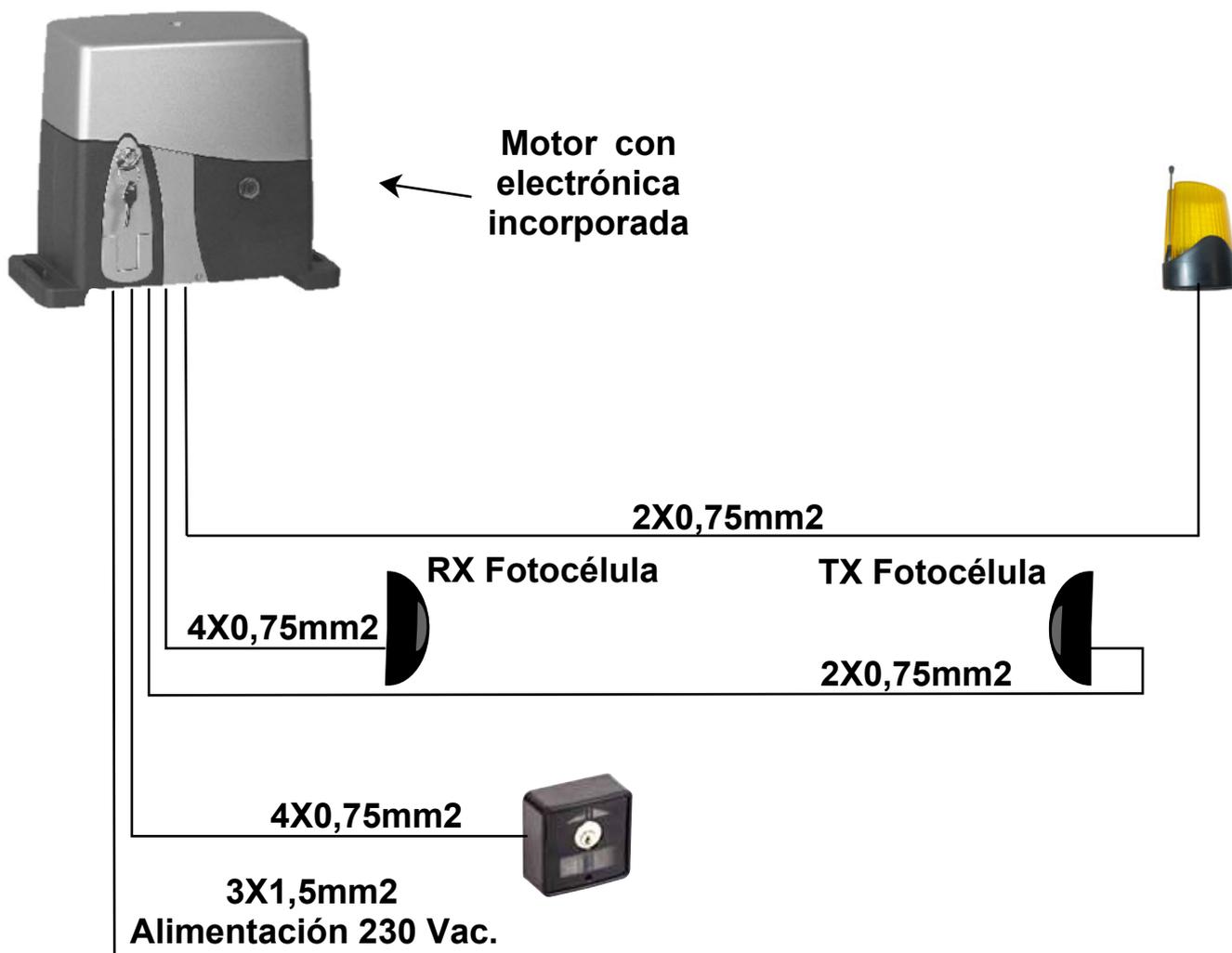
DATOS TECNICOS

	800K	1000K	1600K	1600K
	Monofásico			Trifásico
Peso máximo por hoja	800Kg	1000Kg	1600 Kg	1600 Kg
Alimentación del Motor	230 Vac			380 Vac
Corriente absorbida por el motor	1,5 A	1,7 A	1,8 A	1,5 A
Potencia del motor eléctrico	280 W	330 W	360 W	500 W
Revoluciones del motor	1400			
Condensador	12.5 µF	16 µF	18 µF	/
Desbloqueo mecánico para maniobra de emergencia	Con Llave			
Temperatura de funcionamiento	-20° C / +55° C			
Peso	13 Kg			
Clase de protección	IP 44			
Tiempo de apertura	10 mt min			
Final de Carrera	Electromecánico			

DIMENSIONES

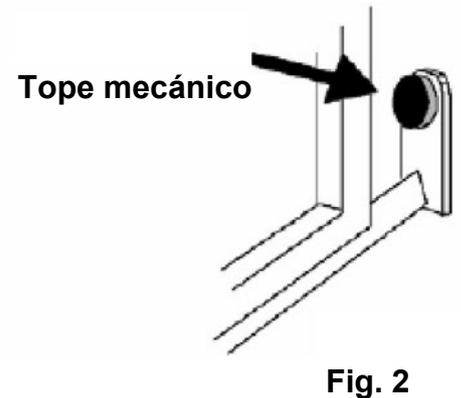
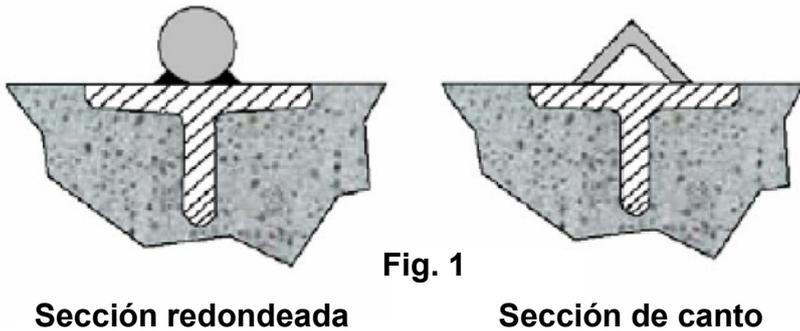


CONEXION TIPO Y SECCION CABLES

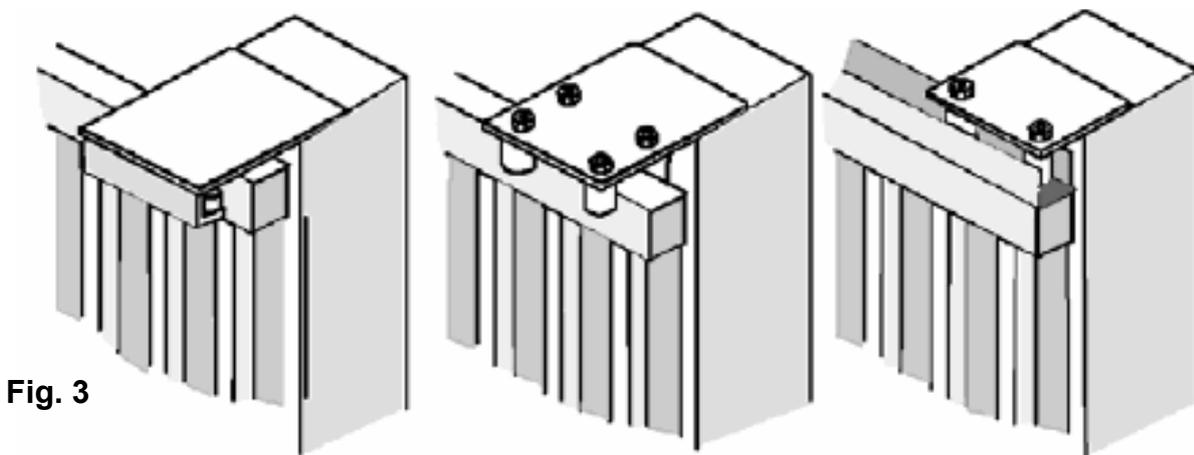


CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN

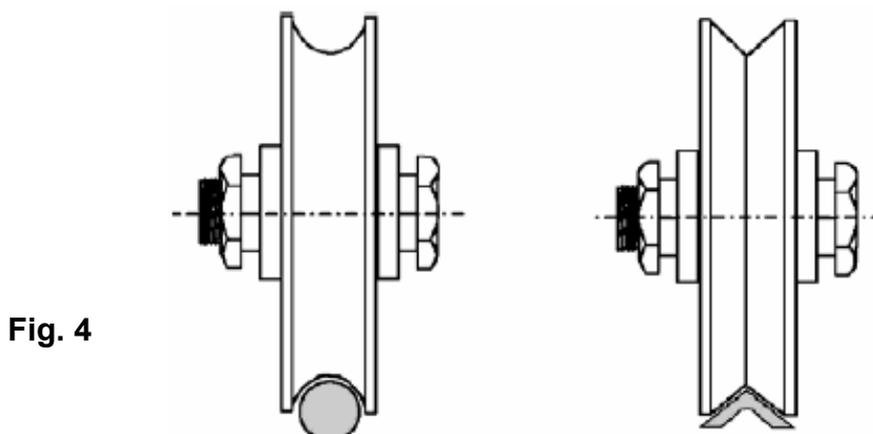
- Las operaciones de instalación y ensayo deben ser efectuadas únicamente por personal cualificado para garantizar un funcionamiento correcto y seguro de la cancela automática.
- La Empresa, se exime de toda responsabilidad por los daños derivados de instalaciones erradas por incapacidad y/o negligencia.
- Antes de proceder al montaje del automatismo controlar el buen funcionamiento de la cancela. Asimismo es conveniente verificar que la guía de desplazamiento a tierra (**Fig. 1**) no presente malformaciones, que se encuentre perfectamente nivelada y que el tope mecánico en apertura esté presente (**Fig. 2**), para evitar que la cancela salga de las guías superiores (**Fig. 3**).



- Verificar que la guía de desplazamiento superior (**Fig. 3**) esté fijada firmemente y que la cancela se desplace libremente.



- Verificar que las ruedas (**Fig. 4**) utilizadas sean las apropiadas para el tipo de guía a tierra



MODALIDAD DE INSTALACIÓN

Posicionar la placa suministrada (**Fig. 1**) a una distancia de **50 mm/MAX** del borde de la cancela y perfectamente escuadrada, con un ángulo de 90°.

Antes de fijar la placa con cemento, tarugos u otro elemento, pasar la/s funda/s de los cables por los agujeros predispuestos.

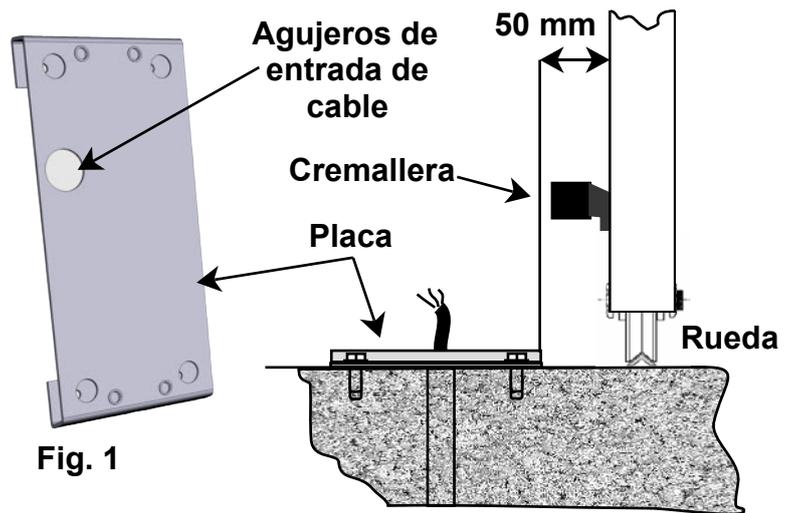


Fig. 1

Quitar la carcasa superior, desatornillar los tornillos **A** y quitar la carcasa **B**, pasar los cables por el motoreductor como en (**fig.2**)

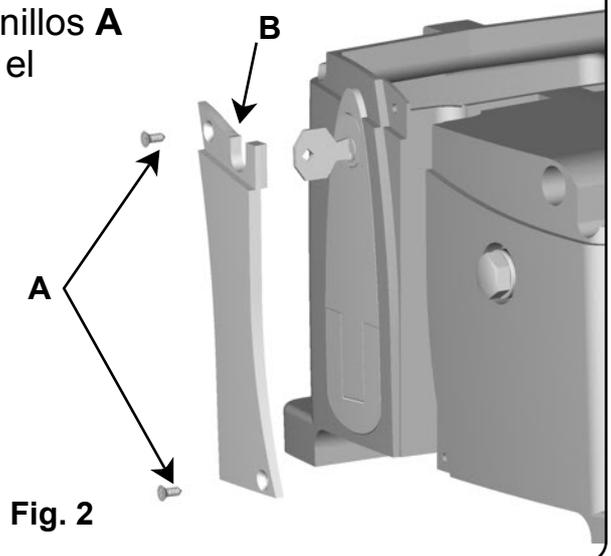


Fig. 2

Fijar firmemente la cremallera en la cancela, dejando una distancia de 2 a 3 mm. desde el piñón del motor (**Fig.3**).

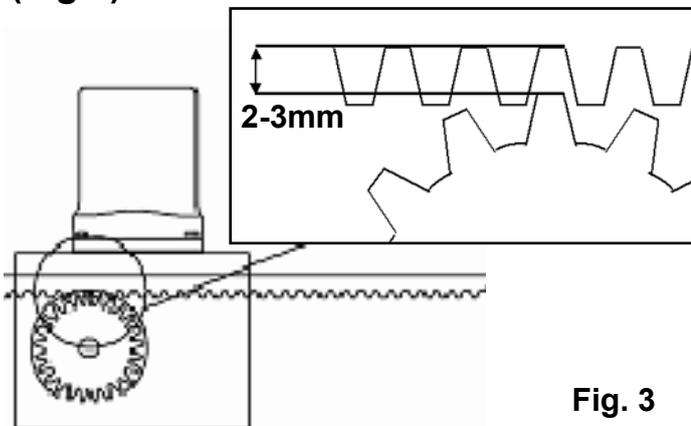


Fig. 3

Fijar las placas (Levas **G**) de Final de Carrera del motor en la cremallera (**Fig. 4**)

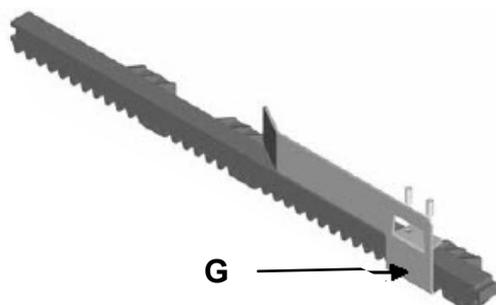


Fig. 4

Procedimiento de desbloqueo

Insertar la llave suministrada en el cilindro respectivo girar la llave y girar la palanca hacia abajo.

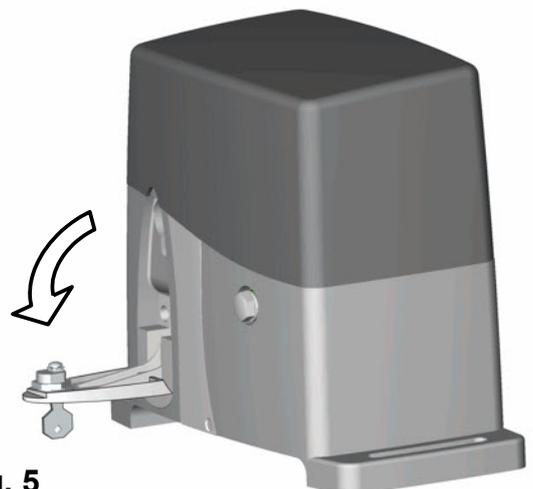


Fig. 5

INCONVENIENTES- CAUSAS Y SOLUCIONES

INCONVENIENTE	CAUSA PROBABLE	SOLUCION
<p>Ante un mando emitido con el radiomando o con el selector de llave, la cancela no abre o el motor no arranca</p>	Alimentación de red 230 volt ausente	Controlar el interruptor principal
	Presencia de STOP de emergencia	Controlar los selectores o mandos de STOP. Si no utilizados, controlar en la central, el puente en entrada contacto STOP
	Fusible quemado	Sustituirlo por otro fusible con las mismas características.
	Cable de alimentación del o de los motores no conectado o defectuoso.	Conectar el cable en el borne respectivo o sustituirlo.
	Hay un obstáculo en el medio de fotocélula o ésta no funciona	Verificar la conexión, remover obstáculo..
<p>Ante un mando emitido con el radiomando no abre pero funciona con el mando de llave</p>	El radiomando no ha sido memorizado o la batería está descargada	Efectuar el procedimiento de reconocimiento del radiomando en el receptor de radio o sustituir la batería por otra nueva.
<p>La cancela arranca, pero se detiene</p>	La fuerza del o de los motores es insuficiente	Modificar el valor con el trimmer FUERZA ubicado en la central

Nota - Si el inconveniente aún persiste, contactarse con el Revendedor mismo o con el Centro de Asistencia más cercano

ADVERTENCIAS PARA LA SEGURIDAD

Las presentes advertencias constituyen una parte integrante y esencial del producto y deben ser remitidas al usuario. Leerlas atentamente, ya que brindan importantes indicaciones relativas a la instalación, al uso y al mantenimiento. Es necesario conservar el presente módulo y transmitirlo a los nuevos utilizadores del equipo. La errada instalación o el uso inadecuado del producto podría representar una fuente de grave peligro.

INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACION

- La instalación debe ser efectuada por personal profesionalmente competente y respetando la legislación local, estatal, nacional y europea vigente.
- Antes de iniciar la instalación controlar la integridad del producto.
- La puesta en obra, las conexiones eléctricas y las regulaciones deben ser efectuadas a “La Perfección”.
- Los materiales de embalaje (caja, plástico, poliestireno, etc.) no deben ser dispersados en el ambiente ni dejados al alcance de los niños, ya que constituyen una potencial fuente de peligro.
- No instalar el producto en ambientes donde existe peligro de explosión o interferidos por campos electromagnéticos. La presencia de gas o humos inflamables representa un grave peligro para la seguridad.
- Prever, en la red de alimentación, una protección para extratensiones y un interruptor/seccionador y/o diferencial adecuados para el producto y en conformidad con las normas vigentes.
- El constructor queda eximido de cualquier responsabilidad en el caso de instalación de dispositivos y/o componentes incompatibles para la integridad del producto, la seguridad y el funcionamiento.
- Para la reparación o sustitución de las partes se deberán utilizar exclusivamente repuestos originales.
- El instalador debe proporcionar todas las informaciones relativas al funcionamiento, mantenimiento y utilización de los componentes y de todo el sistema.

ADVERTENCIAS PARA EL USUARIO

- Leer atentamente las instrucciones y la documentación adjunta.
- El producto deberá ser destinado al uso para el que ha sido específicamente concebido. Cualquier otro uso debe considerarse como inapropiado y, en consecuencia, peligroso. Asimismo, las informaciones contenidas en el presente documento y en la documentación adjunta podrán ser objeto de modificaciones sin previo aviso. De hecho, son suministradas a título indicativo para la aplicación del producto. La sociedad queda eximida de cualquier responsabilidad.
- Mantener los productos, dispositivos, documentación y cualquier otro elemento fuera del alcance de los niños.
- En caso de mantenimiento, limpieza, avería o mal funcionamiento del producto, remover la alimentación y abstenerse de efectuar cualquier intento de intervención. Dirigirse únicamente al personal profesionalmente competente y encargado de realizar dicha tarea. El irrespeto por lo antes indicado podría generar situaciones de grave peligro.

Los datos y las imágenes son orientativos

FGMATIC se reserva el derecho de modificar en cualquier momento de las características productos descritos en su ~~única~~ ^{de las} ~~discreción~~, sin previo aviso.

