



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA

**Grado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática**

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE LA INSTALACIÓN
ELÉCTRICA DE LA NAVE
INDUSTRIAL DE UNA ESTACIÓN
DE ITV EN EL POLÍGONO DE
GÜÍMAR

Autor:

YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ

Tutor: JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ

SEPTIEMBRE, 2018

RESUMEN

El presente proyecto consiste en la instalación eléctrica de una inspección técnica de vehículos en una nave industrial situada en el polígono industrial de Güímar. La nave se dividirá en dos zonas bien diferenciadas: una en la que se encuentran las pistas de inspección y otra en la que se realizará todo el trabajo de oficina y atención al público.

En primer lugar, se planificó la situación de la nave industrial de acuerdo a la normativa vigente de inspección técnica de vehículos en Canarias, para así garantizar que se cumplían con los requisitos constructivos para poder poner en marcha el funcionamiento de la estación de I.T.V.

Luego, se realizaron los cálculos necesarios para la maquinaria instalada, los sistemas de bombeo, el sistema de ventilación, el sistema de aire comprimido e iluminación; siendo también necesaria la instalación de ACS por una empresa especializada en instalación solar por lo que no consta en los cálculos eléctricos.

La nave industrial está totalmente equipada, cumple con la normativa de protección contra incendios, tendrá una potencia instalada de 104 kW, tiene disponibles 3 líneas de inspección y se encuentra situada en una zona de fácil acceso haciendo posible el tránsito de vehículos.

ABSTRACT

The present project consists of the electrical installation of a technical inspection of vehicles in an industrial shed located in the industrial estate of Güímar. The shed will be divided into two distinct areas: one in which the inspection tracks are located and another in which all the office work and attention to the public will be carried out.

In the first place, the situation of the industrial building was planned according to the current regulations on technical inspection of vehicles in the Canary Islands, in order to guarantee that the construction requirements were met in order to start up the operation of the I.T.V.

Then, the necessary calculations were made for the installed machinery, the pumping systems, the ventilation system, the compressed air system and lighting; It is also necessary to install sanitary hot water by a company specialized in solar installation, which is not included in the electrical calculations.

The industrial shed is fully equipped, it complies with the regulations of fire protection, will have an installed power of 104 kW, it has 3 inspection lines available and it is located in an area of easy access making possible the transit of vehicles.

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
3. PLANOS
4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
5. PRESUPUESTO Y MEDICIÓN
6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
7. ANEXO FICHAS TÉCNICAS

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA

**Grado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática**

Trabajo de Fin de Grado

MEMORIA DESCRIPTIVA

Autor:

YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ

Tutor: JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ

SEPTIEMBRE, 2018

ÍNDICE

Contenido

I.....	MEMORIA DESCRIPTIVA	5
1.	OBJETO DEL PROYECTO.....	5
2.	PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN, PETICIONARIO O TITULAR.....	5
3.	EMPLAZAMIENTO.....	6
4.	DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.....	7
4.1.	JUSTIFICACIÓN DEL NÚMERO DE PLAZAS DE APARCAMIENTO.....	10
5.	REGLAMENTACIÓN A APLICAR.....	11
6.	PROGRAMA DE NECESIDADES (ITC-BT-10).....	16
7.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	22
7.1.	MAQUINARIA INSTALADA.....	22
7.2.	SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	34
7.3.	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS CANALIZACIONES ELEGIDAS.....	35
7.4.	ACOMETIDA.....	37
7.5.	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.....	38
7.6.	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.....	40

7.7.	CONTADORES O EQUIPOS DE MEDIDA	40
7.8.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	42
7.9.	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	44
7.10.	INSTALACIÓN INTERIOR O RECEPTORAS.....	45
7.11.	INSTALACIÓN DE PÚBLICA CONCURRENCIA	48
7.12.	INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR	48
7.13.	INSTALACIÓN EN GARAJES Y ESTABLECIMIENTOS ATEX ..	49
7.14.	INSTALACIONES EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES	50
7.15.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO	50
7.16.	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	53
8.	INSTALACIÓN DE LA VENTILACIÓN	53
8.1.	OBJETIVO.....	53
8.2.	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	54
8.3.	ELECCIÓN DEL EQUIPO DE INSTALACIÓN.....	54
8.4.	CONDUCTOS DE VENTILACIÓN	56
8.5.	REJILLAS DE VENTILACIÓN	58
9.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	59
10.	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA	59

11.	INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	60
11.1.	INTRODUCCIÓN.....	60
11.2.	SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	61
12.	INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA.....	62
13.	PUESTA A TIERRA	63
14.	ANEXOS	65
	ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	65

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto es el resultado de un Trabajo de Fin de Grado que cumplirá con los objetivos especificados a continuación:

- Una propuesta para realizar la instalación eléctrica en baja tensión de una nueva nave de ITV con tres pistas de inspección en el polígono del Valle de Güímar perteneciente a los municipios de Güímar, Arafo y Candelaria.
- Ser presentado ante el Excmo. Ayuntamiento de Güímar, para poder obtener la licencia de Obras y la licencia de Apertura de la edificación proyectada.
- Ser un Proyecto en el que se procede al análisis y la posible ejecución de las instalaciones proyectadas a continuación.

2. PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN, PETICIONARIO O TITULAR

El peticionario de la presente instalación corresponde a los siguientes datos:

Promotor: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología (ESIT).

CIF: Q-3818001 D

Dirección: Av. Astrofísico Francisco Sánchez, San Cristóbal de La Laguna, 38200, Tenerife, España.

Contacto: 922.84.52.89.

3. EMPLAZAMIENTO

La instalación de la nave de la ITV se realizará en una nave localizada en el Polígono Industrial del Valle de Güímar, más concretamente en PL IND VALLE GUIMAR MANZ-H Suelo 38509 GUIMAR (SOCORRO) (S.C. TENERIFE), referencia catastral 6146801CS6364N. La situación la podemos ver mejor reflejada en la Fig. 1, donde podemos apreciar una superficie de 4337,7 m² en la que se procederá a realizar la instalación.



Fig. 1. Situación y emplazamiento de la nave.

En el “Plano de situación 1” en el anexo de planos se puede apreciar más precisamente la situación del establecimiento situado en un lugar de fácil acceso y en el que el flujo de vehículos a la estación no provoca conflictos de tránsito en la zona como se demuestra en la Fig. 2. que veremos a continuación:



Fig. 2. Tránsito en la zona.

4. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

El área del terreno es de 4337,7 m², contando con un perímetro de 281,3 m y un largo y ancho de 98,9 m x 43,1 m respectivamente.

Se trata de una nave de 833,24 m², que cuenta con una zona de oficinas y atención al público de 340 m² y, otra zona, en la que se distribuye las tres pistas de inspección con un área de 156,42 m² cada una. El área de las distintas dependencias de la nave se ve reflejada a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 1. Áreas de la nave.

ÁREAS DE LAS DEPENDENCIAS (m²)	
Sala del compresor	8,24
Almacén	28,95
Vestuario masculino	20,05
Vestuario femenino	20,40
Despacho	20,79
Pasillo administración	14,06
Zona administración	28,00
Zona recepción público	62,57
Aseo femenino	10,35
Aseo masculino	10,35
Pasillo	38,28
Nave inspección	473,84
Archivo y sala de reuniones	25,73

Según lo establecido en el DECRETO 93/2007, de 8 de mayo, por el que se establece el régimen de autorización administrativa para la prestación del Servicio de Inspección Técnica de Vehículos en la Comunidad Autónoma de Canarias, las líneas de inspección de vehículos deben de disponer, al menos, de una línea de inspección para vehículos ligeros y otra para vehículos pesados; en este caso, se tendrán tres líneas de inspección de vehículos que estarán compuestas por una línea de vehículos ligeros y dos de carácter universal. Estas líneas tienen unas dimensiones de 25,48 m x 6 m cumpliendo, de esta forma, con que el recinto para control de emisiones contaminantes por cada línea de inspección tenga, como mínimo, de 15 m x 5 m en el caso de vehículos pesados y de 7 m x 4 m en el caso de vehículos ligeros.

Cumpliendo con la normativa está ubicada en una nave totalmente independiente y separada de cualquier local o nave en el que se realice cualquier otra actividad distinta de la inspección técnica de vehículos.

Para facilitar la identificación de la estación ITV por parte de los conductores de vehículos todas ellas ostentarán, en lugar bien visible, el logotipo

ITV (Fig.3.) que aparece en el anexo V del Real Decreto 920/2017, de 23 de octubre.

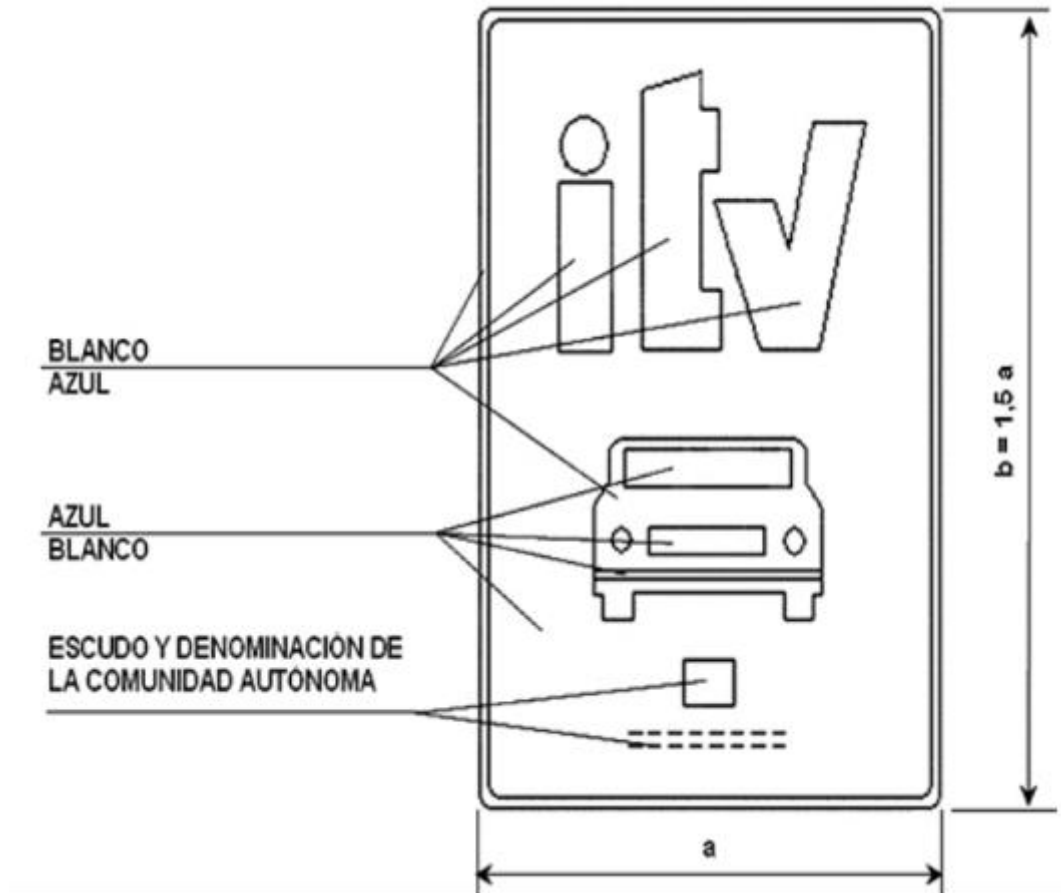


Fig. 3. Señal de servicio ITV.

El recinto tendrá unas dimensiones y una facilidad de flujo y espera de vehículos, adecuados a su función. Se encuentra disponible un espacio aproximado de 1879,66 m², suficiente para la zona de espera de la línea previa a la inspección cumpla con el mínimo de haber para cada línea de inspección dos zonas de espera, una situada al inicio y capaz para cinco vehículos de la clase que se va a revisar en la línea, por detrás del vehículo que esté siendo sometido a la primera prueba de la inspección y otra al final de cada línea, y con capacidad para dos vehículos de la clase que se va a revisar en dicha línea situada por delante del vehículo que se esté inspeccionando en la última prueba de la

inspección, que en este caso, cuenta con una capacidad de 33 vehículos con cuatro de ellos de acceso a minusválidos en el área posterior a la inspección asegurando que se cumplen las condiciones de accesibilidad para personas con movilidad reducida o con problemas de comunicación establecidas en la legislación sobre promoción de la accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas y tres para vehículos pesados.

Las dimensiones mínimas por unidad de aparcamiento son:

- Aparcamientos para vehículos ligeros. 2,50 x 5,00 m
- Aparcamiento para minusválidos 3,60 x 5,00 m
- Aparcamiento para vehículos pesados 3,6 x 15,75 m
- Aparcamiento para motocicletas 2,5 x 1,67 m

El acceso al interior de la nave y salida de la misma, se efectuará a través de puertas para uso industrial que formen huecos libres de 5 x 4,5 m, así como una entrada de acceso al interior del recinto igual que el de salida al exterior de 9 m x 4,5 m de largo por alto.

Para cumplir con la NTP 1060, el foso de cada nave de inspección será de un ancho en la parte superior de 0,8 m y en su base se incrementa hasta los 1,40 m. La altura será de 2 m y una longitud de 3 m. Las escaleras de acceso al foso estarán instaladas en un extremo al lado del foso.

4.1. JUSTIFICACIÓN DEL NÚMERO DE PLAZAS DE APARCAMIENTO

El número de plazas de aparcamiento se verá justificado según la ocupación de la nave referida la actividad de la ITV:

Número máximo de clientes en espera (3 personas/ línea): 9

Número máximo de clientes en inspección (3 personas/línea): 9

Número máximo de trabajadores simultáneos (4 personas/línea): 12

En total, se ha obtenido que el número de plazas de aparcamientos que se necesitan son: $9 + 9 + 12 = 30$ plazas. Por lo que el total máximo de aparcamientos es menor que las 33 plazas proyectadas.

5. REGLAMENTACIÓN A APLICAR

Tanto en la redacción del presente Proyecto como en la posterior ejecución de las obras e instalaciones por acometer se vigilará el cumplimiento de la normativa vigente (normas de carácter estatal, normas de carácter autonómico y normas UNE):

- **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales**, y su correspondiente modificación **Ley 54/2003**, y el Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997 y modificado por el Real Decreto 337/2010. Así como los Reales Decretos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores: 485/97, 486/97, 487/97, 488/97, 664/97, 665/97, 773/97, 1215/97, 1216/97 y 1627/97.
- **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Complementarias (ITC)**, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Guías Técnicas de aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **ORDEN de 16 de abril de 2010**, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa

Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

- **ORDEN de 19 de mayo de 2010**, por la que se rectifica error por omisión existente en la Orden de 16 de abril de 2010, que aprueba las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Decreto 141/2009**, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo que adopta la norma UNE 12464.
- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Real Decreto 838/2002**, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- **Real Decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001.

- **RAEE: Real Decreto 208/2005**, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos
- **RoHS: Directiva 2002/95/CE**: Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos
- **UNE 20.062**: Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de incandescencia.
- **UNE 20.324**: Grados de Protección proporcionados por las envolventes (código IP).
- **UNE 20.392**: Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.
- **UNE 20.460**: Instalaciones eléctricas en edificios.
- **UNE 21.027**: Cables aislados con goma de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750V.
- **UNE 21.030**: Conductores aislados cableados en haz de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución y acometidas.
- **UNE 21.1002**: Cables de tensión asignada hasta 450/750 V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas.
- **UNE-EN 50.102**: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra impactos mecánicos externos (código IK).

- **UNE-EN 60.439-4:** Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 4: Requisitos particulares para obras (CO).
- **UNE-EN 60.598:** Luminarias.
- **UNE-EN 60.947-2:** Aparata de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
- **UNE-EN 60.998:** Dispositivos de conexión para circuitos de baja tensión para usos domésticos y análogos
- **Norma UNE 72112:** Tareas Visuales. Clasificación.
- **Norma UNE 72163:** Niveles de Iluminación. Asignación de Tareas
- **Norma UNE-EN 60617:** Símbolos gráficos para esquemas.
- **Norma UNE 21144-3-2:** Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre conductores de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- **Orden de 13 de Julio de 2007**, por la que se modifica el anexo IX del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, que regula la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la comunidad autónoma de Canarias.
- **Norma UNE 12464.1:** Norma Europea sobre iluminación para interiores.
- Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento
- Reglamento Contra Incendios, según **RD 2267/2004**.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, según **RD 1826/2009**.
- **Norma Básica de la Edificación, NBE-CPI/96**, Condiciones de protección contra incendios en los edificios (**RD 2177/1996, de 4 de octubre**, por el que se aprueba la Norma).
- Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios, así como su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento cumplirán el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, RIPCI, aprobado por **RD 1942/1993**.
- En la **Comunidad Autónoma de Canarias, el decreto 16/2009**, por el que se aprueban las normas sobre documentación y tramitación de las instalaciones, aparatos y mantenimiento contra incendios.
- **Real Decreto 920/2017, de 23 de octubre**, por el que se regula la inspección técnica de vehículos.
- **DECRETO 93/2007, de 8 de mayo**, por el que se establece el régimen de autorización administrativa para la prestación del Servicio de Inspección Técnica de Vehículos en la Comunidad Autónoma de Canarias y por el que se aprueba el Reglamento de instalación y funcionamiento de las Estaciones de Inspección Técnica de Vehículos.
- Condiciones de accesibilidad para personas de movilidad reducida o con problemas de comunicación establecidas en la **Ley territorial 8/1995, de 6 de abril, y el Decreto 227/1997, de 18 de septiembre**, por el que se aprueba el reglamento de dicha Ley o norma que lo sustituya.

- **NTP 1060 “Fosos de inspección de vehículos: seguridad”**, para la seguridad de los trabajadores que los utilizan y la de los propios vehículos tanto al maniobrar para situarse como al salir de la zona perimetral.
- **ORDEN de 25 de mayo de 2007**, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones.
- **Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

6. PROGRAMA DE NECESIDADES (ITC-BT-10)

La potencia total del edificio se calculará en función de la potencia instalada de los receptores y de la potencia prevista según la ITC-BT-10, tal y como se indica en el Anexo 2 de Cálculos Justificativos del presente Proyecto.

Siendo, en para este caso una potencia instalada de 103 KW en la nave de inspección técnica para hallar la protección de los receptores.

A continuación, se presenta una tabla con la relación de receptores y la potencia instalada en dicha nave:

Tabla 2. Alumbrado atención al público y administración.

ZONA DE ATENCIÓN AL PÚBLICO Y ADMINISTRACIÓN				
ALUMBRADO				
Tipo	P(W)	Cant.	Total (W)	Potencia total (W)
Almacén				
PHILIPS TL5-73W/830	81	1	81	81
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	4	-	12
Sala compresor				

PHILIPS TL5-50W/835	56	1	56	56
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Archivo y sala de reuniones				
PHILIPS TL5-73W/830	81	4	324	324
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	-	9
Despacho				
PHILIPS TL5-50W/835	56	4	224	224
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	-	9
Baño masculino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Ducha masculina				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Baño femenino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Ducha femenina				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Vestuario masculino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	3	59,4	59,4
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	-	9
Vestuario femenino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	3	59,4	59,4
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	-	9
Aseo público masculino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Aseo público femenino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Lavabo público masculino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Lavabo público femenino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Zona de recepción y administración				
PHILIPS TL5-73W/830	81	4	324	324

Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	1	-	2
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	9	-	27
Hall Entrada				
PHILIPS TL5-73W/830	81	1	81	81
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	2	-	6
Pasillo recepción				
PHILIPS TL5-73W/830	81	1	81	81
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	5	-	15
Pasillo interior				
PHILIPS TL5-50W/835	56	1	56	56
Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	1	-	2
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	-	9
Total receptores de alumbrado			1504,2	1640,2

Tabla 3. Fuerza atención al público y administración.

FUERZA				
Tipo	P (W)	Cant.	Total (W)	Potencia total (W)
Ventilación-Extractor	750	4	3000	3000
Ventilación-Impulsión	750	1	750	750
Bomba de agua	1400	1	1400	1400
Almacén				
Tomas de corriente	172,5	1	-	172,5
Altavoz de techo	6	1	6	6
Sala compresor				
Tomas de corriente	172,5	1	-	172,5
Fuerza Compresor aire	2200	1	2200	2200
Altavoz de techo	6	1	6	6
Archivo y sala de reuniones				
Tomas de corriente	172,5	1	-	172,5
Tomas de corriente triples	517,5	1	-	517,5
Altavoz de techo	6	1	6	6
Despacho				
Tomas de corriente	172,5	1	-	172,5
Tomas de corriente triples	517,5	1	-	517,5

Fuerza Ordenador	500	1	500	500
Altavoz de techo	6	1	6	6
Vestuario masculino				
Tomas de corriente	172,5	1	-	172,5
Fuerza Secador de manos	1000	1	1000	1000
Altavoz de techo	6	1	6	6
Vestuario femenino				
Tomas de corriente	172,5	1	-	172,5
Fuerza Secador de manos	1000	1	1000	1000
Altavoz de techo	6	1	6	6
Lavabo público masculino				
Fuerza Secador de manos	1000	1	1000	1000
Altavoz de techo	6	1	6	6
Lavabo público femenino				
Fuerza Secador de manos	1000	1	1000	1000
Altavoz de techo	6	1	6	6
Zona de recepción y administración				
Tomas de corriente	172,5	3	-	517,5
Tomas de corriente triples	517,5	2	-	1035
Fuerza Ordenador	500	2	1000	1000
Fuerza Ventilador	500	2	1000	1000
Fuerza Impresora	400	2	800	800
Altavoz de techo	6	1	6	6
Pasillo recepción				
Altavoz de techo	6	1	6	6
Total receptores de fuerza			14710	18332,5

Tabla 4. Alumbrado zona inspección.

NAVE DE INSPECCIÓN

ALUMBRADO				
Tipo	P(W)	Cant.	Total (W)	Potencia total (W)
Nave 1				
PHILIPS TL-D58W/451	165	24	3960	3960
Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	2	-	4
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	8	-	24

Nave 2				
PHILIPS TL-D58W/451	165	24	3960	3960
Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	2	-	4
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	8	-	24
Nave 3				
PHILIPS TL-D58W/451	165	24	3960	3960
Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	2	-	4
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	7	-	21
Foso 1				
PHILIPS TL5-24W/452	28	1	28	28
Foso 2				
PHILIPS TL5-24W/452	28	1	28	28
Foso 3				
PHILIPS TL5-24W/452	28	1	28	28
Exterior				
Filippi, Beta 430 Fluo	1000	42	-	42000
Total receptores de alumbrado			13584	13665

Tabla 5. Fuerza zona inspección.

FUERZA				
Tipo	P (W)	Cant.	Total (W)	Potencia total (W)
Nave 1				
Frenómetro para vehículos ligeros	6000	1	6000	6000
Banco de suspensión	2200	1	2200	2200
Detectores de holguras de hasta 3500 kg	2500	1	2500	2500
Regloscopio	24	1	24	24
Analizador de gases	42	1	42	42
Simulador de velocidad	2500	1	2500	2500
Frenómetro para motos y ciclomotores	3000	1	3000	3000
Velocímetro para ciclomotores	2500	1	2500	2500
Tomas de corriente triples	517,5	3	-	1552,5
Altavoz exponencial	25	6	150	150
Nave 2				
Frenómetro universal	22000	1	22000	22000
Detector de holguras	2500	1	2500	2500

Regloscopio	24	1	24	24
Analizador cuatro gases	42	1	42	42
Simulador de velocidad para limitador de velocidad	2500	1	2500	2500
Tomas de corriente triples	517,5	3	-	1552,5
Altavoz exponencial	25	6	150	150
Nave 3				
Frenómetro universal	22000	1	22000	22000
Detector de holguras	2500	1	2500	2500
Regloscopio	24	1	24	24
Opacímetro y analizador cuatro gases	42	1	42	42
Simulador de velocidad para limitador de velocidad	2500	1	2500	2500
Tomas de corriente triples	517,5	3	-	1552,5
Altavoz exponencial	25	6	150	150
Foso 1				
Tomas de corriente	172,5	1	-	172,5
Altavoz exponencial	25	1	25	25
Foso 2				
Tomas de corriente	172,5	1	-	172,5
Altavoz exponencial	25	1	25	25
Foso 3				
Tomas de corriente	172,5	1	-	172,5
Altavoz exponencial	25	1	25	25
Exterior				
Altavoz exponencial	25	6	150	150
Total receptores de fuerza			73573	78748

	POTENCIA INSTALADA (W)	POTENCIA PREVISTA (W)
POTENCIA TOTAL RECEPTORES ALUMBRADO (W)	15088,2	15088,2
POTENCIA TOTAL RECEPTORES FUERZA (W)	88283	97080,5
TOTAL	103371,2	112168,7

La potencia total instalada en la nave industrial es de: 103.371,2 W.

La Potencia Instalada es menor que la potencia prevista al aplicar la ITC-BT-10 (138 kW) y no se incumple lo dispuesto para la previsión de cargas mínima

por local de 10.350 W, por lo que la instalación es capaz de soportar la potencia requerida.

En resumen, la potencia instalada para inspección técnica de vehículos es de 103.371 W, la potencia prevista será de 138.000 W y la tensión de suministro será de 3x230/400 V.

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

7.1. MAQUINARIA INSTALADA

En el plano número 4 del apartado “3. PLANOS” del presente proyecto podemos apreciar la distribución que se llevará a cabo en cada zona de la nave de los distintos equipos de inspección que se instalarán según el tipo de línea y siguiendo lo establecido en el DECRETO 93/2007, de 8 de mayo:

La línea de inspección 1 de la nave, que es una línea para vehículos ligeros contará con los siguientes equipos:

- Frenómetro para vehículos ligeros.



Fig. 4. Frenómetro de rodillos apto para líneas de ensayo para turismos y furgonetas hasta una carga axial de 3500 kg.

- Comprobador de la suspensión (para turismos y derivados).



Fig. 5. Banco de suspensión MSD 3000 EURO grupo de suelo.

- Comprobador de alineación de ruedas o de la dirección para vehículos ligeros.

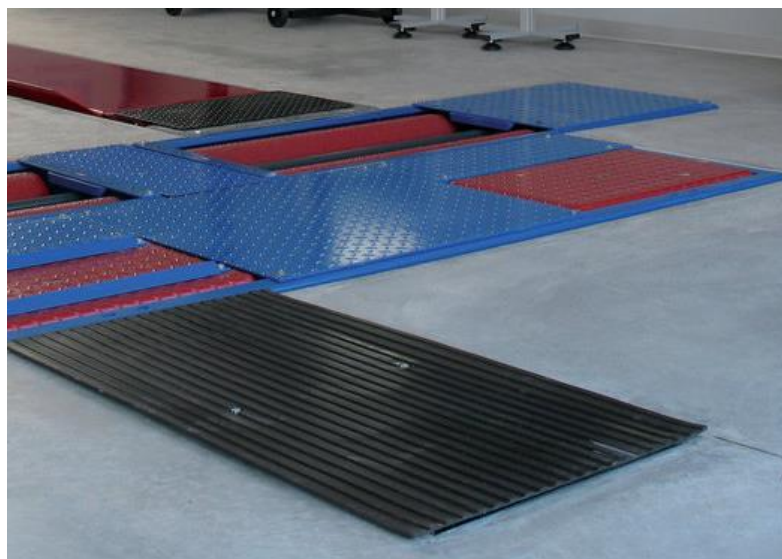


Fig. 6. Alineador al paso MINC I EURO grupo de suelo.

- Detector de holguras para vehículos ligeros.



Fig. 7. Detectores de holgas de hasta 3500 kg de carga axial.

- Regloscopio para comprobar alumbrado de carretera y cruce.



Fig. 8. Regloscopio de ajuste de los faros del vehículo considerando los valores límite legales y las especificaciones OEM.

- Opacímetro y analizador cuatro gases.



Fig. 9. Analizador de gases de corriente parcial sin indicador (unidad básica) para el análisis de HC, CO, CO₂, O₂ con diagnóstico de la opacidad de los gases.

- Báscula (Mínimo una por estación).



Fig. 10. Juego de rodillos MBT 2000 RS 2 preparado para Báscula presente en el frenómetro.

- Simulador de velocidad para limitador de velocidad.



Fig. 11. Simulador que permite valoración de la desviación de la velocidad del tacómetro en turismos y camiones.

- Sonómetro de vehículos ligeros.



Fig. 12. Sonómetro clase 2 ampliable a analizador de espectro en tiempo real.

- Un aparato para determinar la profundidad del dibujo de los neumáticos.



Fig. 13. Calibrador de profundidad de ruedas S-571.

- Dispositivo(s) para la conexión con la interfaz electrónica del vehículo, como una herramienta de exploración DAB.

AUTOPHIX VAG007



Fig. 14. Máquina de diagnosis funciona en todos los soportes de protocolo TP CANBUS OBD KWP1281 (KWP 2000 / NUEVO UDS) y todos los protocolos II (CAN, J1850 PWM, J1850 VPW, ISO9141 y KWP 2000) y en todos los protocolos actuales de OBD2.

Y en las líneas de inspección 2 y 3 que corresponden a las zonas de la nave dos y tres se encuentran dos líneas de carácter universal, estas se encontrarán equipadas con los siguientes elementos:

- Frenómetro universal.



Fig. 15. Frenómetro de rodillos de hasta 18000 kg peso por axial.

- Comprobador de alineación de ruedas o de la dirección universal



Fig. 16. Alineador al paso de hasta 15000 kg de carga axial.

- Detector de holguras universal.



Fig. 17. Detectores de holguras de hasta 18000 kg de carga axial.

- Regloscopio.

Se empleará el mismo tipo que el de la instalación de la línea de inspección 1.

- Opacímetro y analizador cuatro gases.

Se empleará el mismo tipo que el de la instalación de la línea de inspección 1.

- Simulador de velocidad para limitador de velocidad.

Se empleará el mismo tipo que el de la instalación de la línea de inspección 1.

- Sonómetro universal.

Se empleará el mismo tipo que el de la instalación de la línea de inspección 1.

- Dinamómetro para puertas de vehículos de transporte escolar.



Fig. 18. Medidor de fuerza de cierre de puertas de servicio servoaccionada y otros dispositivos de bloqueo.

- Un aparato para determinar la profundidad del dibujo de los neumáticos.

Se empleará el mismo tipo que el de la instalación de la línea de inspección 1.

- Dispositivo(s) para la conexión con la interfaz electrónica del vehículo, como una herramienta de exploración DAB.

Se empleará el mismo tipo que el de la instalación de la línea de inspección 1.

- Un sistema para detectar fugas de GLP/GNC/GNL, en caso de que se inspeccionen este tipo de vehículos.



Fig. 19. Detector de fugas GD 383 para localizar fugas.

Para motos y ciclomotores (que cuentan con una zona de inspección integrada en la línea de vehículos ligeros), el equipo necesario es el siguiente:

- Frenómetro para motos y ciclomotores.

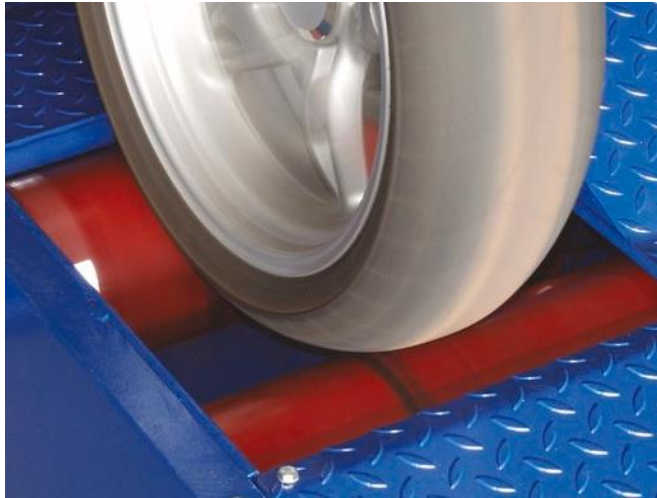


Fig. 20. Frenómetro de rodillos de hasta 1000 kg peso por axial.

- Velocímetro para ciclomotores.



Fig. 21. Velocímetro para la evaluación de la desviación de la velocidad del tacómetro en vehículos a dos ruedas.

- Sonómetro para motos y ciclomotores.



Fig. 22. Sonómetro integrador Clase 1 según IEC y ANSI.

Las especificaciones de las fichas técnicas que componen las diferentes líneas de inspección se encuentran más detalladamente reflejadas en el apartado ANEXOS. Debido a que muchos dispositivos funcionan con baterías y tienen grado de autonomía, las fuerzas a tener en cuenta de la maquinaria son las siguientes:

Tabla 6. Maquinaria instalada.

FUERZA INSTALACIÓN DE LA MAQUINARIA DE LA ZONA DE INSPECCIÓN						
Tipo	P (W)	Cant.	Total (W)	Potencia total (W)	Conexión	Fusible gG
Nave 1						
Frenómetro para vehículos ligeros	6000	1	6000	6000	3/N/PE 400 V 50 Hz	25 A
Banco de suspensión	2200	1	2200	2200	1/N/PE 230 V 50 Hz/60 Hz	16 A
Detectores de holguras de hasta 3500 kg	2500	1	2500	2500	3/N/PE 400 V 50 Hz	16 A
Regloscopio	24	1	24	24	1/N/PE 100 V/230 V 50 Hz/60	-

Analizador de gases	42	1	42	42	1/N/PE 85 V/285 V 50 Hz	-
Simulador de velocidad	2500	1	2500	2500	3/N/PE 400 V 50 Hz	16 A
Frenómetro para motos y ciclomotores	3000	1	3000	3000	3/N/PE 400 V 50 Hz	25 A
Velocímetro para ciclomotores	2500	1	2500	2500	3/N/PE 400 V 50 Hz	16 A
Nave 2						
Frenómetro universal	22000	1	22000	22000	3/N/PE 400 V 50 Hz	63 A
Detector de holguras	2500	1	2500	2500	3/N/PE 400 V 50 Hz	16 A
Regloscopio	24	1	24	24	1/N/PE 100 V/230 V 50 Hz/60	-
Analizador cuatro gases	42	1	42	42	1/N/PE 85 V/285 V 50 Hz	-
Simulador de velocidad para limitador de velocidad	2500	1	2500	2500	3/N/PE 400 V 50 Hz	16 A
Nave 3						
Frenómetro universal	22000	1	22000	22000	3/N/PE 400 V 50 Hz	63 A
Detector de holguras	2500	1	2500	2500	3/N/PE 400 V 50 Hz	16 A
Regloscopio	24	1	24	24	1/N/PE 100 V/230 V 50 Hz/60	-
Opacímetro y analizador cuatro gases	42	1	42	42	1/N/PE 85 V/285 V 50 Hz	-
Simulador de velocidad para limitador de velocidad	2500	1	2500	2500	3/N/PE 400 V 50 Hz	16 A

7.2. SUMINISTRO DE ENERGÍA

El suministro de energía eléctrica para el presente establecimiento es en baja tensión a través de la red eléctrica de la zona perteneciente a Unelco Endesa S.L.

Las características del suministro de energía de la nave industrial consisten en la distribución de una línea trifásica de tensión de servicio de

230/400 V para una frecuencia de 50 Hz y un sistema de conexión del neutro tipo TT.

7.3. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS CANALIZACIONES ELEGIDAS

Las influencias externas que se pueden encontrar se enumerarán según la norma UNE 20460-3: 1996, en la siguiente tabla:

Tabla 7. Influencias externas.

Zona	Código	Tipo	Descripción
<i>Interior locales</i>			
	AB4	Ambiental	Instalaciones protegidas sin control de temperatura ni humedad
	AC1	Ambiental	Altitud inferior a 2000 m
	AE1	Ambiental	Cuerpos extraños despreciables
	AH1	Ambiental	Vibraciones despreciables
<i>Aseos</i>			
	AB4	Ambiental	Instalaciones interiores sin control de temperatura o humedad
	AC1	Ambiental	Altitud inferior a 2000 m
	AD2	Ambiental	Caída libre de gotas de agua
	AE2	Ambiental	Pequeños sólidos con sección mayor de 2,5 mm ² .
	BC2	Utilización	Contactos con tierra en locales ocasionalmente conductores

- Locales de características especiales. ITC-BT-30 → Destacar la existencia de locales de características especiales según la ITC-30 del REBT, al ser locales húmedos (aseos).
- Locales con riesgo de incendio y explosión. ITC-BT-29 → No existen locales con riesgo de incendio y explosión.

- Locales con fines especiales (fuentes, piscinas...). ITC-BT-31 → No existe ningún local con fines especiales en la instalación.

Los requisitos de las canalizaciones por las influencias externas se describen en la siguiente tabla:

Tabla 8. Requisitos canalizaciones.

Canalización	Característica	Código	Grado
<i>Tubos en canalizaciones enterradas</i>			
	Resistencia a la compresión	NA *	250 N / 450 N / 750 N
	Resistencia al impacto	NA *	Ligero/Normal/Normal
	Temperatura mínima	NA	No Aplicable
	Temperatura máxima	NA	No Aplicable
	Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera
	Propiedades eléctricas	0	No declaradas
	Res. penetración objetos sólidos	IP4X	Objetos $D \geq 1\text{mm}$
	Resistencia penetración de agua	IPX3	Lluvia, IPX3
	Resistencia corrosión tubos metálicos y compuestos	2	Media interior Media exterior
	Resistencia a la tracción	0	No declarada
	Res. propagación de la llama	0	No declarada
	Res. cargas suspendidas	0	No declarada
	* Tubos embebidos en hormigón / suelos ligeros / suelos pesados		
<i>Tubos en canalizaciones empotradas en rozas, huecos y canales protectoras</i>			
	Resistencia a la compresión	2	Ligera
	Resistencia al impacto	2	Ligera
	Temperatura mínima	2	-5 °C
	Temperatura máxima	1	+60 °C
	Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera
	Propiedades eléctricas	0	No declaradas
	Res. penetración objetos sólidos	IP4X	Objetos $D \geq 1\text{mm}$

Resistencia penetración de agua	IPX3	Gotas verticales a 15°
Resistencia corrosión tubos metálicos y compuestos	3	Elevada interior Elevada exterior
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Res. propagación de la llama	0	No declarada
Res. cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones fijas en superficie

Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima	2	-5 °C
Temperatura máxima	1	+60 °C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido / Curvable
Propiedades eléctricas	1-2	No declaradas
Res. penetración objetos sólidos	IP4X	Objetos D \geq 1mm
Resistencia penetración de agua	IPX2	Gotas verticales a 15°
Resistencia corrosión tubos metálicos y compuestos	2	Media interior Media exterior
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Res. propagación de la llama	1	No propagador
Res. cargas suspendidas	0	No declarada

7.4. ACOMETIDA

La acometida es la parte de la instalación de distribución que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente.

El punto de conexión está en BT en el CMET del centro de transformación. La acometida sigue el trazado marcado por la empresa distribuidora hasta la CGP a instalar en armario habilitado al efecto.

Se trata de una acometida subterránea que discurrirá por canalización subterránea a realizar con tubo de 225 mm de diámetro exterior dejando un tubo de reserva en todo el trazado que va por calzada.

Las influencias externas que se pueden encontrar, se enumerarán según la norma UNE 20460-3: 1996.

7.5. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

La Caja General de Protección se instalará en un armario habilitado al efecto en el límite de la propiedad. La CGP se ubicará en armario en la fachada de la nave industrial habilitado al efecto al lado de la sala del compresor.

El tipo de Caja General de Protección a utilizar corresponderá a uno de los recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, en concreto, por lo marcado en el apartado 4 de las Normas Particulares de Endesa para Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora. Asimismo, cumplirá con lo dispuesto en la ITC-BT-13, es decir:

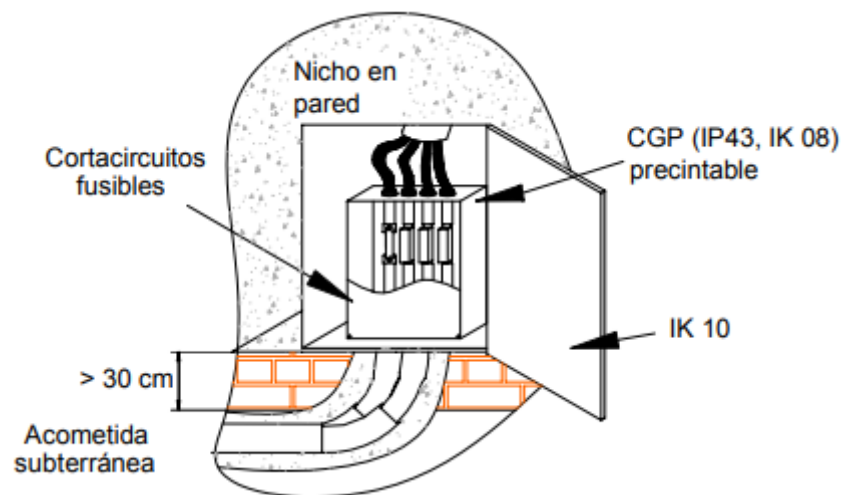


Fig. 23. Distribución CGP.

- Para proteger la entrada del circuito se utilizará el esquema CGP-14-250 BUC, montaje superficial.



Fig. 24. CGP 14-250 BUC.

- Los cables entrarán y saldrán por la parte inferior de la misma, a través de unos orificios previamente practicados, que asegurarán, además, la estanqueidad en el momento del cierre de la misma mediante dispositivos de ajuste.
- Las bases serán de tipo NH BUC.
- Se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase.
- El neutro estará conectado mediante un terminal amovible y dispondrá de una conexión a tierra a través de una pletina dispuesta al efecto. La conexión y desconexión se realizará sin manipular los cables.
- Las dimensiones de las CGP será 21 cm de fondo y 50 cm de alto.
Fusibles tamaño o.

La CGP dispondrá de un orificio especial para realizar la puesta a tierra de los componentes metálicos, teniendo una sección mínima ampliable de 50 mm².

7.6. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

La línea general de alimentación une la CGP con los equipos de medida y se establecerá conforme a la ITC-BT-14.

La línea discurrirá con sección uniforme, sin empalmes ni cambios de sección, la intensidad máxima del conductor elegido será de 200 A. La caída de tensión máxima de la LGA será del 0,5 %.

7.7. CONTADORES O EQUIPOS DE MEDIDA

El equipo de medida utilizado en este Proyecto cumplirá con las condiciones indicadas en la ITC-BT-16 y el apartado 9 de las normas particulares para las instalaciones de enlace de la Empresa Suministradora.

El equipo de medida se ubicará en el armario habilitado justo encima de la CGP.

El equipo de medida será de fácil y libre acceso para el personal de la Compañía Suministradora, situado en el interior del edificio en armario habilitado al efecto con candado de la compañía suministradora. La puerta del armario deberá identificar que en su interior existen contadores (rotulado en la puerta la palabra “CONTADOR ELÉCTRICO”).

Se trata de suministros con una potencia contratada > 44 kW, por lo que las dimensiones mínimas de la envolvente del equipo de medida deben ser de 500 x 500 mm. Anexo a la modulación para el equipo de medida se instalará una envolvente de las mismas características, precintable de dimensiones mínimas 360 x 360 mm que contendrá el interruptor frontera de la instalación, que será accesible a la empresa distribuidora en todo momento.

Si bien el montaje de la CGP es independiente, ésta se encuentra muy próxima a la situación del equipo de medida, en el mismo armario, en este caso,

estando el corte visible desde la situación del EM, se podrá prescindir de los fusibles de seguridad del EM al coincidir éstos con los de la CGP.

Envolvente de Contadores y Fusibles: Esta envolvente contendrá las unidades funcionales de medida y de comprobación. Deberá estar diseñada de forma que permita la fácil instalación y sustitución de los mismos. Las medidas de la envolvente de contadores serán como mínimo de 500 x 500 mm y se admitirá igualmente medidas mínimas de 700 x 360 mm. Las bases fusibles serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas). Las medidas mínimas de estos módulos serán de 540 x 360 mm. Y las medidas mínimas de la unidad funcional de transformadores de medida son 360 x 540 mm para trafos 100/5 y 200/5 A, y 540 x 540 mm para 500/5 A o superiores.

El panel de fijación que soporte los aparatos eléctricos se fijará a la envolvente mediante tornillos, dos de los cuales, diametralmente opuestos, serán precintables. Dicho panel dispondrá de las aberturas necesarias para el conexionado de los distintos aparatos eléctricos y el triángulo de fijación del contador.

La distancia entre los paneles de fijación de los aparatos y las tapas, de la unidad funcional de contadores tendrá un mínimo de 130 mm.

La parte frontal de la envolvente correspondiente al contador, llevará una ventana abatible y precintable que permita el acceso al mismo, de dimensiones mínimas 196 x 235 mm², dejando accesible el puerto óptico y el puerto serie de comunicaciones que lleva el contador en el cubrehilos.

La unidad de comprobación (Regleta de Verificación) para suministros en B.T. de Medida Indirecta estará compuesta de 10 elementos (6 intensidad y 4 de tensión) que se designarán por las siglas (R, RR, S, SS, T, TT, 1, 2, 3, N).

El conexionado entre transformadores y regleta serán de clase 5 (flexible). Se realizará utilizando terminales preaislados, siendo de punta los destinados a la conexión de la regleta de verificación y redondo el del secundario del transformador de intensidad.

7.8. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

La derivación individual cumplirá con lo dispuesto en la ITC-BT-15 y el epígrafe 10 de las Normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa suministradora.

- Se establecerá una DI trifásica multipolar mediante cable multipolar de 95 mm² con un cable como conductor de protección de tierra. Tendrán aislamiento de polietileno reticulado, serán no propagadores de la llama y libres de halógenos. La derivación individual tiene una longitud de 8,2 m.
- Las derivaciones individuales se verán afectadas por las influencias externas tipo A y B, por lo que la canalización deberá garantizar las medidas mínimas de seguridad exigidas.
- La DI discurrirá a través de un tubo corrugado superficial de 140 mm de diámetro hasta los cuadros de baja tensión.

- Se ha previsto la ampliación de un 100% de la sección de los conductores al hacer su dimensionado.
- Las dimensiones mínimas de la canaladura o conducto de obra se describen en la siguiente tabla:

Tabla 9. dimensiones conducto de obra.

DIMENSIONES (m)		
ANCHURA L (m)		
Número de derivaciones	Profundidad P = 0,15 m una fila	Profundidad P = 0,30 m dos filas
Hasta 12	0,65	0,50
13 – 24	1,25	0,65
25 – 36	1,85	0,95
36 – 48	2,45	1,35

- Los cables de las DI tendrán las siguientes características:
 - Cable RZ1-K Clase Mín CPR Cca-s1b,d1,a1 con tensión asignada 0,6/1 kV.
 - Cubierta de polietileno reticulado.
 - La caída de tensión será menor que un 1,5%.

- Cables no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Cero halógenos.
- Secciones uniformes en todo el recorrido.
- El control de la potencia se realizará mediante maxímetro.
- Cumplimiento de la ITC-BT-15: Trazados verticales de las conducciones.

La Derivación individual discurre siempre por terreno del propietario y no hay trazados verticales al encontrarse el cuadro general a cota de calle.

7.9. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Los dispositivos generales de mando y protección están regulados por la ITC-BT-17 y el apartado 12 de las Normas particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El cuadro general de distribución se instalará en el punto más próximo posible a la entrada de la derivación individual. El cuadro eléctrico dispondrá de cerradura y estará fuera del alcance de personas ajenas al edificio.

La presente instalación está compuesta por dos Cuadros Eléctricos de Mando y Protección. El cuadro general tiene 6 filas para alimentar los circuitos de alumbrado y fuerza.

El cuadro deberá cumplir con las normas mínimas de seguridad y con lo que dicte el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, RD 842/2008 de 2 de agosto. Además, deberán cumplir con las condiciones impuestas por las influencias externas a las que esté expuesto. La envolvente de los mismos se

ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE -EN 60.439-3 con grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE– EN 50.102.

El Cuadro General de la nave de inspección está constituido por un armario NEW PRAGMA de superficie de seis filas con puerta transparente de la marca Schneider, el cuadro resultante del montaje está conforme a los ensayos tipo de la norma UNE – EN 60439 – 3. Según la Orden de 16 de abril de 2010, será obligatoria la instalación de un dispositivo de protección contra sobretensiones, tanto transitorias como permanentes. A continuación, se procede a la descripción de los elementos que lo componen:

Un interruptor general automático termomagnético de 4x1000 A de curva E con poder de corte 85 kA.

Se instalará el limitador para sobretensiones transitorias Master PRD1 de la marca Schneider, aconsejado para un nivel de riesgo elevado, tipo 2, protección de cabecera, el cual llevará asociado un automático de desconexión tipo NSX100N de 100 A, curva C y 50 kA.

Para la protección contra sobreintensidades y contactos directos e indirectos de las personas, se instalarán interruptores magnetotérmicos – diferenciales monofásicos DPN Vigi de sensibilidad 30 mA superinmunizado (S.I.) de la marca Schneider o similar.

7.10. INSTALACIÓN INTERIOR O RECEPTORAS

Para las instalaciones interiores o receptoras el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión dedica una serie de instrucciones de carácter general (ITC-BT-19 a ITC-BT-24). La instalación interior es la parte de la instalación que sale desde el CGMyP a los diferentes circuitos compuestos por la instalación de luminarias y fuerzas.

En el apartado 6. PROGRAMA DE NECESIDADES (ITC-BT-10) del presente proyecto quedan reflejados los receptores de fuerza y alumbrado que conforman la instalación interior.

- En el presente Proyecto, las instalaciones interiores o receptoras del local social tienen las siguientes características:
- Salas, pasillos, escaleras, etc. Las canalizaciones se realizarán con canal protectora de PVC, DPN de Legrand o similar, de secciones 65x150 y 65x220mm para la distribución en pasillos y de secciones de 40x16, 40x20, 32x12,5 y 20x12,5 mm, para la alimentación de los distintos receptores.
- Aseos. Las canalizaciones se realizarán con tubo visto libre de halógenos de 40, 32, 25 y 20 mm de diámetro.

La elección de los conductores se ha realizado de la siguiente manera:

- Conductores activos

Para la transmisión de energía eléctrica se utilizarán cables de cobre de polietileno reticulado, no propagadores de la llama y con emisión de gases y humos de opacidad reducida.

Para la conducción eléctrica se utilizará un cable con denominación técnica RZ1-K Clase Mín CPR Cca-s1b,d1,a1 con aislamiento de 0,6/1 kV o ES07Z1-K (AS) Clase Mín CPR Cca-s1b,d1,a1 de 450/750 V, el primero para las instalaciones de enlace y el segundo para instalaciones interiores.

Las secciones de los cables se dimensionarán según la intensidad que vaya a recorrerlos y teniendo en cuenta que la caída máxima de tensión no puede superar un 3% para alumbrado y un 5% para circuitos de fuerza. Se tendrá en cuenta también la solución más económica.

La identificación de los conductores será mediante código de colores tal y como indica el apartado 2.2.4 de la ITC-BT-19 de la siguiente manera: Negro marrón y gris para las fases, Azul para el neutro y Amarillo-Verde para el conductor de protección.

- Conductores de protección

Para la conducción de protección, se utilizará el mismo cable que el que acompaña, debido a que tiene unas características de seguridad y aislamiento adecuadas.

La sección del conductor de protección depende directamente del conductor principal y se basa en los valores indicados en la tabla 2 del apartado 2.3. de la ITC-BT-19. Aun así, en el caso de esta instalación, se procurará utilizar un conductor de protección de la misma sección que los conductores activos.

La instalación, al ser alimentada mediante conductores, pero predominando circuitos monofásicos, tendrá que disponer de un equilibrado de cargas tal que cada fase tenga que soportar aproximadamente la misma carga y cantidad de circuitos que las otras dos, evitando comprometer la seguridad de los conductores de fase.

Los circuitos interiores discurrirán desde el cuadro de baja tensión hasta los distintos receptores, tomas de corriente y alumbrado, de forma directa (instalación centralizada). Cada dos receptores habrá que disponer una caja de registro en la canalización, para realizar las conexiones.

En los aseos existen lavabos, hay que tener en cuenta que se debe mantener una distancia prudencial al disponer las instalaciones eléctricas alrededor de estos elementos. Además, en estos emplazamientos habrá que instalar elementos que presenten un grado de protección IPX4.

Además, todos los elementos metálicos accesibles de los aseos deberán estar conectados a tierra mediante una red equipotencial independiente. Así se evita la aparición de diferencias de tensión peligrosas y el posible riesgo de derivación en caso de existir corriente eléctrica presente en el agua. También se conectarán las tuberías metálicas, bombas y válvulas, tal como se indica en la ITC-BT-27 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

7.11. INSTALACIÓN DE PÚBLICA CONCURRENCIA

No es de aplicación lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-28 referente a Instalaciones Eléctricas en Locales de Pública Concurrencia. Los locales industriales no se encuentran incluidos en el listado de locales de pública concurrencia según la ITC-BT-28 ni tiene una ocupación prevista de más de 50 personas (justificación en el apartado “Ocupación” de “10. Protección contra incendios”), por lo que el presente apartado no es de aplicación.

7.12. INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

Se ha proyectado una instalación de iluminación artificial, tanto exterior como interior, complementaria la natural, tal que se aseguren unos niveles de iluminación mínimos para que se desarrollen las diferentes actividades con un nivel adecuado, además de asegurar el ahorro y la eficiencia energética de la instalación.

Se ha proyectado una instalación de iluminación artificial, tanto exterior como interior, complementaria la natural, tal que se aseguren unos niveles de iluminación mínimos para que se desarrollen las diferentes actividades con un nivel adecuado, además de asegurar el ahorro y la eficiencia energética de la instalación.

Haciendo uso del Relux podemos obtener los datos de las luminarias instaladas en el exterior de la nave de inspección técnica que se encuentran reflejados en el apartado “17. ANEXOS” del apartado 2. Cálculos justificativos.

Se crea un bloque de control y mando de alumbrado público al que se conectan todos los circuitos. En el modo “General” se activarán todos los grupos de iluminación exterior y a partir de una hora prefijada, posterior al cierre del recinto, se activará el modo “Reducido” entrando en servicio el doble nivel de las luminarias instaladas en los accesos, quedando además en servicio permanente la iluminación de entradas/salidas de nave de inspección.

7.13. INSTALACIÓN EN GARAJES Y ESTABLECIMIENTOS ATEX

La zona de inspección de la nave industrial no se considera un local con riesgo de incendio y explosión según lo dispuesto en la ITC-BT-29 del REBT, al cumplir con los parámetros de seguridad que se tienen en cuenta en la instalación de una I.T.V.:

- No se realizan trasvases ni se manipulan líquidos que generen ATEX (atmósferas explosivas).
- Sólo se revisarán las partes implicadas en la seguridad vial del vehículo durante el proceso de inspección, sin desmontar parte alguna del mismo.
- No se hacen extracciones ni de grasas ni de aceites que usen disolventes inflamables.
- Los vehículos se encontrarán en el interior de la nave de inspección un tiempo medio de 17-18 min.
- Los vehículos únicamente permanecerán dentro de la nave de inspección durante el funcionamiento de la I.T.V.

7.14. INSTALACIONES EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

En este Proyecto se identifica como local de características especiales los aseos. Para este tipo de recintos se seguirá lo dispuesto en el apartado 1 de la ITC-BT-30.

- Los conductos eléctricos en este tipo de locales deberán ser estancos, con grado de protección mínimo IPX1. Se instalarán tubos con resistencia a la corrosión mínima 3.
- La aparatenta que se instale en estos locales tienen que disponer de unas condiciones de estanqueidad y aislamiento adecuado, dependiendo del grado de humedad que pueda generarse en el ambiente. Las partes accesibles de los órganos de accionamiento de la aparatenta no serán metálicas.
- El alumbrado también deberá cumplir con las condiciones de estanqueidad y resistencia a la humedad pertinentes. Las luminarias dispondrán de protección contra caída vertical de agua (IPX1) y no podrán ser de clase 0.
- Tal como se indica en la ITC-BT-27, se deberán interconectar todos los elementos metálicos de los aseos mediante una red equipotencial, conectada a tierra

7.15. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2 de la Sección SUA 8 del CTE, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98.

La frecuencia esperada de impactos, Ne, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 \cdot 10^{-6} \text{ [n}^\circ \text{ impactos/año]}$$

Siendo:

N_g : densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2), obtenida según la figura 1.1 del SUA 8 del CTE. En el caso de Canarias $N_g=1$.

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. En nuestro caso $A_e = 7.497 \text{ m}^2$.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1. del SUA 8 del CTE, Situación del Edificio. En este caso tenemos un edificio, aislado, por tanto $C_1 = 1$.

Por tanto $N_e = 0,0075$.

El riesgo admisible N_a , se obtiene de la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} \cdot 10^{-3}$$

Siendo:

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 10.

Tabla 10. Necesidad de continuidad en las actividades.

Tabla 1.2 Coeficiente C_2			
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3	
Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4	
Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5	
Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

En nuestro caso:

$$C_2 = 1; C_3 = 1; C_4 = 1; C_5 = 1$$

Por tanto: $N_a = 0,0055$.

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

La tabla 11 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

Tabla 11. Nivel de protección frente al rayo.

Tabla 2.1 Componentes de la instalación	
Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$ ⁽¹⁾	4

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de *eficiencia* requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

En nuestro caso $E = 0,27$, por tanto la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

7.16. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

En cuanto a la iluminación, se deberá cumplir lo dispuesto en la Sección SU 4, Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, del Documento Básico del CTE “Seguridad de utilización” (SU).

Se dota al edificio de alumbrado de emergencia y señalización mediante bloques autónomos. La autonomía de los distintos aparatos de emergencia y señalización será en todos y cada uno de los casos superior una hora según norma.

La distribución de las líneas de emergencia se realizará en canalización y registros independientes y la sección de los conductores será $1,5 \text{ mm}^2$ en cobre y de idénticas características.

8. INSTALACIÓN DE LA VENTILACIÓN

8.1. OBJETIVO

Las instalaciones objeto del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) deben cumplir, asimismo, con los demás reglamentos que estén

vigentes y que le sean de aplicación. Al tratarse de una industria, lo fundamental es asegurar que la nave cuenta con unas condiciones de Bienestar e higiene que aseguren una buena calidad del aire interior.

8.2. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Lo especificado en el Artículo 11. Bienestar e higiene de las Exigencias técnicas del RITE, se conoce como “Calidad del aire interior”: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.

8.3. ELECCIÓN DEL EQUIPO DE INSTALACIÓN

La elección de los equipos de ventilación se ha llevado a cabo de acuerdo a la cantidad de caudal de aire necesario para cada zona de la nave industrial, para este caso tenemos un caudal de 2138,4 m³/h.

Se necesitarán 4 ventiladores centrífugos, 3 para la zona de las naves de inspección, uno para que extraiga el aire cargado de interior hacia el exterior y otro para que impulse aire del exterior al interior. Los otros dos son para las zonas de atención al público y oficina. Uno de ellos se encargará de extraer el aire del almacén y aseos y el otro se encargará de impulsar aire del exterior al almacén, oficina y venta. Esto se hace así, porque la zona de producción se necesita renovar el aire 18 veces cada hora y el resto de zonas su renovación de aire será de 7 veces la hora.

El ventilador centrífugo que se utilizará tanto para la extracción, como para impulsar aire hacia el interior será:



Fig. 25. Ventilador centrífugo.

CMPH: Ventiladores centrífugos de media presión, equipados con turbina multipala y cajón calorifugado con fibra mineral.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tabla 12. Características del ventilador centrífugo.

Modelo	CMPH-718-2T-1
Caudal máximo (m³/h)	1485
Nivel de presión sonora dB(A)	70
Velocidad (r/min)	2770
Potencia instalada (kW)	0,75
Intensidad máxima admisible a 230V(A)	2,78
Peso (Kg)	18,3

La orientación de estos equipos de ventilación dependerá de su función. Si es para extraer aire del interior la boca de carga irá mirando hacia el interior de la nave industrial, sin embargo, si es para impulsar aire la boca de carga irá mirando hacia el exterior del recinto.

8.4. CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

Para la circulación de aire se emplearán los conductos del tipo “CLIMAVÉR A1 APTA”, que es un panel rígido de lana de vidrio ISOVER con excelente reacción al fuego, ya que no contribuye al incendio en ninguna fase del mismo. Es un panel de alta densidad, revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio reforzada con malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica.

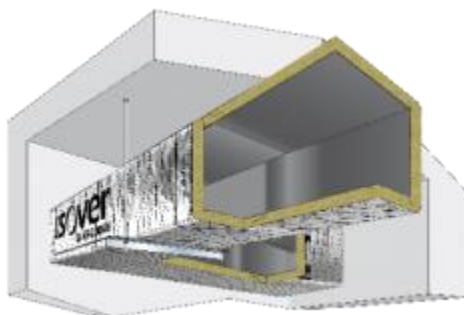


Fig. 26. Conductos ventilación.

a) DESCRIPCIÓN

Son unos paneles rígidos de lana de vidrio ISOVER de alta densidad no hidrófilos, revestidos por la cara exterior con una lámina de aluminio reforzada con papel Kraft y malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica, de 40 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 14303 Productos Aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales con una conductividad térmica de 0,032 a 0,039 W / (m*K), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN 14303-T5-MV1.

b) APLICACIÓN

Es capaz de satisfacer los más altos requisitos de reacción al fuego para la instalación de Redes de conductos autoportantes de distribución de aire en las instalaciones térmicas de Climatización de los edificios

c) PROPIEDADES TÉCNICAS

- Excelente reacción al fuego. Elevados rendimientos térmicos.
- Máxima clase de estanqueidad definida por el RITE.
- Óptima calidad del ambiente acústico.
- Resistencia a métodos de limpieza más agresivos, UNE 100012.
- Exclusivo marcado de líneas guía para corte por MTR.
- Instalación más fácil y rápida.
- Máxima eficiencia en obra.
- Continuidad en las uniones gracias al exclusivo machihembrado de los paneles.
- Producto sostenible.
- 100% reciclable.
- Material reciclado > 50%.

d) CONDICIONES DE TRABAJO

Las condiciones de trabajo de este conductor son de una velocidad de aire de hasta 18 m/s y temperatura de aire de circulación de hasta 90°C.

8.5. REJILLAS DE VENTILACIÓN

Se emplearán dos tipos de rejillas: de impulsión y de extracción.

a) *REJILLAS DE IMPULSIÓN*

La entrada de aire limpio a la nave industrial procedente del exterior, recorrerá los conductos y entrarán por las rejillas de impulsión. Se ha escogido del catálogo de Koolair la rejilla de simple deflexión, modelo 20-SH/21-SH.



Fig. 27. Rejillas de impulsión.

Las rejillas para impulsión se han seleccionado teniendo en cuenta que:

- El alcance de las mismas debe ser $\frac{3}{4}$ de la distancia a la pared opuesta.
- Nivel de ruido aceptable.

b) *REJILLAS DE RETORNO*

Por las rejillas de retorno se expulsará el aire del interior de cada local de la nave industrial. Se ha escogido del catálogo de Koolair la rejilla de retorno, modelo 20-45-H.

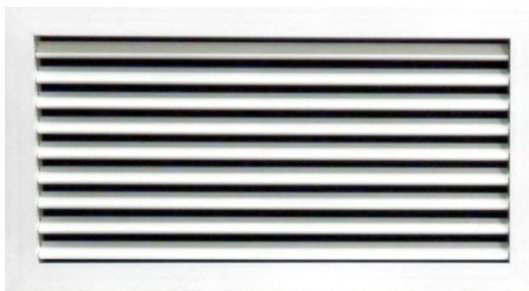


Fig. 28. Rejillas de retorno.

9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En relación con el cumplimiento de la normativa de Protección contra Incendios, se especifican en el apartado “10. Protección contra incendios” del “2. ANEXO DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS” los criterios generales que se han tenido en cuenta en el diseño del edificio, referidos respectivamente a Sectorización, Ocupación, Evacuación e Instalación de dispositivos de detección, alarma y protección.

El edificio se ha estudiado según sus usos y conforme a lo recogido en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI).

10. SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA

La presión de la bomba compensa todas las pérdidas de carga del circuito y el dimensionado y diseño se encuentra dentro de la zona de rendimiento óptimo según el fabricante. La potencia eléctrica de la bomba no puede exceder del 2% de la potencia pico de calor que se puede producir por el sistema de captación.

El caudal total de los aparatos será de 0,5 l/s, según lo especificado en el apartado 16. “CÁLCULO DE BOMBAS DE AGUA” del presente proyecto, por lo que se procederá a la instalación de un grupo de presión que constará de una Bomba ROMA 5-9 TURBINA INOX VERTICAL SERIE 9 de Hidráulica Alsina:



Fig. 29. Bomba de agua.

Características de la bomba:

- Caudal: 500 l/h – 10500 l/h
- Protección IP-44
- Potencia: 1,4 kW / 1 CV

11. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

11.1. INTRODUCCIÓN

Las características de la maquinaria de la instalación tienen unos niveles de presión y caudal que hacen que sea necesaria la instalación de un sistema de aire comprimido, sin tener en cuenta otros usos que se le puedan dar a dicha instalación.

Según lo establecido en el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas

complementarias, la instalación se considerará de menor riesgo debido a sus características y no requiere de un proyecto de dicha instalación.

Para la ITV se diseña un circuito en anillo, el cual parte del depósito del compresor y llega hasta los fosos. Las características más destacables de esta instalación son las que se exponen a continuación:

- La presión de servicio de esta red será de 10 bar.
- El compresor se instalará en cuarto habilitado en almacén con ventilación natural.
- Los tubos discurrirán en montaje aéreo salvo en el tramo de interconexión entre fosos de la ITV.
- En todos los casos, los conductos de aire comprimido serán de aluminio con juntas de material polimérico.

11.2. SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO

La generación de aire comprimido se realiza a través del compresor instalado en un cuarto habilitado en la zona de administración y atención al público con ventilación natural.

Dicho compresor lleva integrado tanto un depósito, como un secador y un sistema de refrigeración, que podemos ver a continuación en la Fig.30.



Fig. 30. Compresor de aire comprimido.

PKE3/10 D 200 Monofásico

Este compresor cuenta con una potencia de 2,2 KW y un caudal de salida de 240 l/min, lo suficiente para satisfacer las necesidades de las máquinas instaladas en las diferentes líneas de inspección. En el apartado ANEXOS de fichas técnicas podemos ver las características del compresor en su ficha técnica-

12. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Es necesario proyectar una instalación solar térmica de tal forma que se satisfaga la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (ACS) necesaria, de acuerdo con las exigencias recogidas en el CTE DB HE-4 y RITE.

La instalación estará constituida por un conjunto de captadores solares instalados en la cubierta aprovechando que reciben la radiación solar y la

transforman en energía térmica, elevando la temperatura del fluido que circula por su interior.

La energía captada se transfiere a continuación a un depósito acumulador de agua caliente situado en el almacén, junto al depósito de acumulación del agua caliente.

Por el sistema adoptado, del tipo circulación forzada con intercambiador de calor en el acumulador solar, no siendo necesario la instalación de circuito de retorno con potencia térmica suficiente para que pueda proporcionar la energía necesaria para la producción total demandada en el caso de falta de apoyo solar.

Todas las canalizaciones de agua caliente entre el captador y el acumulador, y entre este y los termos serán ejecutadas con tubos de cobre y accesorios soldados, convenientemente calorífugas.

Los paneles irán acoplados a la cubierta de la nave más próxima al edificio de oficinas, con orientación sur e inclinación igual a la latitud del emplazamiento (28°) y se encargará de su montaje una empresa especializada.

13. PUESTA A TIERRA

Toda la instalación de puesta a tierra se ha diseñado en base a la ITC BT 18 e ITC-BT-26, y queda justificada en el apartado “Puesta a tierra” del ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS del presente proyecto.

La tierra existente debe ser medida y comprobada, si en el momento de la instalación el valor de resistencia no es satisfactorio, se deberán añadir electrodos de tierra adicionales, la instalación se realizará cumpliendo con las siguientes características:

- Los electrodos de tierra irán instalados en puntos cercanos a la instalación, con sus extremos superiores enterrados a 1 metro de

profundidad mínimo en terreno con una resistividad aproximada de 3000 Ω /m.

- Para enlazar en paralelo los electrodos de tierra se utilizará un cable de cobre desnudo de 35 mm.
- Se utilizarán como electrodos pica de cobre de 2 metros de longitud aproximadamente, y una placa de cobre de 2 mm de espesor y 1 m², instaladas verticalmente.
- La Resistencia Óhmica prevista para la toma de tierra deberá ser menor que 37 Ω , puesto que la edificación no dispone de pararrayos.
- Los cálculos realizados han sido los plasmados en las Guías Técnicas de Aplicación del REBT, Guía-BT-18, y están reflejados en el anexo de justificación de instalaciones.
- Los conductores de conexión de tierra serán de cobre con cobertura de polietileno reticulado y tendrán una sección aproximadamente igual a la del cable del circuito que protegerá.
- Para realizar las conexiones a electrodos de tierra se tendrá en cuenta que se deberá aplicar soldadura aluminotérmica, garantizando unas medidas anticorrosivas (mediante envolventes de polietileno reticulado) y utilizando un puente seccionador conectado al borne principal de tierra para garantizar la continuidad eléctrica en el caso de proceder a realizar una inspección de la misma.
- El elemento seccionador se instalará en el interior de una arqueta registrable que estará ubicada cerca de la puesta a tierra de la instalación. Esta arqueta tendrá unas dimensiones de 50 x 38 cm de

planta y 25 cm de profundidad. Desde ellas partirá la línea general de puesta a tierra.

- La puesta a tierra de la instalación estará a una distancia mínima de 15 metros con respecto a la puesta a tierra de cualquier centro de transformación.
- La red de equipotencialidad irá paralela a la instalación eléctrica y enlazará todos los elementos metálicos con la tierra.

14. ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.

- FIGURAS

Fig. 1. Situación y emplazamiento de la nave.

Fig. 2. Tránsito en la zona.

Fig. 3. Señal de servicio ITV.

Fig. 31. Frenómetro de rodillos apto para líneas de ensayo para turismos y furgonetas hasta una carga axial de 3500 kg.

Fig. 32. Banco de suspensión MSD 3000 EURO grupo de suelo.

Fig. 33. Alineador al paso MINC I EURO grupo de suelo.

Fig. 34. Detectores de holguras de hasta 3500 kg de carga axial.

Fig. 35. Regloscopio de ajuste de los faros del vehículo considerando los valores límite legales y las especificaciones OEM.

Fig. 36. Analizador de gases de corriente parcial sin indicador (unidad básica) para el análisis de HC, CO, CO₂, O₂ con diagnóstico de la opacidad de los gases.

Fig. 37. Juego de rodillos MBT 2000 RS 2 preparado para Báscula presente en el frenómetro.

Fig. 38. Simulador que permite valuación de la desviación de la velocidad del tacómetro en turismos y camiones.

Fig. 39. Sonómetro clase 2 ampliable a analizador de espectro en tiempo real.

Fig. 40. Calibrador de profundidad de ruedas S-571.

Fig. 41. Máquina de diagnosis funciona en todos los soportes de protocolo TP CANBUS OBD KWP1281 (KWP 2000 / NUEVO UDS) y todos los protocolos II (CAN, J1850 PWM, J1850 VPW, ISO9141 y KWP 2000) y en todos los protocolos actuales de OBD2.

Fig. 42. Frenómetro de rodillos de hasta 18000 kg peso por axial.

Fig. 43. Alineador al paso de hasta 15000 kg de carga axial.

Fig. 44. Detectores de holguras de hasta 18000 kg de carga axial.

Fig. 45. Medidor de fuerza de cierre de puertas de servicio servoaccionada y otros dispositivos de bloqueo.

Fig. 46. Detector de fugas GD 383 para localizar fugas.

Fig. 47. Frenómetro de rodillos de hasta 1000 kg peso por axial.

Fig. 48. Velocímetro para la evaluación de la desviación de la velocidad del tacómetro en vehículos a dos ruedas.

Fig. 49. Sonómetro integrador Clase 1 según IEC y ANSI.

Fig. 50. Distribución CGP.

Fig. 51. CGP 14-250 BUC.

Fig. 52. Ventilador centrífugo.

Fig. 53. Conductos ventilación.

Fig. 54. Rejillas de impulsión.

Fig. 55. Rejillas de retorno.

Fig. 56. Bomba de agua.

Fig. 57. Compresor de aire comprimido.

- TABLAS

Tabla 13. Áreas de la nave.

Tabla 14. Alumbrado atención al público y administración.

Tabla 15. Fuerza atención al público y administración.

Tabla 16. Alumbrado zona inspección.

Tabla 17. Fuerza zona inspección.

Tabla 18. Maquinaria instalada

Tabla 19. Influencias externas.

Tabla 20. Requisitos canalizaciones.

Tabla 21. dimensiones conducto de obra.

Tabla 22. Necesidad de continuidad en las actividades.

Tabla 23. Nivel de protección frente al rayo.

Tabla 24. Características del ventilador centrífugo.



**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA**

**Grado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática**

Trabajo de Fin de Grado

**ANEXO CÁLCULOS
JUSTIFICATIVOS**

Autor:

YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ

Tutor: JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ

ÍNDICE

Contenido

II. ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	4
1. POTENCIA TOTAL DE LA INSTALACIÓN	4
2. CRITERIO DE LAS BASES DE CÁLCULO	5
2.1. INTENSIDAD	6
2.2. TEMPERATURA	7
2.3. CAÍDA DE TENSIÓN EN CONDICIONES REALES DE UTILIZACIÓN DEL CONDUCTOR.....	7
2.4. CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.....	9
2.5. ELECCIÓN DE CANALIZACIONES	11
3. ACOMETIDA.....	12
4. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	12
5. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN	13
6. CONTADORES.....	13
7. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	13
8. INSTALACIÓN INTERIOR	14
9.1. PROTECCIONES GENERALES	14
9.2. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.....	15
9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	16
10.1. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	16
10.2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	17
10.3. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES..	23
10.4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES ...	24
10. PUESTA A TIERRA.....	25
11. CÁLCULOS LUMÍNICOS	31
12.1. OBJETIVO	31
12.2. CONDICIONES A CUMPLIR	32

12.3.	LUMINARIAS INSTALADAS	32
12.4.	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	35
12.5.	MÉTODOS DE CÁLCULO	35
12.	CRITERIOS DE EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO	36
13.	INSTALACIÓN MEGAFONÍA	37
14.	VENTILACIÓN	38
13.1.	OBJETIVO	38
13.2.	CAUDAL NECESARIO PARA RENOVAR EL AIRE	39
13.3.	ELECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE VENTILACIÓN.....	41
13.4.	DIMENSIONADO DE LOS CONDUCTOS DE VENTILACIÓN	42
13.5.	SELECCIÓN DE REJILLAS	43
15.	CÁLCULO DE BOMBAS DE AGUA	45
16.	ANEXOS.....	46
	ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	46
	TABLAS CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	48

II. ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. POTENCIA TOTAL DE LA INSTALACIÓN

La potencia total de la nave se hallará en función de la potencia instalada de los receptores de fuerza y alumbrado que se instalarán en la nave industrial de la ITV en Güímar y a la potencia prevista según la ITC-BT-10. La potencia instalada en la nave se dividirá en dos líneas: una que corresponda a la zona de oficinas y otra que suministre la potencia a la zona de inspección de vehículos. Conforme a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en el apartado 6. Programa de necesidades. Potencia total necesaria de la Memoria Descriptiva.

La potencia mínima prevista, según lo dispuesto en la ITC-BT- 10 del RE-BT, será para un edificio dedicado a actividades industriales de 125 W por m² con un mínimo de 10.350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1. La nave industrial cuenta con un área de 1101,59 m². Por lo que en este caso la potencia prevista será de:

$$P = 125 \times 1101,59 = 137,7 \text{ kW}$$

La potencia total de la instalación, se realiza el cálculo justificado de la potencia instalada en la nave industrial, donde se incluyen las luminarias y los circuitos de fuerza, pero se excluyen:

- Las luces de emergencia ya que estas luminarias no deberían de consumir potencia de forma simultánea a el resto de la instalación.
- Las tomas de corriente no tienen una potencia real debido a que sólo se calcula de forma aproximada a la hora de realizar el cálculo de la línea.

La potencia instalada de los receptores de la nave se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 1. Potencia instalada y prevista

	POTENCIA INSTALADA (W)	POTENCIA PREVISTA (W)
POTENCIA TOTAL RECEPTORES ALUMBRADO (W)	15088,2	15088,2
POTENCIA TOTAL RECEPTORES FUERZA (W)	88283	97080,5
TOTAL	103371,2	112168,7

La Potencia Total Instalada en la nave industrial es de: 103.371,2 W

La Potencia Instalada es menor que la potencia prevista al aplicar la ITC-BT-10 (138 kW) y no se incumple lo dispuesto para la previsión de cargas mínima por local de 10.350 W, por lo que la instalación es capaz de soportar la potencia requerida.

2. CRITERIO DE LAS BASES DE CÁLCULO

Los conductores deben, por una parte, soportar la intensidad que circula por ellos y no provocar una caída de tensión excesiva según se marca en las diferentes instrucciones del REBT. Por otra parte, será la elección más rentable económicamente hablando (para lo cual se hará necesario determinar para cada parte de la instalación la sección económica del conductor), atendiendo a la caída máxima de tensión reglamentaria, a la intensidad máxima admisible y a la intensidad de cortocircuito resultante.

Las tablas relacionadas con los criterios de la base de cálculos se encuentran en el apartado “17. ANEXOS” de los Cálculos justificativos.

Para realizar el cálculo del calibre de los conductores, se utilizarán las siguientes fórmulas:

Tabla 2. Calibre de los conductores.

	Monofásicas	Trifásicas
Intensidad (A)	$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$
Potencia Activa	$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi$	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi$
Potencia Reactiva	$Q = U \cdot I \cdot \operatorname{sen}\varphi$	$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \operatorname{sen}\varphi$
Potencia Aparente	$S = U \cdot I$	$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$

Después debe buscarse en la Tabla 1 del apartado 2.3 de la ITC-BT-19 del REBT el valor de sección más adecuado al conductor, dependiendo de su tipo de montaje y la intensidad máxima admisible por el mismo. La caída de tensión en el conductor debe limitarse ajustando la sección del mismo, para ello hay que basarse en diversos valores:

Tabla 3. Caída de tensión máxima.

Tipo	Para alimentar a	Caída de tensión máxima	ΔU_{III}	ΔU_I
LGA	Un solo usuario	No existe	-	-
	Contadores concentrados	0,5%	2V	-
	Centralización parcial de contadores	1%	4V	-
DI	Un solo usuario	1,5%	6V	3,45V
	Contadores concentrados	1%	4V	2,3V
	Centralización parcial de contadores	0,5%	2V	1,15V
Circuitos Interiores	Circuitos interiores de viviendas	3%	12V	6,9V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%	12V	6,9 V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20V	11,5V

2.1. INTENSIDAD

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Para calcular la intensidad se aplicará:

- Instalación monofásica:

$$I_b = \frac{P}{V * \cos\varphi}$$

- Instalación trifásica:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi}$$

En los cálculos de la línea de la instalación se tienen en cuenta tanto las luces de emergencia como las tomas de corriente.

Previsión de potencia tomas de uso general P=3.450 W x 0,2 (Fs) x 0,25 (Fu)
= 172,5 W.

También se aplicará un factor de seguridad en los motores de la ventilación, grupo de bombeo de agua y en la maquinaria de la nave de inspección (motores intrínsecos) de 1,25 y para la instalación de las luminarias se aplicará un factor de 1,8.

2.2. TEMPERATURA

Se calculará según lo dispuesto en la norma UNE-20460-5-523. Las temperaturas máximas de funcionamiento según el tipo de aislamiento vienen recogidas en la tabla 52-A de la norma UNE-240-5-523. Las temperaturas ambientes de referencia, serán:

- Para los conductores aislados y los cables al aire, cualquiera que sea su modo de instalación: 40 °C.
- Para los cables enterrados directamente en el terreno o enterrados en conductos: 25 °C.

2.3. CAÍDA DE TENSIÓN EN CONDICIONES REALES DE UTILIZACIÓN DEL CONDUCTOR

Para realizar el cálculo de la caída de tensión se conocen los siguientes datos:

- $\Delta T = 45^\circ\text{C}$ (Para material termoplástico -> PVC)

- $T_0 = 40\text{ °C}$

Tras conocer estos datos se procede a aplicar las siguientes fórmulas:

- Temperatura estimada de trabajo:

$$T = T_0 + \Delta T * \left(\frac{Ib}{Iz}\right)^2$$

- Factor de variación de la resistencia con la temperatura:

$$\rho = \rho_{20} * (1 + \alpha * (T - 20))$$

Hay que tener en cuenta los datos que se incluyen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Factor de variación de la resistencia con la temperatura

Material	ρ_{20} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{40} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{70} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	ρ_{90} ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)	α ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
Cobre	0,0176	0,0190	0,0210	0,0224	0,00392
Aluminio	0,0268	0,0310	0,0344	0,0367	0,00403
Alumelec	0,0325	0,0347	0,0383	0,0407	0,00366

- Conductividad de la línea:

$$C = 1,02 * \left(\frac{1}{\rho}\right)$$

Tras conocer los valores anteriores ya podemos proceder a realizar el cálculo de caída de tensión según sea:

- Línea monofásica:

$$e\% = \frac{2 * L * P}{C * S * V^2} * 100$$

- Línea trifásica:

$$e\% = \frac{L * P}{C * S * V^2} * 100$$

Los valores de conductividad pueden obtenerse de la siguiente tabla:

Tabla 5. Conductividad.

Material	C ₂₀	C ₄₀	C ₇₀	C ₉₀
Cobre	56	52	48	44
Aluminio	35	32	30	28
Temperatura	20 °C	40 °C	70 °C	90 °C

Tras conocer la caída de tensión se tiene que calcular la caída de tensión acumulada, en este caso, corresponde a la caída de tensión de la línea más la caída de tensión de la línea general de alimentación.

2.4. CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Se deberá dimensionar los conductores a intensidad de cortocircuito prevista según lo dispuesto en la ITC-BT-20 y la norma UNE 20460-4-43. Su cálculo se hará según las normas UNE 21239 ó UNE 21240.

Todos los cálculos de corrientes de cortocircuito se pueden encontrar al final del anexo, en las correspondientes hojas de cálculo, siguiendo el procedimiento que se describe en la norma UNE 21240-97.

Las protecciones deberán ser capaces de controlar y despejar las corrientes de cortocircuito mínimas y tendrán un poder de corte y cierre suficientes para hacer frente a las corrientes de cortocircuito máximas.

El calentamiento de los cables y barras no superará la temperatura máxima admisible por la cubierta aislante para la intensidad de cortocircuito. Para paliar los efectos de los esfuerzos electrodinámicos en los conductores, causados por corrientes de cortocircuito muy elevadas, habrá que disponer de sistemas de

sujeción firmes para los conductos, canaletas o bandejas por las que discurran dichos conductores.

Para paliar los efectos de esta corriente de cortocircuito se dispondrá un interruptor automático con un poder de corte suficiente, es decir, de 6 kA para los bloque Vigi de 6, 10 y 16 A, y 25 kA para IGA, soportando la intensidad máxima de corte que se prevé a la entrada.

Para realizar el cálculo de las corrientes de cortocircuito se debe conocer primero la resistencia (debido a que en este caso una de las fases va directamente al neutro el valor de la longitud será el doble) mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$R = \rho * \frac{L}{S}$$

Siendo:

- $\rho = 0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ para conductores de cobre
- $L =$ Longitud del conductor (m)
- $S =$ Sección del conductor (mm^2)

Tras conocer la resistencia de cortocircuito se puede proceder al cálculo de la corriente de cortocircuito:

$$I_{cc} = \frac{0,8 * V}{R_T}$$

Donde:

- $I_{cc} =$ Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado
- $V =$ Tensión de alimentación fase neutro (230 V)

- R_T = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación

Normalmente el valor de R_T deberá tener en cuenta la suma de la resistencia de los conductores entre la CGP y el punto considerado en el que se desea calcular el cortocircuito. Para el cálculo de R_T se considerará que los conductores se encuentran a 20°C, para obtener el valor máximo posible de I_{cc} .

2.5. ELECCIÓN DE CANALIZACIONES

a. INFLUENCIAS EXTERNAS

Se aporta un listado de las influencias externas que afectan a cada parte de la instalación, clasificadas según los anexos A y ZB de la Norma UNE-20460-3, dicho listado se resume en la tabla expuesta en el apartado 7.2 de la Memoria, con la clasificación según la Norma UNE.

b. CANALIZACIONES

Para la elección y el cálculo de las canalizaciones se seguirá lo dispuesto en la norma UNE-20460-5-523, así como lo dispuesto en la ITC-BT-20. En la tabla 1 del apartado 2.2 de dicha ITC se indican los criterios de elección de las canalizaciones en función de los conductores y cables a instalar. Las canalizaciones a usar se indican a continuación:

- **Salas, despachos y pasillos.** Las canalizaciones se harán con canal protectora de PVC, DPN de Legrand o similar, de secciones 65x150 y 65x220mm para la distribución y de secciones de 40x16, 40x20, 32x12,5 y 20x12,5 mm, para la alimentación de los distintos receptores en el interior de las salas.
- **Pasillos, exteriores y aseos.** Las canalizaciones se realizarán con tubo visto libre de halógenos de 40, 32, 25 y 20 mm de diámetro.

3. ACOMETIDA

La acometida, será dimensionada según la ITC-BT-11 y las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de UNELCO Endesa, que es la empresa que proveerá de suministro eléctrico a la instalación.

Los cables de la acometida serán de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), tensión asignada 0,6/1V y de color verde con una etiqueta que los identifique. Los cables se situarán enterrados y deben quedar totalmente estancos después de la instalación.

4. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

El tipo de Caja General de Protección a utilizar corresponderá a uno de los recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, en concreto, por lo marcado en el apartado 5 de las Normas Particulares de Endesa para Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora. Asimismo, cumple con lo dispuesto en la ITC-BT-13, es decir:

- La CGP se instalará en la fachada de la nave.
- Para proteger la entrada del circuito se utilizará un modelo CGP-14-250/400, montaje en nicho.
- Los cables entrarán y saldrán por la parte inferior de la misma, a través de unos orificios previamente practicados, que asegurarán, además, la estanqueidad en el momento del cierre de la misma mediante dispositivos de ajuste.
- Las bases serán de tipo NH BUC, para fusibles de tamaño 1. Los fusibles a instalar serán de 125A.
- El neutro estará conectado mediante un terminal amovible y dispondrá de una conexión a tierra a través de una pletina dispuesta

al efecto. La conexión y desconexión se realizará sin manipular los cables.

- Las dimensiones de las CGP serán 750 mm de alto, 500 mm de ancho y 300 mm de profundidad.
- La CGP dispondrá de un orificio especial para realizar la puesta a tierra de los componentes metálicos, teniendo una sección mínima ampliable de 50 mm².

5. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

La instalación de la línea general de alimentación queda reflejada en el apartado “7.6. Línea General de alimentación”.

6. CONTADORES

Tal y como se describe en el apartado 7.9 de la memoria descriptiva del presente documento se instalará conjunto una CGP.

7. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Se seguirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT:

- El cálculo de la sección de la DI se hará siguiendo las pautas mencionadas en secciones anteriores del presente anexo, en cuestión de calibre y caída de tensión.
- Discurrirá por canalización mediante tubo corrugado instalado en superficie de 140 mm de diámetro, hasta el cuadro de baja tensión.
- Los conductores a utilizar serán mediante cables de cobre multipolar de 16 mm² y aislamiento 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio, con emisión de humos y opacidad reducida y libres de halógenos, RZ1-K Clase Mín CPR Cca-s1b,d1,a1 .

- La caída de tensión máxima no sobrepasará el 1,5% de la tensión de alimentación para DI en suministro para un único usuario sin LGA.
- Según la ITC-BT-19 es posible compensar las caídas de tensión entre la instalación interior y la DI, por lo que es recomendable minimizar la caída de tensión en la DI para limitar la sección de los conductores en las instalaciones interiores.
- La canalización tendrá una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores en un 100%.
- La derivación no tendrá ningún trazado vertical.

8. INSTALACIÓN INTERIOR

9.1. PROTECCIONES GENERALES

Se aplicará lo dispuesto en la ITC-BT-17, describiendo las partes de las que constan los circuitos de protección privados:

a) INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO

Como Interruptor General Automático para el cuadro general de baja tensión del colegio se utilizará un interruptor automático termomagnético de 4x50 A de curva D con poder de corte 10 kA.

b) INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA Y MAGNETOTÉRMICOS

Los dispositivos de protección serán bloques Vigi de Schneider con protección magnetotérmica y diferencial, tal y como se indica en planos de esquema unifilar adjuntos.

c) INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Los dispositivos de protección deberán cumplir con las condiciones de corrientes de cortocircuito, descritas en el apartado 2.3 del presente documento.

Los valores de las ICC se incluyen en la hoja de cálculo adjunta.

9.2. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

Se aporta una tabla de cálculo al final del anexo que verifica que las secciones elegidas cumplen con las intensidades máximas admisibles y con las caídas de tensión reguladas normativamente por la Norma UNE-20460.

- Para realizar la conexión con los diversos receptores se dispondrá una instalación centralizada, partiendo desde el cuadro general de baja tensión a todos los receptores eléctricos de la instalación. Las líneas deberán estar protegidas contra sobretensiones, sobreintensidades y contactos indirectos.
- Los cables eléctricos a utilizar serán no propagadores del incendio y con emisión y opacidad de gases reducidos. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 o 5; o a la norma UNE 21.1002 cumplen con esta prescripción.
- La sección del conductor se calculará según la intensidad máxima que pasará por él y la caída de tensión máxima permitida, procurando equilibrar la seguridad y prestaciones de la instalación con el gasto que se produzca a la hora de instalar la misma y en cuestión de ahorro de energía por pérdidas de calor.
- Se garantiza que la caída de tensión total en los circuitos será inferior a la máxima permitida por el reglamento, del 3 % para

alumbrado y el 5 % para circuitos de fuerza y demás usos, reflejado en la hoja de conductores que se adjunta a este anexo.

9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Será de aplicación lo recogido en la Guía Técnica de Aplicación: Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RD 2267/2004, de 3 de diciembre).

Como el área de oficinas es menor que una superficie de 250 m², no debe seguir las exigencias del CTE1.

Las inspecciones periódicas de este establecimiento al tener un riesgo intrínseco bajo, se hará cada 5 años.

10.1. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

- Sistema automático de detección de incendios

Aunque la instalación no es obligatoria, se han implantado detectores de incendio en las dos zonas con mayor densidad de carga de fuego, es decir, en el archivo y en la sala técnica.

Ambos detectores irán conectados a la central de detección de incendios situada en la zona de administración.

- Sistema de comunicación de alarma

Se ha instalado un sistema de comunicación de alarma, integrado junto con los sistemas de detección automático y manual a través de la central de incendios tal que se emita una señal acústica a través de las campanas interiores y las sirenas exteriores si alguno de los dos sistemas es accionado.

- Sistema manual de alarma de incendios

Se ha instalado un sistema de pulsadores de alarma, tanto en la nave de inspección como en la zona de administración.

Se ha situado un pulsador de alarma junto a la salida de evacuación del sector de incendio, y el resto se ha repartido de tal forma que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no supere los 25 m.

- Extintores de incendio

Se disponen extintores de incendio portátiles de polvo de 9 Kg, eficacia 21A-113B, de manera que el recorrido desde cualquier punto de la planta hasta el extintor más próximo no supere los 15 metros. En zonas próximas a cuadros y equipos eléctricos se han dispuesto extintores de CO2 de 5 Kg, eficacia 21B, más aptos para el tipo de fuego a extinguir en estos casos.

10.2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Según el sector la densidad de carga de fuego será:

No Almacenamiento:	Almacenamiento:	Conjunto:
$Q_s = [(\sum S_i \cdot q_{si} \cdot C_i) / A] \cdot R_a$	$Q_s = [(\sum s_i \cdot h_i \cdot q_{vi} \cdot C_i) / A] \cdot R_a$	$Q_e = (\sum Q_{si} \cdot A_i) / \sum A_i$

Caracterización del establecimiento en relación con la seguridad contra incendios.

- Fuego Clase A, fuegos de materiales sólidos comunes, habitualmente del tipo orgánicos cuya combustión tiene lugar con formación de brasas.
- En horizontal.
- Tipo C, ocupación total de un edificio separado 3 m. (Como se muestra en la Fig. 1.

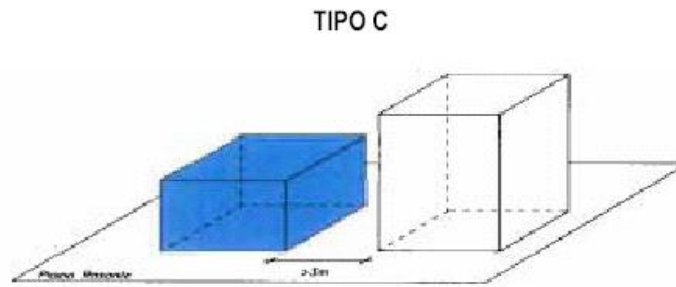


Fig. 1. Ocupación de un edificio tipo C.

- Según los sectores del establecimiento, obtenemos la siguiente tabla por su nivel de riesgo intrínseco:

Tabla 6. Sectores del establecimiento.

SECTORES DEL ESTABLECIMIENTO			
ZONA	ÁREA	qs/qv (MJ/m ²)	S _i
Almacén de productos	28,95	600	14,48
Nave de inspección	473,84	800	473,84
Despacho	20,79	600	20,79
Administración y recepción	130,36	300	130,36
Sala del compresor	8,24	300	8,24

Tabla 7. Densidad de carga de fuego.

DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO	
Q _s de almacenamiento	1950
Q _s distinto que almacenamiento	883
Conjunto Q _s Sector (MJ/m ²)	1089

Tabla 8. Carga de fuego de los sectores.

SECTORES	
ZONA	Q _s
Almacén de productos	1950
Nave de inspección	1560
Despacho	600
Administración y recepción	390

Evaluada la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de un establecimiento industrial según el procedimiento expuesto, se deduce de la tabla siguiente:

Tabla 9. Nivel de riesgo intrínseco según densidad de carga de fuego.

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

- El nivel de riesgo intrínseco del sector es de MEDIO 3, $850 < Q_s < 1275$.
- El nivel de riesgo intrínseco del sector de no almacenamiento es de MEDIO 3, $850 < Q_s < 1275$.
- El nivel de riesgo intrínseco del sector de almacenamiento es de MEDIO 5, $1700 < Q_s < 3400$.

Las condiciones y requisitos constructivos y edificatorios que deben cumplir los establecimientos industriales, en relación con su seguridad contra incendios, serán los establecidos en el anexo II, de acuerdo con la caracterización que resulte del artículo 12.

- Condiciones de fachada y entorno del edificio:

Las dimensiones horizontal y vertical de la fachada deben ser al menos 0,80 m y un mínimo de 5 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.

El establecimiento industrial no supera el área máxima permitida según el riesgo intrínseco de cada sector, su entorno se encuentra en una situación permitida según su configuración de tipo B y la aproximación a otros establecimientos industriales es igual a 3 m.

- Materiales:

Se debe aplicar el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo por el cual se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos que figuran en los anexos I, II y III de dicho real decreto en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Productos de revestimientos: los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2)
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2)
- Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3).
- Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1).
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2).

Productos incluidos en paredes y cerramientos: Cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0 (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A 1 (M0).

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante no tendrá un valor inferior al indicado.

Tabla 10. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

- Para esta nave industrial de tipo C y planta sobre rasante para riesgo intrínseco MEDIO, se aplicará el R 60 (EF – 60).

En edificios de una sola planta con cubierta ligera, cuando la superficie total del sector de incendios esté protegida por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos, los valores de la estabilidad al fuego de las estructuras portantes podrán adoptar los siguientes valores:

Tabla 11. Instalación de rociadores automáticos de agua y evacuación de humos.

Nivel de riesgo intrínseco	Edificio de una sola planta		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo	R 60 (EF-60)	NO SE EXIGE	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 90 (EF-90)	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo alto	NO ADMITIDO	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)

- No se exige.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión: su capacidad portante, R, integridad al paso de llamas y gases calientes, E, aislamiento térmico, I. La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendios respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida para los elementos portantes.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo, para un riesgo intrínseco medio sin función portante EI 180 y con función portante REI 180 (RF-180).

Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometan a una fachada, la resistencia al fuego de esta será, al

menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de 1 m.

10.3. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.

- OCUPACIÓN

Primero de todo se procede a realizar una estimación de la ocupación de la nave industrial aplicando lo dispuesto en el RE-BT-2002 donde se dispone que: La ocupación prevista de los locales se calculará como 1 persona por cada 0,8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios.

Aplicando este apartado podemos deducir que para nuestra nave industrial tenemos un área total de 832,72 m², al reducir del área total los servicios, y la ocupación será de 667 personas. Debido a que este valor no se corresponde con un valor que pueda corresponder al de la nave industrial, se procede a aplicar lo estipulado en la Guía Técnica de Seguridad Contra Incendios donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

En este caso, se disponen de un número máximo de 4 trabajadores simultáneos por línea de inspección (incluyendo empleados de recepción y el director de la I.T.V), el número de personas en la zona de atención al público será de 3 personas por línea y el número máximo de clientes en la zona de inspección será de 3 personas por línea.

Por lo cual se concluye que la ocupación total será de: 30 personas.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

- Se determina la ocupación, P, en base a su ocupación real mayorada en un 10% al tratarse de un establecimiento con una ocupación menor que 100 personas:

P = 33 personas

- Establecimiento dispuesto de la siguiente forma:

Tabla 12. Resumen en establecimiento contra incendios.

Riesgo	Ocupación	Número de salidas	Recorrido máximo
Medio	< 50 personas	1	No mayor de 25 m
En este caso, por seguridad, al contar con una zona de ventas se puede llegar al mínimo de 50 personas dependiendo del número de compradores que ocupen la instalación, por lo que se dispondrá de <u>2 salidas de emergencia.</u>			

10.4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

- Según el RSCIEI, el recinto podrá disponer de una única salida al cumplir con los requisitos recogidos en la normativa. Para el dimensionado de la puerta de salida se tiene en cuenta que: $A \geq P / 200$ (1) $\geq 0,80$ m siendo A la anchura de la puerta y P el número total de personas cuyo paso está previsto por la salida. También se debe tener en cuenta que la anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m. Por ello, la puerta de evacuación tendrá una anchura de 0,95 m, satisfaciendo así todo lo anterior. Dicha

puerta contará con un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

- Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

Las salidas del edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”.

Se han instalado señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciben directamente las salidas o sus señales indicativas.

Igualmente, en los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que puedan inducir a error, como ocurre en la zona de atención al público, también se han dispuesto las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

- Al tener riesgo intrínseco medio y una superficie construida $< 1000 \text{ m}^2$, no es necesaria la implantación de un sistema de evacuación de humos.
- No se ha proyectado ninguna instalación de abastecimiento de agua contra incendios puesto que, según los requerimientos dados por el RSCIEI para nuestro reciento, no es necesaria la instalación de ningún sistema de lucha contra incendios que la requiera, tales como hidrantes, rociadores, BIEs, etc.

10. PUESTA A TIERRA

Para calcular la puesta a tierra de la instalación se analizarán las condiciones del terreno y su resistividad. El cálculo se hará según lo indicado en la Guía-BT-18 de las guías técnicas de aplicación del REBT. Para ello, calcularemos la

2. ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS Yasmín Ainoa Marín González

resistencia de puesta a tierra aplicando dos condiciones que dependen de las características de la instalación:

- Local seco o húmedo: para locales de estas características la tensión límite de contacto (UL) será de 50 V.
- Local húmedo: este tipo de locales (exclusivamente el grupo de bombeo) el valor de la tensión límite de contacto será de 24 V.

A parte de contar con la tensión límite de contacto, se cuenta con que la protección diferencial (Ia) será para todos los elementos de 30 mA, menos para el grupo de bombeo que será de un valor de protección diferencial de 300 mA.

Aplicando la siguiente expresión para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra obtenemos la tabla que se presenta a continuación:

$$R_A = \frac{U_L}{I_a}$$

Tabla 13. Instalación de PAT.

Nº	Descripción	Ia (mA)	UL (seco)	UL (húmedo)	RA local seco	RA local húmedo
CUADRO GENERAL						
F1	Ventilación-Extractor	0,03	50	24	1666,67	800
F2	Ventilación-Impulsión	0,03	50	24	1666,67	800
F3	Bomba de agua	0,30	50	24	166,67	80
Almacén						
F4.0	Tomas de corriente	0,03	50	24	1666,67	800
F4.1	Altavoz de techo	0,03	50	24	1666,67	800
A1	PHILIPS TL5-73W/830	0,03	50	24	1666,67	800
E1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Sala compresor						
F5.0	Tomas de corriente	0,03	50	24	1666,67	800
F5.1	Fuerza Compresor aire	0,03	50	24	1666,67	800
F5.2	Altavoz de techo	0,03	50	24	1666,67	800
A2	PHILIPS TL5-50W/835	0,03	50	24	1666,67	800
E2	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800

Archivo y sala de reuniones						
F6.0	Tomas de corriente	0,03	50	24	1666,67	800
F6.1	Tomas de corriente triples	0,03	50	24	1666,67	800
F6.2	Altavoz de techo	0,03	50	24	1666,67	800
A3	PHILIPS TL5-73W/830	0,03	50	24	1666,67	800
E3	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Despacho						
F7.0	Tomas de corriente	0,03	50	24	1666,67	800
F7.1	Tomas de corriente triples	0,03	50	24	1666,67	800
F7.2	Fuerza Ordenador	0,03	50	24	1666,67	800
F7.3	Altavoz de techo	0,03	50	24	1666,67	800
A4	PHILIPS TL5-50W/835	0,03	50	24	1666,67	800
E4	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Baño masculino						
A5	PHILIPS LED23S/850	0,03	50	24	1666,67	800
E5	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Ducha masculina						
A6	PHILIPS LED23S/850	0,03	50	24	1666,67	800
E6	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Baño femenino						
A7	PHILIPS LED23S/850	0,03	50	24	1666,67	800
E7	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Ducha femenina						
A8	PHILIPS LED23S/850	0,03	50	24	1666,67	800
E8	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Vestuario masculino						
F8.0	Tomas de corriente	0,03	50	24	1666,67	800
F8.1	Fuerza Secador de manos	0,03	50	24	1666,67	800
F8.2	Altavoz de techo	0,03	50	24	1666,67	800
A9	PHILIPS LED23S/850	0,03	50	24	1666,67	800
E9	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Vestuario femenino						
F9.0	Tomas de corriente	0,03	50	24	1666,67	800
F9.1	Fuerza Secador de manos	0,03	50	24	1666,67	800
F9.2	Altavoz de techo	0,03	50	24	1666,67	800
A10	PHILIPS LED23S/850	0,03	50	24	1666,67	800

2. ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS Yasmín Ainoa Marín González

E10	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Aseo público masculino						
A11	PHILIPS LED23S/850	0,03	50	24	1666,67	800
E11	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Aseo público femenino						
A12	PHILIPS LED23S/850	0,03	50	24	1666,67	800
E12	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Lavabo público masculino						
F10.0	Fuerza Secador de manos	0,03	50	24	1666,67	800
F10.1	Altavoz de techo	0,03	50	24	1666,67	800
A13	PHILIPS LED23S/850	0,03	50	24	1666,67	800
E13	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Lavabo público femenino						
F11.0	Fuerza Secador de manos	0,03	50	24	1666,67	800
F11.1	Altavoz de techo	0,03	50	24	1666,67	800
A14	PHILIPS LED23S/850	0,03	50	24	1666,67	800
E14	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Zona de recepción y administración						
F12.0	Tomas de corriente	0,03	50	24	1666,67	800
F12.1	Tomas de corriente triples	0,03	50	24	1666,67	800
F12.2	Fuerza Ordenador	0,03	50	24	1666,67	800
F12.3	Fuerza Ventilador	0,03	50	24	1666,67	800
F12.4	Fuerza Impresora	0,03	50	24	1666,67	800
F12.5	Altavoz de techo	0,03	50	24	1666,67	800
A15	PHILIPS TL5-73W/830	0,03	50	24	1666,67	800
E15.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	0,03	50	24	1666,67	800
E15.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Pasillo recepción						
F13	Altavoz de techo	0,03	50	24	1666,67	800
A16	PHILIPS TL5-73W/830	0,03	50	24	1666,67	800
E16	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Pasillo interior						
A17	PHILIPS TL5-50W/835	0,03	50	24	1666,67	800
E17	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	0,03	50	24	1666,67	800

2. ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS Yasmín Ainoa Marín González

	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Nave 1						
F14.0	Frenómetro para vehículos ligeros	0,03	50	24	1666,67	800
F14.1	Banco de suspensión	0,03	50	24	1666,67	800
F14.2	Detectores de holguras de hasta 3500 kg	0,03	50	24	1666,67	800
F14.3	Regloscopio	0,03	50	24	1666,67	800
F14.4	Analizador de gases	0,03	50	24	1666,67	800
F14.5	Simulador de velocidad	0,03	50	24	1666,67	800
F14.6	Frenómetro para motos y ciclomotores	0,03	50	24	1666,67	800
F14.7	Velocímetro para ciclomotores	0,03	50	24	1666,67	800
F14.8	Tomas de corriente triples	0,03	50	24	1666,67	800
F14.9	Altavoz exponencial	0,03	50	24	1666,67	800
A18	PHILIPS TL-D58W/451	0,03	50	24	1666,67	800
E18.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	0,03	50	24	1666,67	800
E18.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Nave 2						
F15.0	Frenómetro universal	0,03	50	24	1666,67	800
F15.1	Detector de holguras	0,03	50	24	1666,67	800
F15.2	Regloscopio	0,03	50	24	1666,67	800
F15.3	Analizador cuatro gases	0,03	50	24	1666,67	800
F15.4	Simulador de velocidad para limitador de velocidad	0,03	50	24	1666,67	800
F15.5	Tomas de corriente triples	0,03	50	24	1666,67	800
F15.6	Altavoz exponencial	0,03	50	24	1666,67	800
A19	PHILIPS TL-D58W/451	0,03	50	24	1666,67	800
E19.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	0,03	50	24	1666,67	800
E19.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Nave 3						
F16.0	Frenómetro universal	0,03	50	24	1666,67	800
F16.1	Detector de holguras	0,03	50	24	1666,67	800
F16.2	Regloscopio	0,03	50	24	1666,67	800
F16.3	Opacímetro y analizador cuatro gases	0,03	50	24	1666,67	800
F16.4	Simulador de velocidad para limitador de velocidad	0,03	50	24	1666,67	800

F16.5	Tomas de corriente triples	0,03	50	24	1666,67	800
F16.6	Altavoz exponencial	0,03	50	24	1666,67	800
A20	PHILIPS TL-D58W/451	0,03	50	24	1666,67	800
E20.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	0,03	50	24	1666,67	800
E20.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	0,03	50	24	1666,67	800
Foso 1						
F17.0	Tomas de corriente	0,03	50	24	1666,67	800
F17.1	Altavoz exponencial	0,03	50	24	1666,67	800
A21	PHILIPS TL5-24W/452	0,03	50	24	1666,67	800
Foso 2						
F18.0	Tomas de corriente	0,03	50	24	1666,67	800
F18.1	Altavoz exponencial	0,03	50	24	1666,67	800
A22	PHILIPS TL5-24W/452	0,03	50	24	1666,67	800
Foso 3						
F19.0	Tomas de corriente	0,03	50	24	1666,67	800
F19.1	Altavoz exponencial	0,03	50	24	1666,67	800
A23	PHILIPS TL5-24W/452	0,03	50	24	1666,67	800
Exterior						
F20	Altavoz exponencial	0,03	50	24	1666,67	800
A24	Filippi, Beta 430 Fluo	0,03	50	24	1666,67	800

Los parámetros en azul son los valores de las resistencias máximas de puesta a tierra, para los locales sexos será de 1666,67 Ω ; mientras para los locales húmedos será de 800 Ω menos en el grupo de la bomba de agua que será de un valor de 80 Ω .

Sin embargo, para estas instalaciones se debe escoger una resistencia de puesta a tierra máxima normalizada de 37 Ω , ya que en la ITC-BT-26 especifica claramente que en edificios sin pararrayos necesitamos esta resistencia como máximo.

Se calculan los elementos de puesta a tierra, optamos por picas verticales de dos metros de longitud, la resistividad del terreno al ser terreno poco fértil y otros terraplenes es de 500 Ω m. Para calcular la longitud necesaria para que las picas alcancen los 37 Ω exigidos, usamos la siguiente expresión:

$$R_{tierra} = \rho / (n \cdot L) = 500 / (n \cdot 2)$$

$$n = \rho / (R_{tierra} \cdot L) = 500 / (37 \cdot 2) = 6,76 \cong 7 \text{ picas}$$

Por tanto, con 41 picas verticales de dos metros, cumplimos los requisitos exigidos de resistencia de puesta a tierra.

11. CÁLCULOS LUMÍNICOS

12.1. OBJETIVO

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso, serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes. Los valores empleados dependiendo de la zona de la nave se ven reflejados en la siguiente tabla para que se desarrollen las diferentes actividades con un nivel adecuado, además de asegurar el ahorro y la eficiencia energética de la instalación (los datos obtenidos son los correspondientes a la UNE-EN 12464-1: 2002 “Iluminación de los lugares de trabajo interior”):

Tabla 14. Iluminancia según el área.

ÁREA INTERIOR	ILUMINANCIA MEDIA (E_m)	UGR	R_a
Almacén	100	25	60
Sala del compresor	200	25	60
Baño y ducha	200	22	80
Vestuario	200	25	90
Archivo y sala de reuniones	500	19	80
Despacho	500	19	80
Zona de recepción al público y administración	200	22	80
Aseos públicos	200	22	80
Lavabo público	200	22	80
Nave de inspección	1000	19	80

Foso	50	25	40
Hall de Entrada	100	22	80
Pasillo	100	28	40

12.2. CONDICIONES A CUMPLIR

Los principales parámetros lumínicos a tener en cuenta a la hora de dimensionar la instalación lumínica son los siguientes:

- El nivel de luminancia medio, en lux, deberá estar entre 200 y 500 lux. Menos en la zona de la nave de inspección que es de 1000 lux.
- La uniformidad, es decir, el cociente entre el nivel de luminancia mínimo y el medio deberá ser mayor que 0,4.
- Para las luces de emergencia, el cociente entre el nivel de luminancia máximo y el mínimo deberá ser menor que 40.
- El VEEI de nuestra instalación deberá ser menor que 3 W/m² por cada 100 lux.
- Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

12.3. LUMINARIAS INSTALADAS

Las luminarias instaladas son las correspondientes a las que se encuentran en el apartado “17. ANEXOS” de los Cálculos Justificativos con sus debidas especificaciones y que son acorde a lo especificado en la siguiente tabla:

Tabla 15. Instalación de luminarias.

ALUMBRADO				
Tipo	P(W)	Cant.	Total (W)	Potencia total (W)
Almacén				
PHILIPS TL5-73W/830	81	1	81	81
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	4	-	12

Sala del compresor				
PHILIPS TL5-50W/835	56	1	56	56
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Archivo y sala de reuniones				
PHILIPS TL5-73W/830	81	4	324	324
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	-	9
Despacho				
PHILIPS TL5-50W/835	56	4	224	224
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	-	9
Baño masculino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Ducha masculina				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Baño femenino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Ducha femenina				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Vestuario masculino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	3	59,4	59,4
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	-	9
Vestuario femenino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	3	59,4	59,4
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	-	9
Aseo público masculino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Aseo público femenino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Lavabo público masculino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Lavabo público femenino				
PHILIPS LED23S/850	19,8	1	19,8	19,8
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	-	3
Zona de recepción y administración				

PHILIPS TL5-73W/830	81	4	324	324
Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	1	-	2
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	9	-	27
Hall Entrada				
PHILIPS TL5-73W/830	81	1	81	81
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	2	-	6
Pasillo recepción				
PHILIPS TL5-73W/830	81	1	81	81
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	5	-	15
Pasillo interior				
PHILIPS TL5-50W/835	56	1	56	56
Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	1	-	2
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	-	9
Nave 1				
PHILIPS TL-D58W/451	165	24	3960	3960
Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	2	-	4
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	8	-	24
Nave 2				
PHILIPS TL-D58W/451	165	24	3960	3960
Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	2	-	4
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	8	-	24
Nave 3				
PHILIPS TL-D58W/451	165	24	3960	3960
Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	2	-	4
Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	7	-	21
Foso 1				
PHILIPS TL5-24W/452	28	1	28	28
Foso 2				
PHILIPS TL5-24W/452	28	1	28	28
Foso 3				
PHILIPS TL5-24W/452	28	1	28	28

La CTE DB HE-3 dispone que deban cumplir sus condiciones las edificaciones cuyas características sean las siguientes:

- Edificios de nueva construcción
- Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada

- Reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

En esta instalación es aplicable lo dispuesto en el DB HE-3 del CTE, en su apartado de eficiencia energética de las instalaciones de nueva construcción. Como se ha expuesto en el apartado anterior, en los cálculos luminotécnicos adjuntos aparecen los valores de eficiencia energética de la instalación (VEEI). Asimismo, en planos adjuntos aparece la disposición de los interruptores y los detectores de presencia para las zonas de uso esporádico (aseos y pasillos).

12.4. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se tendrá que instalar alumbrado de emergencia en todos los locales y zonas comunes para garantizar la seguridad de las personas que ocupen las mismas en caso de emergencia, proporcionarles un camino seguro de evacuación y señalar peligros o situación de material de seguridad y extinción de incendios.

Este alumbrado tiene que funcionar con una autonomía de 1 hora mínimo cuando se produzca una reducción del 70% de la tensión de servicio de las instalaciones de iluminación. Proporcionará una luminancia mínima de 1 lux a nivel de suelo en recorridos de evacuación y de 5 lux en posiciones donde se encuentren cuadros eléctricos, equipos de protección contra incendios y salidas de emergencia.

Todos estos valores deberán ser calculados teniendo en cuenta los factores de reflexión de suelo, paredes y techos y aplicando un factor de mantenimiento teniendo en cuenta las propiedades de la actividad.

12.5. MÉTODOS DE CÁLCULO

Los cálculos de la instalación de las luminarias empleadas son los obtenidos mediante un estudio realizado en el Relux y que vienen especificados (con la ficha técnica de las luminarias) en el apartado “17. ANEXOS” de los Cálculos

Justificativos del presente documento, quedando así justificados los datos empleados en los cálculos.

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

12. CRITERIOS DE EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

Las características más importantes a reflejar, según documento técnico “ahorro de energía” H.E., son las siguientes:

- Respecto a la aplicación de la sección HE 2, no se dispone de instalaciones de regulación térmica en el aparcamiento.
- La iluminación de las distintas zonas se ha realizado conforme a la norma UNE-EN 12.464-1:2003 para iluminación en los lugares de trabajo.
- Las lámparas fluorescentes deberán cumplir con los valores admitidos en el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, sobre eficiencia energética.
- Se realizará un control en obra de las luminarias a instalar, comprobando que disponen de un certificado del fabricante que acredite la potencia total del conjunto.
- En conjunto con el mantenimiento de la instalación eléctrica, como se ha dicho anteriormente, se dispondrá de un plan de mantenimiento y

conservación de las luminarias instaladas comprobando que se mantiene en valores adecuados los parámetros luminotécnicos y eficiencia energética de la instalación.

13. INSTALACIÓN MEGAFONÍA

Se ha proyectado una instalación de megafonía para atender a los requerimientos de comunicación entre los inspectores y usuarios de las líneas.

Los receptores de megafonía tienen su ficha técnica en el apartado de “17. ANEXOS” del presente documento y se instalarán como sigue:

- Para la nave de inspección y la megafonía exterior se resuelve colocando altavoces exponenciales de 25 W para uso exterior fijados al cerramiento exterior de la nave y la pared de las líneas de inspección técnica, tal forma que los usuarios que se encuentren en el exterior puedan recibir el mensaje y los del interior de la zona de inspección escuchen al técnico.
- El resto de dependencias administrativas utilizan altavoces de techo empotrados en el falso techo de 6 W tal y como aparece en planos.

La instalación de megafonía queda representada en la siguiente tabla:

Tabla 16. Instalación de megafonía.

MEGAFONÍA				
Tipo	P(W)	Cant.	Total (W)	Potencia total (W)
Almacén				
Altavoz de techo	6	1	6	6
Sala del compresor				
Altavoz de techo	6	1	6	6
Archivo y sala de reuniones				
Altavoz de techo	6	1	6	6
Despacho				
Altavoz de techo	6	1	6	6

Vestuario masculino				
Altavoz de techo	6	1	6	6
Vestuario femenino				
Altavoz de techo	6	1	6	6
Lavabo público femenino				
Altavoz de techo	6	1	6	6
Lavabo público masculino				
Altavoz de techo	6	1	6	6
Zona de recepción y administración				
Altavoz de techo	6	1	6	6
Pasillo recepción				
Altavoz de techo	6	1	6	6
Nave 1				
Altavoz exponencial	25	6	150	150
Nave 2				
Altavoz exponencial	25	6	150	150
Nave 3				
Altavoz exponencial	25	6	150	150
Foso 1				
Altavoz exponencial	25	1	25	25
Foso 2				
Altavoz exponencial	25	1	25	25
Foso 3				
Altavoz exponencial	25	1	25	25
Exterior				
Altavoz exponencial	25	6	150	150

14. VENTILACIÓN

13.1. OBJETIVO

La obtención del equipo adecuado de instalación mediante la metodología y los cálculos necesarios que se mostrarán a continuación. En el apartado, “17. ANEXOS” se encuentra toda la información a lo referente de la ficha técnica de los elementos que componen la instalación.

13.2. CAUDAL NECESARIO PARA RENOVAR EL AIRE

Según la RITE se ha seleccionado la calidad del aire de acuerdo al tipo de local. Por lo tanto, para el cálculo del caudal se ha usado el método de la tasa unitaria por ocupante.

Tabla 17. Caudales de aire exterior.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona	
Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Para el caudal por persona de los aseos se ha regido por la normativa CTE-DB HS 03 (15 l/s).

Para la ocupación de personas de cada zona de la nave se tendrán en cuenta lo nombrado en el apartado de protección contra incendios.

Con todos estos datos se obtiene la tabla que está a continuación con los caudales de ventilación correspondientes para cada una de las partes del local de la nave industrial:

Tabla 18. Caudales de ventilación según zona del local.

Locales	Superficie (m ²)	Calidad de aire	Caudal por persona (l/s)	Ocupación (personas)	Caudal de ventilación (m ³ /h)
Almacén	28,95	IDA 3	8	1	28,8
Vestuario masculino	14,5	IDA 2	12,5	1	45
Vestuario femenino	14,5	IDA 2	12,5	1	45
Baño masculino	2,19	-	15	1	54
Ducha masculina	2,28	-	15	1	54
Baño femenino	2,19	-	15	1	54
Ducha femenina	2,28	-	15	1	54
Despacho	20,79	IDA 2	12,5	1	45

2. ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS Yasmín Ainoa Marín González

Pasillo administración	14,06	IDA 3	8	1	28,8
Zona administración	28	IDA 2	12,5	2	90
Zona recepción público	62,57	IDA 2	12,5	6	270
Aseo femenino	10,35	-	15	1	54
Aseo masculino	10,35	-	15	1	54
Pasillo	38,28	IDA 3	8	1	28,8
Archivo y sala de reuniones	25,73	IDA 2	12,5	1	45
Nave inspección 1	152,89	IDA 1	20	6	432
Nave inspección 2	152,89	IDA 1	20	6	432
Nave inspección 3	152,89	IDA 1	20	6	432
TOTAL	735,69	-	-	39	2246,4

Del catálogo SODECA se obtendrá el número de renovaciones/hora, aconsejadas en función del tipo de local:

Tabla 19. Renovaciones/ hora.

Locales	Media	Valor tomado
	Renovaciones / hora	Renovaciones / hora
Almacén	5 a 10	7
Vestuario masculino	6 a 8	7
Vestuario femenino	6 a 8	7
Baño masculino	8 a 15	10
Ducha masculina	12 a 25	18
Baño femenino	8 a 15	10
Ducha femenina	12 a 25	18
Despacho	6 a 8	7
Pasillo administración	4 a 6	5
Zona administración	4 a 6	5
Zona recepción público	4 a 6	5
Aseo femenino	5 a 7	7
Aseo masculino	5 a 7	7
Pasillo	4 a 6	5
Archivo y sala de reuniones	5 a 10	7
Nave inspección 1	4 a 8	7

Nave inspección 2	4 a 8	7
Nave inspección 3	4 a 8	7

13.3. ELECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE VENTILACIÓN

Como se ha calculado en el apartado anterior, se ve que hace falta un ventilador que tenga un caudal de 2246,4 m³/h, pero como se trata de zonas distintas, tenemos dos valores distintos. Por esta razón, se necesitará un ventilador con un caudal de 1296 m³/h para las líneas de inspección y otro para un caudal de 950,4 m³/h. Para ambos casos, se seleccionará un ventilador con un caudal máximo de 1485 m³/h.

Tabla 20. Características de ventiladores.

Características técnicas

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible (A)			Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m ³ /h)	Nivel de presión sonora dB(A)	Peso aprox. (Kg)
		230V	400V	690V				
CMPH-512-2T-0,25	2750	1,21	0,70		0,18	475	62	7,0
CMPH-512-4T-0,16	1320	0,96	0,56		0,12	255	55	6,5
CMPH-514-2T-0,25	2750	1,21	0,70		0,18	800	65	11,2
CMPH-514-4T-0,16	1320	0,96	0,56		0,12	565	58	11,2
CMPH-616-2T-0,5	2710	1,92	1,11		0,37	1380	69	13,3
CMPH-616-4T-0,16	1320	0,96	0,56		0,12	850	61	10,8
CMPH-620-2T-0,5	2710	1,92	1,11		0,37	765	68	15,4
CMPH-620-4T-0,16	1320	0,96	0,56		0,12	810	61	12,9
CMPH-718-2T-1	2770	2,78	1,60		0,75	1485	70	18,3
CMPH-718-4T-0,33	1350	1,52	0,88		0,25	1280	63	14,9
CMPH-820-2T-1,5	2860	4,20	2,40		1,10	1950	73	20,4
CMPH-820-4T-0,33	1350	1,52	0,88		0,25	1670	66	15,3
CMPH-922-2T-1,5	2860	4,20	2,40		1,10	1650	70	24,1
CMPH-922-2T-2	2770	5,44	3,13		1,50	2010	71	27,1
CMPH-922-2T-3	2885	7,77	4,47		2,20	2600	74	29,9
CMPH-922-4T-0,75	1380	2,92	1,69		0,55	2450	66	22,2

De la anterior tabla se pueden obtener los siguientes parámetros del equipo de ventilación seleccionado.

Tabla 21. Características del equipo de ventilación.

Modelo	CMPH-718-2T-1
Caudal máximo (m ³ /h)	1485
Nivel de presión sonora dB(A)	70
Velocidad (r/min)	2770
Potencia instalada (kW)	0,75
Intensidad máxima admisible a 230V(A)	2,78

Peso (Kg)	18,3
-----------	------

13.4. DIMENSIONADO DE LOS CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

Se ha seleccionado un conducto de sección rectangular. Para determinar las dimensiones de los conductos de ventilación por donde va a circular el caudal de aire, se ha usado un software online de la misma empresa que la del conducto que se ha seleccionado llamado “ClimCalc Dimension”. Las dimensiones obtenidas de los conductos por zona serán:

Tabla 22. Dimensiones de conductos de ventilación.

Locales	Caudal de ventilación (m ³ /h)	Dimensiones conductos (cm)
Almacén	28,8	6.81 x 6.81/7.50 x 6.00/10.00 x 4.50
Vestuario masculino	45	8.05 x 8.05/10.00 x 6.50/12.50 x 5.00
Vestuario femenino	45	8.05 x 8.05/10.00 x 6.50/12.50 x 5.00
Baño masculino	54	8.62 x 8.62/10.00 x 7.50/12.50 x 6.00
Ducha masculina	54	8.62 x 8.62/10.00 x 7.50/12.50 x 6.00
Baño femenino	54	8.62 x 8.62/10.00 x 7.50/12.50 x 6.00
Ducha femenina	54	8.62 x 8.62/10.00 x 7.50/12.50 x 6.00
Despacho	45	8.05 x 8.05/10.00 x 6.50/12.50 x 5.00
Pasillo administración	28,8	6.81 x 6.81/7.50 x 6.00/10.00 x 4.50
Zona administración	90	10,43 x 10,43/ 12.50 x 8.50/ 15.00 x 7.50
Zona recepción público	270	15.74 x 15.74/ 17.50 x 14.00/20.00 x 12.50
Aseo femenino	54	8.62 x 8.62/10.00 x 7.50/12.50 x 6.00
Aseo masculino	54	8.62 x 8.62/10.00 x 7.50/12.50 x 6.00
Pasillo	28,8	6.81 x 6.81/7.50 x 6.00/10.00 x 4.50
Archivo y sala de reuniones	45	8.05 x 8.05/10.00 x 6.50/12.50 x 5.00
Nave inspección 1	432	18.77 x 18.77/ 20.00 x 17.50/ 22.50 x 15.50
Nave inspección 2	432	18.77 x 18.77/ 20.00 x 17.50/ 22.50 x 15.50
Nave inspección 3	432	18.77 x 18.77/ 20.00 x 17.50/ 22.50 x 15.50

13.5. SELECCIÓN DE REJILLAS

a) REJILLAS DE IMPULSIÓN

Como se ha nombrado en la memoria descriptiva en el apartado de ventilación, para la elección de las rejillas de impulsión se ha tenido en cuenta que:

- El alcance de las mismas debe ser $\frac{3}{4}$ de la distancia a la pared opuesta.
- El nivel de ruido debe ser aceptable para el entorno en concreto

Con los valores proporcionados por la tabla de rejillas de impulsión del catálogo de Koolair se sacan los siguientes valores con los caudales calculados:

Tabla 23. Rejillas de impulsión.

Locales	Caudal de ventilación	Q (m ² /s)	Superficie	Velocidad	Presión	Nivel sonoro
	(m ³ /h)	fabricante	(m ²)	(m/s)	(Pa)	(dB)
Almacén	28,8	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Vestuario masculino	45	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Vestuario femenino	45	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Baño masculino	54	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Ducha masculina	54	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Baño femenino	54	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Ducha femenina	54	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Despacho	45	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Pasillo administración	28,8	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Zona administración	90	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Zona recepción público	270	300	350 x 200	2,2	1,9	10
Aseo femenino	54	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Aseo masculino	54	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Pasillo	28,8	100	350 x 200	0,6	0,2	-
Archivo y sala de reuniones	45	100	350 x 200	0,6	0,2	-

Nave inspección 1	432	450	350 x 200	3,3	4,3	20
Nave inspección 2	432	450	350 x 200	3,3	4,3	20
Nave inspección 3	432	450	350 x 200	3,3	4,3	20

b) PÉRDIDAS DE CARGA

De la tabla del anterior apartado, se puede obtener que las pérdidas de carga totales de la rejilla de impulsión son de 17,6 Pa.

Las pérdidas de carga de las rejillas de retorno serán 27,6 Pa.

c) REJILLAS DE RETORNO

Para la elección de las rejillas de retorno se seleccionarán teniendo en cuenta que expulsen el mismo caudal que es impulsado a la sala.

Con la tabla de las rejillas de retorno del catálogo de Koolair, se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 24. Rejillas de retorno.

Locales	Caudal de ventilación (m³/h)	Q (m²/s) fabricante	Superficie (m²)	Velocidad (m/s)	Presión (Pa)	Nivel sonoro (dB)
Almacén	28,8	50	200 x 150	1,1	1,5	-
Vestuario masculino	45	50	200 x 150	1,1	1,5	-
Vestuario femenino	45	50	200 x 150	1,1	1,5	-
Baño masculino	54	60	200 x 200	1,0	1,1	-
Ducha masculina	54	60	200 x 200	1,0	1,1	-
Baño femenino	54	60	200 x 200	1,0	1,1	-
Ducha femenina	54	60	200 x 200	1,0	1,1	-
Despacho	45	50	200 x 150	1,1	1,5	-
Pasillo administración	28,8	50	200 x 150	1,1	1,5	-
Zona administración	90	90	300 x 200	1,0	1,0	-
Zona recepción público	270	300	600 x 200	1,5	1,7	12
Aseo femenino	54	60	200 x 200	1,0	1,1	-
Aseo masculino	54	60	200 x 200	1,0	1,1	-

Pasillo	28,8	50	200 x 150	1,1	1,5	-
Archivo y sala de reuniones	45	50	200 x 150	1,1	1,5	-
Nave inspección 1	432	500	600 x 250	1,9	2,6	19
Nave inspección 2	432	500	600 x 250	1,9	2,6	19
Nave inspección 3	432	500	600 x 250	1,9	2,6	19

15. CÁLCULO DE BOMBAS DE AGUA

Se procede al cálculo de la maquinaria para el bombeo de agua. Se ha de estimar la capacidad del caudal que será necesaria para la zona específica de máxima utilización que serán los aparatos y equipos higiénicos. Se aplicará la UNE 100-030-1994 que dará como resultado la presente tabla (El caudal de cálculo o caudal simultáneo, Q_e , se obtendrá a partir del caudal instantáneo mínimo de cada aparato):

Tabla 25. Caudal de la instalación.

TIPO	UNIDADES	CAUDAL A.F. (l/s)	CAUDAL ACS (l/s)	TOTAL (l/s)
Lavabo	4	0,1	0,065	0,4
Ducha	2	0,2	0,1	0,4
Inodoro con cisterna	4	0,1	-	0,4
TOTAL				1,2

Debido a la posibilidad de que haya simultaneidad entre los elementos, el caudal instalado se verá reducido. Aplicando lo dispuesto en el punto 5 de la UNE 149201, se deduce de la siguiente tabla:

Tabla 26. Simultaneidad entre elementos.

Tipo de Edificación	$Q_t > 20 \text{ l/s}$	$Q_t \leq 20 \text{ l/s}$		
		Si todo $Q_{min} < 0,5 \text{ l/s}$	Si algún $Q_{min} \geq 0,5 \text{ l/s}$	
			$Q_t \leq 1 \text{ l/s}$	$Q_t > 1 \text{ l/s}$
Edificios de viviendas	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$	$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0,4 \times (Q_t)^{0,54} + 0,48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1,08 \times (Q_t)^{0,5} - 1,83$	$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0,366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4,3 \times (Q_t)^{0,27} - 6,65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$			

Dado que $Q_t = 0,5 \text{ l/s}$, y que una nave industrial no se encuentra en el tipo de edificaciones a considerar, aplicaremos la fórmula empleada para un edificio de oficinas, estaciones, aeropuertos; por lo que:

$$Q_c = Q_t$$

Por lo tanto, el caudal total de los aparatos será de $1,2 \text{ l/s}$.

16. ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.

- FIGURAS

Fig. 2. Ocupación de un edificio tipo C.

- TABLAS

Tabla 27. Potencia instalada y prevista

Tabla 28. Calibre de los conductores.

Tabla 29. Caída de tensión máxima.

Tabla 30. Factor de variación de la resistencia con la temperatura

Tabla 31. Conductividad.

Tabla 32. Sectores del establecimiento

Tabla 33. Densidad de carga de fuego.

Tabla 34. Carga de fuego de los sectores.

Tabla 35. Nivel de riesgo intrínseco según densidad de carga de fuego.

Tabla 36. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes

Tabla 37. Instalación de rociadores automáticos de agua y evacuación de humos.

Tabla 38. Resumenen establecimiento contra incendios.

Tabla 39. Instalación de PAT.

Tabla 40. Iluminancia según el área.

Tabla 41. Instalación de luminarias.

Tabla 42. Instalación de megafonía.

Tabla 43. Caudales de aire exterior.

Tabla 44. Caudales de ventilación según zona del local.

Tabla 45. Renovaciones/ hora.

Tabla 46. Características de ventiladores

Tabla 47. Características del equipo de ventilación.

Tabla 48. Dimensiones de conductos de ventilación.

Tabla 49. Rejillas de impulsión.

Tabla 50. Rejillas de retorno.

Tabla 51. Caudal de la instalación.

Tabla 52. Simultaneidad entre elementos.

TABLAS CÁLCULOS ELÉCTRICOS

CÁLCULO DE INTENSIDADES														
INSTALACIÓN DE ENLACE														
Nº	Descripción	Pot/uds	Uds.	Pot, W	V	F.P.	Mat.	Aisl.	Tipo	S (mm ²)	Fila	Col	Long	D tubo (mm)
Aco	Acometida	93056	1	141830	400	1	Cu	XLPE3	C	240	15	8	15	225
LGA	Línea General de Alimentación	93056	1	141830	400	1	Cu	XLPE3	B1	95	11	8	10,3	140
DI	Derivación Individual	93056	1	141830	400	1	Cu	XLPE3	B1	95	11	8	8,2	140
CUADRO GENERAL														
F1	Ventilación-Extractor	750	1	937,5	400	0,8	Cu	PVC3	B1	2,5	2	4	10,11	20
F2	Ventilación-Impulsión	750	1	937,5	400	0,8	Cu	PVC3	B1	2,5	2	4	5,8	20
F3	Bomba de agua	1400	1	1750	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	4,2	20
Almacén														
F4.0	Tomas de corriente	172,5	1	172,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	7,3	20
F4.1	Altavoz de techo	6	1	6	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	7,3	20
A1	PHILIPS TL5-73W/830	81	1	145,8	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	5,11	16
E1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	4	21,6	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	5,11	16
Sala compresor														
F5.0	Tomas de corriente	172,5	1	172,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	1,54	20
F5.1	Fuerza Compresor aire	2200	1	2750	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	3,6	20
F5.2	Altavoz de techo	6	1	6	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	2,4	20
A2	PHILIPS TL5-50W/835	56	1	100,8	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	2,5	16
E2	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	5,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	2,5	16
Archivo y sala de reuniones														
F6.0	Tomas de corriente	172,5	1	172,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	17,5	20
F6.1	Tomas de corriente triples	517,5	1	517,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	16,8	20
F6.2	Altavoz de techo	6	1	6	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	16,8	20
A3	PHILIPS TL5-73W/830	81	4	583,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	17,5	16
E3	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	16,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	17,5	16
Despacho														
F7.0	Tomas de corriente	172,5	1	172,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	28,1	20
F7.1	Tomas de corriente triples	517,5	1	517,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	29,5	20
F7.2	Fuerza Ordenador	500	1	500	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	29,5	20
F7.3	Altavoz de techo	6	1	6	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	29,6	20
A4	PHILIPS TL5-50W/835	56	4	403,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	28,8	16
E4	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	16,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	28,8	16
Baño masculino														
A5	PHILIPS LED23S/850	19,8	1	35,64	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	10,2	16
E5	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	5,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	10,2	16

CÁLCULO DE INTENSIDADES														
INSTALACIÓN DE ENLACE														
Nº	Descripción	Pot/uds	Uds.	Pot, W	V	F.P.	Mat.	Aisl.	Tipo	S (mm ²)	Fila	Col	Long	D tubo (mm)
Ducha masculina														
A6	PHILIPS LED23S/850	19,8	1	35,64	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	10,6	16
E6	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	5,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	10,6	16
Baño femenino														
A7	PHILIPS LED23S/850	19,8	1	35,64	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	14,2	16
E7	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	5,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	14,2	16
Ducha femenina														
A8	PHILIPS LED23S/850	19,8	1	35,64	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	14,6	16
E8	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	5,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	14,6	16
Vestuario masculino														
F8.0	Tomas de corriente	172,5	1	172,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	9,5	20
F8.1	Fuerza Secador de manos	1000	1	1000	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	9,9	20
F8.2	Altavoz de techo	6	1	6	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	9,5	20
A9	PHILIPS LED23S/850	19,8	3	106,92	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	9,9	16
E9	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	16,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	9,9	16
Vestuario femenino														
F9.0	Tomas de corriente	172,5	1	172,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	13,5	20
F9.1	Fuerza Secador de manos	1000	1	1000	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	13,9	20
F9.2	Altavoz de techo	6	1	6	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	13,5	20
A10	PHILIPS LED23S/850	19,8	3	106,92	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	13,9	16
E10	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	16,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	13,9	16
Aseo público masculino														
A11	PHILIPS LED23S/850	19,8	1	35,64	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	33,4	16
E11	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	5,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	33,4	16
Aseo público femenino														
A12	PHILIPS LED23S/850	19,8	1	35,64	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	33,7	16
E12	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	5,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	33,7	16
Lavabo público masculino														
F10.0	Fuerza Secador de manos	1000	1	1000	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	31,6	20
F10.1	Altavoz de techo	6	1	6	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	31,6	20
A13	PHILIPS LED23S/850	19,8	1	35,64	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	31,8	16
E13	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	5,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	31,8	16
Lavabo público femenino														
F11.0	Fuerza Secador de manos	1000	1	1000	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	32,1	20
F11.1	Altavoz de techo	6	1	6	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	32,1	20
A14	PHILIPS LED23S/850	19,8	1	35,64	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	32,4	16
E14	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	1	5,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	32,4	16
Zona de recepción y administración														

CÁLCULO DE INTENSIDADES														
INSTALACIÓN DE ENLACE														
Nº	Descripción	Pot/uds	Uds.	Pot, W	V	F.P.	Mat.	Aisl.	Tipo	S (mm ²)	Fila	Col	Long	D tubo (mm)
F12.0	Tomas de corriente	172,5	3	517,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	34,6	20
F12.1	Tomas de corriente triples	517,5	2	1035	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	34,2	20
F12.2	Fuerza Ordenador	500	2	1000	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	34,2	20
F12.3	Fuerza Ventilador	500	2	1000	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	34,2	20
F12.4	Fuerza Impresora	400	2	800	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	34,2	20
F12.5	Altavoz de techo	6	1	6	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	34,2	20
A15	PHILIPS TL5-73W/830	81	5	729	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	33,6	16
E15.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	1	3,6	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	37,6	16
E15.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	11	59,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	37,6	16
Pasillo recepción														
F13	Altavoz de techo	6	1	6	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	10,56	20
A16	PHILIPS TL5-73W/830	81	1	145,8	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	10,56	16
E16	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	5	27	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	10,56	16
Pasillo interior														
A17	PHILIPS TL5-50W/835	56	1	100,8	230	1	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	4,46	20
E17	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	1	3,6	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	4,46	16
	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	3	16,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	4,46	16
Nave 1														
F14.0	Frenómetro para vehículos ligeros	6000	1	7500	400	0,8	Cu	PVC3	B1	6	4	4	10,4	25
F14.1	Banco de suspensión	2200	1	2750	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	19,3	20
F14.2	Detectores de holguras de hasta 3500 kg	2500	1	3125	400	0,8	Cu	PVC3	B1	2,5	2	4	20,3	20
F14.3	Regloscopio	24	1	24	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	8,2	20
F14.4	Analizador de gases	42	1	42	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	8,2	20
F14.5	Simulador de velocidad	2500	1	3125	400	0,8	Cu	PVC3	B1	2,5	2	4	17,6	20
F14.6	Frenómetro para motos y ciclomotores	3000	1	3750	400	0,8	Cu	PVC3	B1	6	4	4	9,7	25
F14.7	Velocímetro para ciclomotores	2500	1	3125	400	0,8	Cu	PVC3	B1	2,5	2	4	15,3	20
F14.8	Tomas de corriente triples	517,5	3	1552,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	22,1	20
F14.9	Altavoz exponencial	25	6	150	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	23,4	20
A18	PHILIPS TL-D58W/451	165	24	7128	230	1	Cu	PVC2	B1	4	3	5	15	20
E18.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	2	7,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	15	16
E18.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	8	43,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	15	16
Nave 2														
F15.0	Frenómetro universal	22000	1	27500	400	0,8	Cu	PVC3	B1	25	7	4	16,7	90
F15.1	Detector de holguras	2500	1	3125	400	0,8	Cu	PVC3	B1	2,5	2	4	25,6	20
F15.2	Regloscopio	24	1	24	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	26,6	20
F15.3	Analizador cuatro gases	42	1	42	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	14,5	20
F15.4	Simulador de velocidad para limitador de velocidad	2500	1	3125	400	0,8	Cu	PVC3	B1	2,5	2	4	14,5	20
F15.5	Tomas de corriente triples	517,5	3	1552,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	23,9	20

CÁLCULO DE INTENSIDADES														
INSTALACIÓN DE ENLACE														
Nº	Descripción	Pot/uds	Uds.	Pot, W	V	F.P.	Mat.	Aisl.	Tipo	S (mm ²)	Fila	Col	Long	D tubo (mm)
F15.6	Altavoz exponencial	25	6	150	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	16	20
A19	PHILIPS TL-D58W/451	165	24	7128	230	1	Cu	PVC2	B1	4	3	5	21,6	20
E19.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	2	7,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	28,4	16
E19.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	8	43,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	29,7	16
Nave 3														
F16.0	Frenómetro universal	22000	1	27500	400	0,8	Cu	PVC3	B1	25	7	4	23	90
F16.1	Detector de holguras	2500	1	3125	400	0,8	Cu	PVC3	B1	2,5	2	4	31,9	20
F16.2	Regloscopio	24	1	24	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	32,9	20
F16.3	Opacímetro y analizador cuatro gases	42	1	42	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	20,8	20
F16.4	Simulador de velocidad para limitador de velocidad	2500	1	3125	400	0,8	Cu	PVC3	B1	2,5	2	4	20,8	20
F16.5	Tomas de corriente triples	517,5	3	1552,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	30,2	20
F16.6	Altavoz exponencial	25	6	150	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	22,3	20
A20	PHILIPS TL-D58W/451	165	24	7128	230	1	Cu	PVC2	B1	4	3	5	27,9	20
E20.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	2	2	7,2	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	34,7	16
E20.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	3	7	37,8	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	36	16
Foso 1														
F17.0	Tomas de corriente	172,5	1	172,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	24,2	20
F17.1	Altavoz exponencial	25	1	25	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	24,2	20
A21	PHILIPS TL5-24W/452	28	1	50,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	24,2	16
Foso 2														
F18.0	Tomas de corriente	172,5	1	172,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	30,5	20
F18.1	Altavoz exponencial	25	1	25	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	30,5	20
A22	PHILIPS TL5-24W/452	28	1	50,4	230	1	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	30,5	16
Foso 3														
F19.0	Tomas de corriente	172,5	1	172,5	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	36,8	20
F19.1	Altavoz exponencial	25	1	25	230	1	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	36,8	20
A23	PHILIPS TL5-24W/452	28	1	50,4	230	0,8	Cu	PVC2	B1	1,5	1	5	36,8	16
Exterior														
F20	Altavoz exponencial	25	6	150	230	0,8	Cu	PVC2	B1	2,5	2	5	37	20
A24	Filippi, Beta 430 Fluo	54	30	2916	230	1	Cu	PVC2	B1	4	3	5	37	20

CÁLCULO DE CAÍDAS DE TENSIÓN												
INSTALACIÓN DE ENLACE												
Nº	Descripción	Inst	To.	T max	DT Máx.	Temp. (T)	´p20	´a	´p	C	e (%)	e (%) ac
Aco	Acometida	Subterránea	25	90	65	35,0740	0,0286	0,0040	0,0303	33,6219	0,1648	0,1648
LGA	Línea General de Alimentación	Aérea	40	90	50	74,9086	0,0176	0,0039	0,0214	47,6897	0,2015	0,3663
DI	Derivación Individual	Aérea	40	90	50	74,9086	0,0176	0,0039	0,0214	47,6897	0,1604	0,5267
CUADRO GENERAL												
F1	Ventilación-Extractor	Aérea	40	70	30	40,2508	0,0176	0,0039	0,0190	53,6923	0,0441	0,5709
F2	Ventilación-Impulsión	Aérea	40	70	30	40,2508	0,0176	0,0039	0,0190	53,6923	0,0253	0,5521
F3	Bomba de agua	Aérea	40	70	30	46,1535	0,0176	0,0039	0,0194	52,5654	0,2115	0,7382
Almacén												
F4.0	Tomas de corriente	Aérea	40	70	30	40,0598	0,0176	0,0039	0,0190	53,7296	0,0354	0,5622
F4.1	Altavoz de techo	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0012	0,5280
A1	PHILIPS TL5-73W/830	Aérea	40	70	30	40,0536	0,0176	0,0039	0,0190	53,7308	0,0349	0,5617
E1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0012	0,0176	0,0039	0,0190	53,7410	0,0052	0,5319
Sala compresor												
F5.0	Tomas de corriente	Aérea	40	70	30	40,0598	0,0176	0,0039	0,0190	53,7296	0,0075	0,5342
F5.1	Fuerza Compresor aire	Aérea	40	70	30	55,1954	0,0176	0,0039	0,0200	50,9282	0,2940	0,8207
F5.2	Altavoz de techo	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0004	0,5272
A2	PHILIPS TL5-50W/835	Aérea	40	70	30	40,0256	0,0176	0,0039	0,0190	53,7362	0,0118	0,5386
E2	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0006	0,5274
Archivo y sala de reuniones												
F6.0	Tomas de corriente	Aérea	40	70	30	40,0598	0,0176	0,0039	0,0190	53,7296	0,0850	0,6117
F6.1	Tomas de corriente triples	Aérea	40	70	30	40,5381	0,0176	0,0039	0,0190	53,6363	0,2451	0,7719
F6.2	Altavoz de techo	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0028	0,5296
A3	PHILIPS TL5-73W/830	Aérea	40	70	30	40,8573	0,0176	0,0039	0,0190	53,5743	0,4802	1,0069
E3	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0007	0,0176	0,0039	0,0190	53,7411	0,0133	0,5400
Despacho												
F7.0	Tomas de corriente	Aérea	40	70	30	40,0598	0,0176	0,0039	0,0190	53,7296	0,1364	0,6632
F7.1	Tomas de corriente triples	Aérea	40	70	30	40,5381	0,0176	0,0039	0,0190	53,6363	0,4304	0,9572
F7.2	Fuerza Ordenador	Aérea	40	70	30	40,5023	0,0176	0,0039	0,0190	53,6433	0,4158	0,9426
F7.3	Altavoz de techo	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0050	0,5317
A4	PHILIPS TL5-50W/835	Aérea	40	70	30	40,4098	0,0176	0,0039	0,0190	53,6613	0,5454	1,0722
E4	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0007	0,0176	0,0039	0,0190	53,7411	0,0219	0,5486
Baño masculino												
A5	PHILIPS LED23S/850	Aérea	40	70	30	40,0032	0,0176	0,0039	0,0190	53,7406	0,0170	0,5438
E5	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0026	0,5293

CÁLCULO DE CAÍDAS DE TENSIÓN												
INSTALACIÓN DE ENLACE												
Nº	Descripción	Inst	To.	T max	DT Máx.	Temp. (T)	´p20	´a	´p	C	e (%)	e (%) ac
Ducha masculina												
A6	PHILIPS LED23S/850	Aérea	40	70	30	40,0032	0,0176	0,0039	0,0190	53,7406	0,0177	0,5445
E6	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0027	0,5294
Baño femenino												
A7	PHILIPS LED23S/850	Aérea	40	70	30	40,0032	0,0176	0,0039	0,0190	53,7406	0,0237	0,5505
E7	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0036	0,5303
Ducha femenina												
A8	PHILIPS LED23S/850	Aérea	40	70	30	40,0032	0,0176	0,0039	0,0190	53,7406	0,0244	0,5512
E8	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0037	0,5304
Vestuario masculino												
F8.0	Tomas de corriente	Aérea	40	70	30	40,0598	0,0176	0,0039	0,0190	53,7296	0,0461	0,5729
F8.1	Fuerza Secador de manos	Aérea	40	70	30	42,0093	0,0176	0,0039	0,0191	53,3516	0,2806	0,8074
F8.2	Altavoz de techo	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0016	0,5284
A9	PHILIPS LED23S/850	Aérea	40	70	30	40,0288	0,0176	0,0039	0,0190	53,7356	0,0496	0,5764
E9	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0007	0,0176	0,0039	0,0190	53,7411	0,0075	0,5343
Vestuario femenino												
F9.0	Tomas de corriente	Aérea	40	70	30	40,0598	0,0176	0,0039	0,0190	53,7296	0,0655	0,5923
F9.1	Fuerza Secador de manos	Aérea	40	70	30	42,0093	0,0176	0,0039	0,0191	53,3516	0,3940	0,9208
F9.2	Altavoz de techo	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0023	0,5290
A10	PHILIPS LED23S/850	Aérea	40	70	30	40,0288	0,0176	0,0039	0,0190	53,7356	0,0697	0,5965
E10	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0007	0,0176	0,0039	0,0190	53,7411	0,0106	0,5373
Aseo público masculino												
A11	PHILIPS LED23S/850	Aérea	40	70	30	40,0032	0,0176	0,0039	0,0190	53,7406	0,0558	0,5826
E11	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0085	0,5352
Aseo público femenino												
A12	PHILIPS LED23S/850	Aérea	40	70	30	40,0032	0,0176	0,0039	0,0190	53,7406	0,0563	0,5831
E12	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0085	0,5353
Lavabo público masculino												
F10.0	Fuerza Secador de manos	Aérea	40	70	30	42,0093	0,0176	0,0039	0,0191	53,3516	0,8957	1,4225
F10.1	Altavoz de techo	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0053	0,5321
A13	PHILIPS LED23S/850	Aérea	40	70	30	40,0032	0,0176	0,0039	0,0190	53,7406	0,0532	0,5799
E13	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0081	0,5348
Lavabo público femenino												
F11.0	Fuerza Secador de manos	Aérea	40	70	30	42,0093	0,0176	0,0039	0,0191	53,3516	0,9099	1,4366
F11.1	Altavoz de techo	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0054	0,5322
A14	PHILIPS LED23S/850	Aérea	40	70	30	40,0032	0,0176	0,0039	0,0190	53,7406	0,0542	0,5809
E14	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0082	0,5350
Zona de recepción y administración												
F12.0	Tomas de corriente	Aérea	40	70	30	40,5381	0,0176	0,0039	0,0190	53,6363	0,5048	1,0316

CÁLCULO DE CAÍDAS DE TENSIÓN												
INSTALACIÓN DE ENLACE												
Nº	Descripción	Inst	To.	T max	DT Máx.	Temp. (T)	´p20	´a	´p	C	e (%)	e (%) ac
F12.1	Tomas de corriente triples	Aérea	40	70	30	42,1524	0,0176	0,0039	0,0191	53,3240	1,0039	1,5306
F12.2	Fuerza Ordenador	Aérea	40	70	30	42,0093	0,0176	0,0039	0,0191	53,3516	0,9694	1,4962
F12.3	Fuerza Ventilador	Aérea	40	70	30	42,0093	0,0176	0,0039	0,0191	53,3516	0,9694	1,4962
F12.4	Fuerza Impresora	Aérea	40	70	30	41,2860	0,0176	0,0039	0,0191	53,4912	0,7735	1,3003
F12.5	Altavoz de techo	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0058	0,5325
A15	PHILIPS TL5-73W/830	Aérea	40	70	30	41,3395	0,0176	0,0039	0,0191	53,4808	1,1544	1,6811
E15.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	Aérea	40	70	30	40,0000	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0063	0,5331
E15.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0089	0,0176	0,0039	0,0190	53,7395	0,1048	0,6315
Pasillo recepción												
F13	Altavoz de techo	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0018	0,5285
A16	PHILIPS TL5-73W/830	Aérea	40	70	30	40,0536	0,0176	0,0039	0,0190	53,7308	0,0722	0,5990
E16	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0018	0,0176	0,0039	0,0190	53,7409	0,0134	0,5401
Pasillo interior												
A17	PHILIPS TL5-50W/835	Aérea	40	70	30	40,0131	0,0176	0,0039	0,0190	53,7387	0,0127	0,5394
E17	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	Aérea	40	70	30	40,0000	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0008	0,5275
	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0007	0,0176	0,0039	0,0190	53,7411	0,0034	0,5301
Nave 1												
F14.0	Frenómetro para vehículos ligeros	Aérea	40	70	30	45,3644	0,0176	0,0039	0,0193	52,7133	0,1541	0,6809
F14.1	Banco de suspensión	Aérea	40	70	30	55,1954	0,0176	0,0039	0,0200	50,9282	1,5760	2,1028
F14.2	Detectores de holguras de hasta 3500 kg	Aérea	40	70	30	42,7865	0,0176	0,0039	0,0192	53,2024	0,2981	0,8248
F14.3	Regloscopio	Aérea	40	70	30	40,0012	0,0176	0,0039	0,0190	53,7410	0,0055	0,5323
F14.4	Analizador de gases	Aérea	40	70	30	40,0035	0,0176	0,0039	0,0190	53,7405	0,0097	0,5364
F14.5	Simulador de velocidad	Aérea	40	70	30	42,7865	0,0176	0,0039	0,0192	53,2024	0,2584	0,7852
F14.6	Frenómetro para motos y ciclomotores	Aérea	40	70	30	41,3411	0,0176	0,0039	0,0191	53,4805	0,0708	0,5976
F14.7	Velocímetro para ciclomotores	Aérea	40	70	30	42,7865	0,0176	0,0039	0,0192	53,2024	0,2247	0,7514
F14.8	Tomas de corriente triples	Aérea	40	70	30	44,8430	0,0176	0,0039	0,0193	52,8115	0,9825	1,5092
F14.9	Altavoz exponencial	Aérea	40	70	30	40,0452	0,0176	0,0039	0,0190	53,7324	0,0988	0,6255
A18	PHILIPS TL-D58W/451	Aérea	40	70	30	79,5251	0,0176	0,0039	0,0217	46,9900	2,1506	2,6774
E18.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0051	0,5318
E18.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0047	0,0176	0,0039	0,0190	53,7403	0,0304	0,5571
Nave 2												
F15.0	Frenómetro universal	Aérea	40	70	30	52,4562	0,0176	0,0039	0,0198	51,4133	0,2233	0,7501
F15.1	Detector de holguras	Aérea	40	70	30	42,7865	0,0176	0,0039	0,0192	53,2024	0,3759	0,9027
F15.2	Regloscopio	Aérea	40	70	30	40,0012	0,0176	0,0039	0,0190	53,7410	0,0180	0,5447
F15.3	Analizador cuatro gases	Aérea	40	70	30	40,0035	0,0176	0,0039	0,0190	53,7405	0,0171	0,5439
F15.4	Simulador de velocidad para limitador de velocidad	Aérea	40	70	30	42,7865	0,0176	0,0039	0,0192	53,2024	0,2129	0,7397
F15.5	Tomas de corriente triples	Aérea	40	70	30	44,8430	0,0176	0,0039	0,0193	52,8115	1,0625	1,5893
F15.6	Altavoz exponencial	Aérea	40	70	30	40,0452	0,0176	0,0039	0,0190	53,7324	0,0675	0,5943

CÁLCULO DE CAÍDAS DE TENSIÓN												
INSTALACIÓN DE ENLACE												
Nº	Descripción	Inst	To.	T max	DT Máx.	Temp. (T)	´p20	´a	´p	C	e (%)	e (%) ac
A19	PHILIPS TL-D58W/451	Aérea	40	70	30	79,5251	0,0176	0,0039	0,0217	46,9900	3,0969	3,6237
E19.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0096	0,5363
E19.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0047	0,0176	0,0039	0,0190	53,7403	0,0602	0,5869
Nave 3												
F16.0	Frenómetro universal	Aérea	40	70	30	52,4562	0,0176	0,0039	0,0198	51,4133	0,3076	0,8343
F16.1	Detector de holguras	Aérea	40	70	30	42,7865	0,0176	0,0039	0,0192	53,2024	0,4684	0,9952
F16.2	Regloscopio	Aérea	40	70	30	40,0012	0,0176	0,0039	0,0190	53,7410	0,0222	0,5490
F16.3	Opacímetro y analizador cuatro gases	Aérea	40	70	30	40,0035	0,0176	0,0039	0,0190	53,7405	0,0246	0,5513
F16.4	Simulador de velocidad para limitador de velocidad	Aérea	40	70	30	42,7865	0,0176	0,0039	0,0192	53,2024	0,3054	0,8322
F16.5	Tomas de corriente triples	Aérea	40	70	30	44,8430	0,0176	0,0039	0,0193	52,8115	1,3426	1,8693
F16.6	Altavoz exponencial	Aérea	40	70	30	40,0452	0,0176	0,0039	0,0190	53,7324	0,0941	0,6209
A20	PHILIPS TL-D58W/451	Aérea	40	70	30	79,5251	0,0176	0,0039	0,0217	46,9900	4,0002	4,5269
E20.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	Aérea	40	70	30	40,0001	0,0176	0,0039	0,0190	53,7412	0,0117	0,5385
E20.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Aérea	40	70	30	40,0036	0,0176	0,0039	0,0190	53,7405	0,0638	0,5906
Foso 1												
F17.0	Tomas de corriente	Aérea	40	70	30	40,0598	0,0176	0,0039	0,0190	53,7296	0,1175	0,6442
F17.1	Altavoz exponencial	Aérea	40	70	30	40,0013	0,0176	0,0039	0,0190	53,7410	0,0170	0,5438
A21	PHILIPS TL5-24W/452	Aérea	40	70	30	40,0064	0,0176	0,0039	0,0190	53,7400	0,0572	0,5840
Foso 2												
F18.0	Tomas de corriente	Aérea	40	70	30	40,0598	0,0176	0,0039	0,0190	53,7296	0,1481	0,6748
F18.1	Altavoz exponencial	Aérea	40	70	30	40,0013	0,0176	0,0039	0,0190	53,7410	0,0215	0,5482
A22	PHILIPS TL5-24W/452	Aérea	40	70	30	40,0064	0,0176	0,0039	0,0190	53,7400	0,0721	0,5988
Foso 3												
F19.0	Tomas de corriente	Aérea	40	70	30	40,0598	0,0176	0,0039	0,0190	53,7296	0,1787	0,7054
F19.1	Altavoz exponencial	Aérea	40	70	30	40,0008	0,0176	0,0039	0,0190	53,7411	0,0259	0,5526
A23	PHILIPS TL5-24W/452	Aérea	40	70	30	40,0100	0,0176	0,0039	0,0190	53,7393	0,0870	0,6137
Exterior												
F20	Altavoz exponencial	Aérea	40	70	30	40,0452	0,0176	0,0039	0,0190	53,7324	0,1562	0,6830
A24	Filippi, Beta 430 Fluo	Aérea	40	70	30	46,6147	0,0176	0,0039	0,0194	52,4794	1,9432	2,4699

CÁLCULO CORTOCIRCUITO														
INSTALACIÓN DE ENLACE														
Nº	Descripción	Mat.	Aisl.	Tipo	S (mm ²)	Ib (A)	Iz (A)	Long. (m)	In (A)	PC (kA)	Ib<In<Iz	Rmin	Icc máx (kA)	PC > Icc máx
Aco	Acometida	Cu	XLPE3	C	240	204,71	520	20,00	425	-	Si	0,0019	168768,61	SI
LGA	Línea General de Alimentación	Cu	XLPE3	B1	95	204,71	245	10,30	200	160	Si	0,0023	137994,28	SI
DI	Derivación Individual	Cu	XLPE3	B1	95	204,71	245	8,20	200	250	Si	0,0018	173334,28	SI
CUADRO GENERAL														
F1	Ventilación-Extractor	Cu	PVC3	B1	3	1,69	19	10,11	16	10	Si	0,0768	4165,34	SI
F2	Ventilación-Impulsión	Cu	PVC3	B1	3	1,69	19	5,80	16	10	Si	0,0441	7260,62	SI
F3	Bomba de agua	Cu	PVC2	B1	3	9,51	21	4,20	16	6	Si	0,0326	5644,28	SI
Almacén														
F4.0	Tomas de corriente	Cu	PVC2	B1	3	0,94	21	7,30	16	6	Si	0,0554	3319,31	SI
F4.1	Altavoz de techo	Cu	PVC2	B1	3	0,03	21	7,30	16	6	Si	0,0554	3320,03	SI
A1	PHILIPS TL5-73W/830	Cu	PVC2	B1	2	0,63	15	5,11	10	6	Si	0,0647	2845,19	SI
E1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,09	15	5,11	10	6	Si	0,0647	2845,73	SI
Sala compresor														
F5.0	Tomas de corriente	Cu	PVC2	B1	3	0,94	21	1,54	16	16	Si	0,0117	15734,40	SI
F5.1	Fuerza Compresor aire	Cu	PVC2	B1	3	14,95	21	3,60	16	10	Si	0,0288	6379,89	SI
F5.2	Altavoz de techo	Cu	PVC2	B1	3	0,03	21	2,40	16	16	Si	0,0182	10098,43	SI
A2	PHILIPS TL5-50W/835	Cu	PVC2	B1	2	0,44	15	2,50	10	6	Si	0,0316	5816,16	SI
E2	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,02	15	2,50	10	6	Si	0,0316	5816,70	SI
Archivo y sala de reuniones														
F6.0	Tomas de corriente	Cu	PVC2	B1	3	0,94	21	17,50	16	6	Si	0,1329	1384,63	SI
F6.1	Tomas de corriente triples	Cu	PVC2	B1	3	2,81	21	16,80	16	6	Si	0,1278	1439,82	SI
F6.2	Altavoz de techo	Cu	PVC2	B1	3	0,03	21	16,80	16	6	Si	0,1275	1442,63	SI
A3	PHILIPS TL5-73W/830	Cu	PVC2	B1	2	2,54	15	17,50	10	6	Si	0,2221	828,38	SI
E3	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,07	15	17,50	10	6	Si	0,2214	830,95	SI
Despacho														
F7.0	Tomas de corriente	Cu	PVC2	B1	3	0,94	21	28,10	16	6	Si	0,2134	862,31	SI
F7.1	Tomas de corriente triples	Cu	PVC2	B1	3	2,81	21	29,50	16	6	Si	0,2244	819,96	SI
F7.2	Fuerza Ordenador	Cu	PVC2	B1	3	2,72	21	29,50	16	6	Si	0,2244	820,07	SI
F7.3	Altavoz de techo	Cu	PVC2	B1	3	0,03	21	29,60	16	6	Si	0,2247	818,79	SI
A4	PHILIPS TL5-50W/835	Cu	PVC2	B1	2	1,75	15	28,80	10	6	Si	0,3650	504,17	SI
E4	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,07	15	28,80	10	6	Si	0,3644	504,92	SI
Baño masculino														
A5	PHILIPS LED23S/850	Cu	PVC2	B1	2	0,15	15	10,20	10	6	Si	0,1291	1425,64	SI
E5	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,02	15	10,20	10	6	Si	0,1291	1425,66	SI
Ducha masculina														

CÁLCULO CORTOCIRCUITO														
INSTALACIÓN DE ENLACE														
Nº	Descripción	Mat.	Aisl.	Tipo	S (mm ²)	Ib (A)	Iz (A)	Long. (m)	In (A)	PC (kA)	Ib<In<Iz	Rmin	Icc máx (kA)	PC > Icc máx
A6	PHILIPS LED23S/850	Cu	PVC2	B1	2	0,15	15	10,60	10	6	Si	0,1341	1371,85	SI
E6	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,02	15	10,60	10	6	Si	0,1341	1371,86	SI
Baño femenino														
A7	PHILIPS LED23S/850	Cu	PVC2	B1	2	0,15	15	14,20	10	6	Si	0,1797	1024,05	SI
E7	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,02	15	14,20	10	6	Si	0,1797	1024,07	SI
Ducha femenina														
A8	PHILIPS LED23S/850	Cu	PVC2	B1	2	0,15	15	14,60	10	6	Si	0,1847	996,00	SI
E8	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,02	15	14,60	10	6	Si	0,1847	996,01	SI
Vestuario masculino														
F8.0	Tomas de corriente	Cu	PVC2	B1	3	0,94	21	9,50	16	6	Si	0,0721	2550,63	SI
F8.1	Fuerza Secador de manos	Cu	PVC2	B1	3	5,43	21	9,90	16	6	Si	0,0757	2430,35	SI
F8.2	Altavoz de techo	Cu	PVC2	B1	3	0,03	21	9,50	16	6	Si	0,0721	2551,18	SI
A9	PHILIPS LED23S/850	Cu	PVC2	B1	2	0,46	15	9,90	10	6	Si	0,1253	1468,71	SI
E9	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,07	15	9,90	10	6	Si	0,1253	1468,86	SI
Vestuario femenino														
F9.0	Tomas de corriente	Cu	PVC2	B1	3	0,94	21	13,50	16	6	Si	0,1025	1794,89	SI
F9.1	Fuerza Secador de manos	Cu	PVC2	B1	3	5,43	21	13,90	16	6	Si	0,1063	1730,97	SI
F9.2	Altavoz de techo	Cu	PVC2	B1	3	0,03	21	13,50	16	6	Si	0,1025	1795,28	SI
A10	PHILIPS LED23S/850	Cu	PVC2	B1	2	0,46	15	13,90	10	6	Si	0,1759	1046,06	SI
E10	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,07	15	13,90	10	6	Si	0,1759	1046,17	SI
Aseo público masculino														
A11	PHILIPS LED23S/850	Cu	PVC2	B1	2	0,15	15	33,40	10	6	Si	0,4226	435,38	SI
E11	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,02	15	33,40	10	6	Si	0,4226	435,38	SI
Aseo público femenino														
A12	PHILIPS LED23S/850	Cu	PVC2	B1	2	0,15	15	33,70	10	6	Si	0,4264	431,50	SI
E12	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,02	15	33,70	10	6	Si	0,4264	431,51	SI
Lavabo público masculino														
F10.0	Fuerza Secador de manos	Cu	PVC2	B1	3	5,43	21	31,60	16	6	Si	0,2417	761,41	SI
F10.1	Altavoz de techo	Cu	PVC2	B1	3	0,03	21	31,60	16	6	Si	0,2399	766,97	SI
A13	PHILIPS LED23S/850	Cu	PVC2	B1	2	0,15	15	31,80	10	6	Si	0,4024	457,28	SI
E13	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,02	15	31,80	10	6	Si	0,4024	457,29	SI
Lavabo público femenino														
F11.0	Fuerza Secador de manos	Cu	PVC2	B1	3	5,43	21	32,10	16	6	Si	0,2455	749,55	SI
F11.1	Altavoz de techo	Cu	PVC2	B1	3	0,03	21	32,10	16	6	Si	0,2437	755,02	SI
A14	PHILIPS LED23S/850	Cu	PVC2	B1	2	0,15	15	32,40	10	6	Si	0,4100	448,81	SI
E14	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,02	15	32,40	10	6	Si	0,4100	448,82	SI
Zona de recepción y administración														
F12.0	Tomas de corriente	Cu	PVC2	B1	3	2,81	21	34,60	16	6	Si	0,2632	699,10	SI

CÁLCULO CORTOCIRCUITO														
INSTALACIÓN DE ENLACE														
Nº	Descripción	Mat.	Aisl.	Tipo	S (mm ²)	Ib (A)	Iz (A)	Long. (m)	In (A)	PC (kA)	Ib<In<Iz	Rmin	Icc máx (kA)	PC > Icc máx
F12.1	Tomas de corriente triples	Cu	PVC2	B1	3	5,63	21	34,20	16	6	Si	0,2617	703,16	SI
F12.2	Fuerza Ordenador	Cu	PVC2	B1	3	5,43	21	34,20	16	6	Si	0,2615	703,52	SI
F12.3	Fuerza Ventilador	Cu	PVC2	B1	3	5,43	21	34,20	16	6	Si	0,2615	703,52	SI
F12.4	Fuerza Impresora	Cu	PVC2	B1	3	4,35	21	34,20	16	6	Si	0,2609	705,36	SI
F12.5	Altavoz de techo	Cu	PVC2	B1	3	0,03	21	34,20	16	6	Si	0,2596	708,66	SI
A15	PHILIPS TL5-73W/830	Cu	PVC2	B1	2	3,17	15	33,60	10	6	Si	0,4272	430,69	SI
E15.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,02	15	37,60	10	6	Si	0,4758	386,75	SI
E15.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,26	15	37,60	10	6	Si	0,4758	386,74	SI
Pasillo recepción														
F13	Altavoz de techo	Cu	PVC2	B1	3	0,03	21	10,56	16	6	Si	0,0802	2295,10	SI
A16	PHILIPS TL5-73W/830	Cu	PVC2	B1	2	0,63	15	10,56	10	6	Si	0,1336	1376,79	SI
E16	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,12	15	10,56	10	6	Si	0,1336	1377,05	SI
Pasillo interior														
A17	PHILIPS TL5-50W/835	Cu	PVC2	B1	3	0,44	21	4,46	16	6	Si	0,0339	5433,88	SI
E17	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,02	15	4,46	10	6	Si	0,0564	3260,48	SI
	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,07	15	4,46	10	6	Si	0,0564	3260,47	SI
Nave 1														
F14.0	Frenómetro para vehículos ligeros	Cu	PVC3	B1	6	13,53	32	10,40	25	10	Si	0,0335	9540,88	SI
F14.1	Banco de suspensión	Cu	PVC2	B1	3	14,95	21	19,30	16	6	Si	0,1546	1190,03	SI
F14.2	Detectores de holguras de hasta 3500 kg	Cu	PVC3	B1	3	5,64	19	20,30	16	6	Si	0,1557	2055,53	SI
F14.3	Regloscopio	Cu	PVC2	B1	3	0,13	21	8,20	16	6	Si	0,0623	2955,63	SI
F14.4	Analizador de gases	Cu	PVC2	B1	3	0,23	21	8,20	16	6	Si	0,0623	2955,60	SI
F14.5	Simulador de velocidad	Cu	PVC3	B1	3	5,64	19	17,60	16	6	Si	0,1350	2370,87	SI
F14.6	Frenómetro para motos y ciclomotores	Cu	PVC3	B1	6	6,77	32	9,70	25	16	Si	0,0308	10378,27	SI
F14.7	Velocímetro para ciclomotores	Cu	PVC3	B1	3	5,64	19	15,30	16	6	Si	0,1173	2727,28	SI
F14.8	Tomas de corriente triples	Cu	PVC2	B1	3	8,44	21	22,10	16	6	Si	0,1707	1077,69	SI
F14.9	Altavoz exponencial	Cu	PVC2	B1	3	0,82	21	23,40	16	6	Si	0,1777	1035,57	SI
A18	PHILIPS TL-D58W/451	Cu	PVC2	B1	4	30,99	27	15,00	16	6	Si	0,0814	2260,43	SI
E18.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,03	15	15,00	10	6	Si	0,1898	969,45	SI
E18.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,19	15	15,00	10	6	Si	0,1898	969,43	SI
Nave 2														
F15.0	Frenómetro universal	Cu	PVC3	B1	25	49,62	77	16,70	63	25	Si	0,0133	24146,21	SI
F15.1	Detector de holguras	Cu	PVC3	B1	3	5,64	19	25,60	16	6	Si	0,1963	1629,97	SI
F15.2	Regloscopio	Cu	PVC2	B1	3	0,13	21	26,60	16	6	Si	0,2019	911,13	SI
F15.3	Analizador cuatro gases	Cu	PVC2	B1	3	0,23	21	14,50	16	6	Si	0,1101	1671,44	SI
F15.4	Simulador de velocidad para limitador de velocidad	Cu	PVC3	B1	3	5,64	19	14,50	16	6	Si	0,1112	2877,75	SI
F15.5	Tomas de corriente triples	Cu	PVC2	B1	3	8,44	21	23,90	16	6	Si	0,1846	996,53	SI

CÁLCULO CORTOCIRCUITO														
INSTALACIÓN DE ENLACE														
Nº	Descripción	Mat.	Aisl.	Tipo	S (mm ²)	Ib (A)	Iz (A)	Long. (m)	In (A)	PC (kA)	Ib<In<Iz	Rmin	Icc máx (kA)	PC > Icc máx
F15.6	Altavoz exponencial	Cu	PVC2	B1	3	0,82	21	16,00	16	6	Si	0,1215	1514,52	SI
A19	PHILIPS TL-D58W/451	Cu	PVC2	B1	4	30,99	27	21,60	16	6	Si	0,1172	1569,74	SI
E19.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,03	15	28,40	10	6	Si	0,3594	512,03	SI
E19.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,19	15	29,70	10	6	Si	0,3758	489,61	SI
Nave 3														
F16.0	Frenómetro universal	Cu	PVC3	B1	25	49,62	77	23,00	63	20	Si	0,0183	17532,25	SI
F16.1	Detector de holguras	Cu	PVC3	B1	3	5,64	19	31,90	16	6	Si	0,2446	1308,07	SI
F16.2	Regloscopio	Cu	PVC2	B1	3	0,13	21	32,90	16	6	Si	0,2498	736,66	SI
F16.3	Opacómetro y analizador cuatro gases	Cu	PVC2	B1	3	0,23	21	20,80	16	6	Si	0,1579	1165,19	SI
F16.4	Simulador de velocidad para limitador de velocidad	Cu	PVC3	B1	3	5,64	19	20,80	16	6	Si	0,1595	2006,12	SI
F16.5	Tomas de corriente triples	Cu	PVC2	B1	3	8,44	21	30,20	16	6	Si	0,2333	788,64	SI
F16.6	Altavoz exponencial	Cu	PVC2	B1	3	0,82	21	22,30	16	6	Si	0,1693	1086,65	SI
A20	PHILIPS TL-D58W/451	Cu	PVC2	B1	4	30,99	27	27,90	16	6	Si	0,1514	1215,29	SI
E20.0	Emergencia 1 x LED 840 2 W / 10 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,03	15	34,70	10	6	Si	0,4391	419,07	SI
E20.1	Emergencia 1 x 2.9 W / 201 lm	Cu	PVC2	B1	2	0,16	15	36,00	10	6	Si	0,4555	403,93	SI
Foso 1														
F17.0	Tomas de corriente	Cu	PVC2	B1	3	0,94	21	24,20	16	6	Si	0,1838	1001,28	SI
F17.1	Altavoz exponencial	Cu	PVC2	B1	3	0,14	21	24,20	16	6	Si	0,1837	1001,49	SI
A21	PHILIPS TL5-24W/452	Cu	PVC2	B1	2	0,22	15	24,20	16	6	Si	0,3062	600,88	SI
Foso 2														
F18.0	Tomas de corriente	Cu	PVC2	B1	3	0,94	21	30,50	16	6	Si	0,2316	794,46	SI
F18.1	Altavoz exponencial	Cu	PVC2	B1	3	0,14	21	30,50	16	6	Si	0,2316	794,63	SI
A22	PHILIPS TL5-24W/452	Cu	PVC2	B1	2	0,22	15	30,50	10	6	Si	0,3859	476,77	SI
Foso 3														
F19.0	Tomas de corriente	Cu	PVC2	B1	3	0,94	21	36,80	16	6	Si	0,2794	658,45	SI
F19.1	Altavoz exponencial	Cu	PVC2	B1	3	0,11	21	36,80	16	6	Si	0,2794	658,59	SI
A23	PHILIPS TL5-24W/452	Cu	PVC2	B1	2	0,27	15	36,80	10	6	Si	0,4657	395,14	SI
Exterior														
F20	Altavoz exponencial	Cu	PVC2	B1	3	0,82	21	40,00	16	6	Si	0,2809	654,93	SI
A24	Filippi, Beta 430 Fluo	Cu	PVC2	B1	4	12,68	27	40,00	16	6	Si	0,1798	1023,45	SI

ALUMBRADO NAVE ITV EN GUIMAR

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 30.08.2018
Proyecto elaborado por: Yasmín Ainoa Marín González

Índice

ALUMBRADO NAVE ITV EN GUIMAR

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
PHILIPS TWS462 1xTL5-24W HFP PCO_452	
Hoja de datos de luminarias	5
PHILIPS TCH481 3xTL-D58W HFP M2_451	
Hoja de datos de luminarias	6
PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB	
Hoja de datos de luminarias	7
Tabla UGR	8
PHILIPS TBS415 1xTL5-50W HFP T D8-BD_835	
Hoja de datos de luminarias	9
Tabla UGR	10
PHILIPS TBS411 1xTL5-73W HFP T D8-BD_830	
Hoja de datos de luminarias	11
Tabla UGR	12
Almacén	
Resumen	13
Sala compresor	
Resumen	14
Archivo y sala de reuniones	
Resumen	15
Despacho	
Resumen	16
Baño masculino	
Resumen	17
Ducha masculina	
Resumen	18
Baño femenino	
Resumen	19
Ducha femenina	
Resumen	20
Vestuario masculino	
Resumen	21
Vestuario femenino	
Resumen	22
Aseo público masculino	
Resumen	23
Aseo público femenino	
Resumen	24
Lavabo público masculino	
Resumen	25
Lavabo público femenino	
Resumen	26
Nave 1	
Resumen	27
Nave 2	
Resumen	28
Nave 3	
Resumen	29



Índice

Zona recepción al público y administración	
Resumen	30
Hall Entrada	
Resumen	31
Pasillo recepción	
Resumen	32
Pasillo interior	
Resumen	33
Foso 1	
Resumen	34
Foso 2	
Resumen	35
Foso 3	
Resumen	36



ALUMBRADO NAVE ITV EN GUIMAR / Lista de luminarias

11 Pieza	<p>PHILIPS TBS411 1xTL5-73W HFP T D8-BD_830 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 6092 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6550 lm Potencia de las luminarias: 81.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 65 98 100 100 93 Lámpara: 1 x TL5-73W/830 (Factor de corrección 1.000).</p>		
6 Pieza	<p>PHILIPS TBS415 1xTL5-50W HFP T D8-BD_835 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3783 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4450 lm Potencia de las luminarias: 56.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 65 98 100 100 85 Lámpara: 1 x TL5-50W/835 (Factor de corrección 1.000).</p>		
72 Pieza	<p>PHILIPS TCH481 3xTL-D58W HFP M2_451 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 11250 lm Flujo luminoso (Lámparas): 15000 lm Potencia de las luminarias: 165.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 91 98 100 75 Lámpara: 3 x TL-D58W/451 (Factor de corrección 1.000).</p>		
3 Pieza	<p>PHILIPS TWS462 1xTL5-24W HFP PCO_452 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1085 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1550 lm Potencia de las luminarias: 28.0 W Clasificación luminarias según CIE: 42 Código CIE Flux: 49 80 96 42 70 Lámpara: 1 x TL5-24W/452 (Factor de corrección 1.000).</p>		
14 Pieza	<p>PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 2300 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2300 lm Potencia de las luminarias: 19.8 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 96 99 100 100 Lámpara: 1 x LED23S/850/- (Factor de corrección 1.000).</p>		

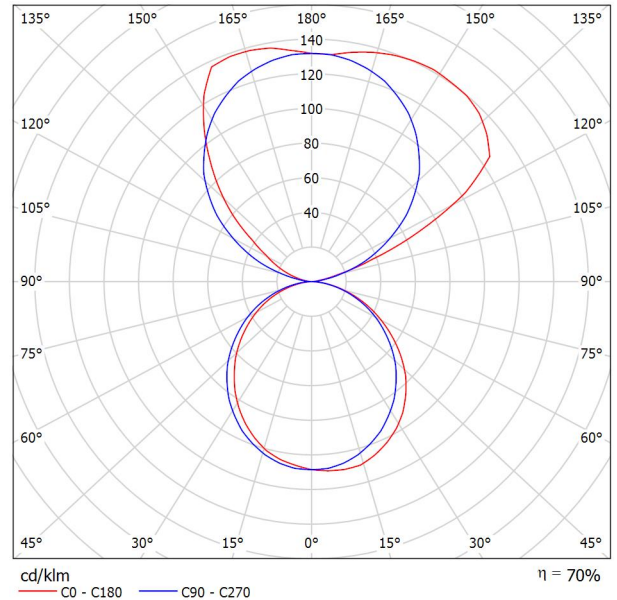


Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Yasmín Ainoa Marín González
 Teléfono
 Fax
 e-Mail alu0100760743@ull.edu.es

PHILIPS TWS462 1xTL5-24W HFP PCO_452 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 42
 Código CIE Flux: 49 80 96 42 70

SmartForm – alumbrado de alto rendimiento y diseño atractivo Nos sentimos mejor y rendimos más en un entorno de trabajo agradable y cómodo. Diseñada para un uso mayoritario en oficinas, tiendas y escuelas, la familia de luminarias de montaje suspendido, adosado o aplique de pared SmartForm TCS/TPS460 combina la mejor calidad luminotécnica de su categoría con un diseño limpio y atractivo. Estas luminarias ultraplanas están disponibles en versiones rectangulares y cuadradas con las lámparas MASTER TL5 y TL5 ECO, y posibilitan distribuciones de luz directa e indirecta. También pueden utilizarse para formar líneas de luz y estructuras. Además del aplique de pared SmartForm TWS462, esta gama incluye versiones adosadas, suspendidas y empotrables, lo que permite elegir la mejor para cualquier aplicación.

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

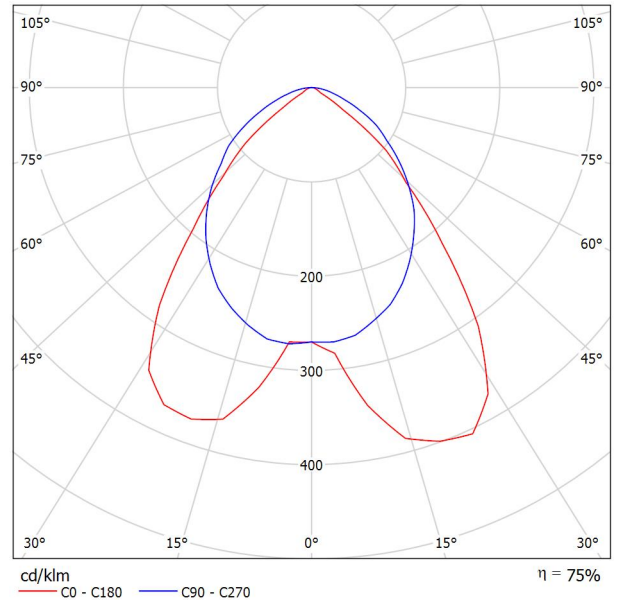


Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Yasmín Ainoa Marín González
 Teléfono
 Fax
 e-Mail alu0100760743@ull.edu.es

PHILIPS TCH481 3xTL-D58W HFP M2_451 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



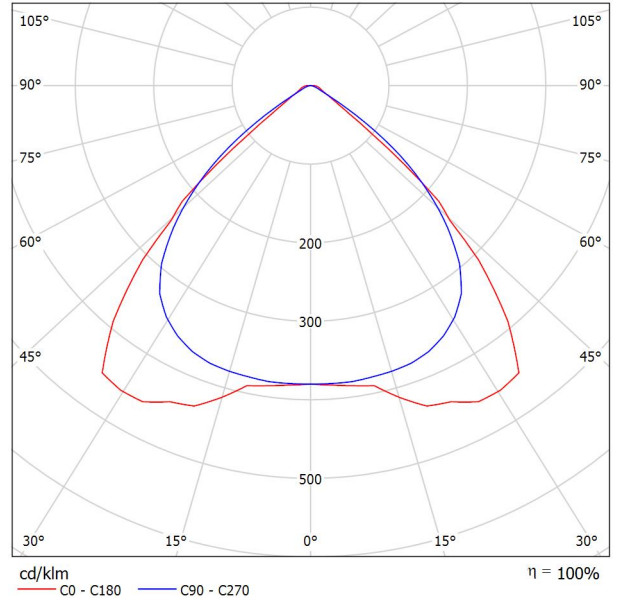
Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 63 91 98 100 75

SuperOmni – protección contra impactos SuperOmni TCH/FCH481 es una luminaria apropiada para lámparas fluorescentes TL-D, TL-5 y PL-L, expresamente diseñada para polideportivos y canchas de tenis. Su robusta carcasa y la rejilla de acero integrada protegen las lámparas contra el impacto de objetos (balones, pelotas, etc.). Las luminarias admiten montaje adosado, suspendido y en sistemas de carril. La óptica utiliza lamas de aluminio mate para evitar la visión directa de las lámparas por parte de los usuarios y reducir así los deslumbramientos. La distribución de la luz puede cambiarse a asimétrica moviendo los portalámparas en el interior de la carcasa/óptica (sólo versiones TCH481).

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

PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 63 96 99 100 100

Pacific LED: ahorro de energía considerable y control de haz excelente Si quiere ahorrar energía y, a la vez, apostar por una imagen "ecológica", la iluminación LED es lo que necesita. Con un renovado diseño, un sistema óptico de alta eficiencia y módulos con los últimos LED de flujo medio, la luminaria estanca Pacific LED ofrece luz blanca y brillante de alta calidad con un control de haz excelente para minimizar el deslumbramiento, algo importante en aplicaciones como aparcamientos. Además, la instalación es rápida y sencilla gracias a la conexión integrada en la tapa final. Y el módulo de luz puede mantenerse por separado, lo que permite actualizar a la tecnología LED en el futuro sin tener que cambiar toda la luminaria.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo											
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	18.9	19.9	19.1	20.2	20.4	19.1	20.2	19.4	20.4	20.6
	3H	18.8	19.7	19.1	20.0	20.2	19.0	20.0	19.3	20.2	20.5
	4H	18.7	19.6	19.0	19.9	20.1	18.9	19.8	19.3	20.1	20.4
	6H	18.7	19.5	19.0	19.8	20.1	18.9	19.7	19.2	20.0	20.3
	8H	18.6	19.4	19.0	19.7	20.0	18.8	19.6	19.2	19.9	20.2
12H	18.6	19.4	19.0	19.7	20.0	18.8	19.5	19.2	19.9	20.2	
4H	2H	18.9	19.8	19.2	20.1	20.4	19.1	20.0	19.4	20.3	20.6
	3H	18.8	19.6	19.2	19.9	20.2	19.0	19.8	19.4	20.1	20.4
	4H	18.8	19.5	19.2	19.8	20.2	19.0	19.6	19.4	20.0	20.3
	6H	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	18.9	19.5	19.3	19.8	20.2
	8H	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2
12H	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0	18.8	19.3	19.3	19.7	20.1	
8H	4H	18.7	19.2	19.1	19.6	20.0	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2
	6H	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
	8H	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1
	12H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0
	12H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.8	19.3	19.3	19.7	20.1
12H	4H	18.7	19.1	19.1	19.5	20.0	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1
	6H	18.7	19.0	19.1	19.5	20.0	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1
	8H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.9	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+2.0 / -5.0					+1.3 / -2.1					
S = 1.5H	+3.5 / -8.0					+3.2 / -8.1					
S = 2.0H	+4.5 / -8.8					+3.8 / -10.7					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	0.6					0.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2300lm Flujo luminoso total											

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Yasmín Ainoa Marín González
 Teléfono
 Fax
 e-Mail alu0100760743@ull.edu.es

PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB
 Lámparas: 1 x LED23S/850/-

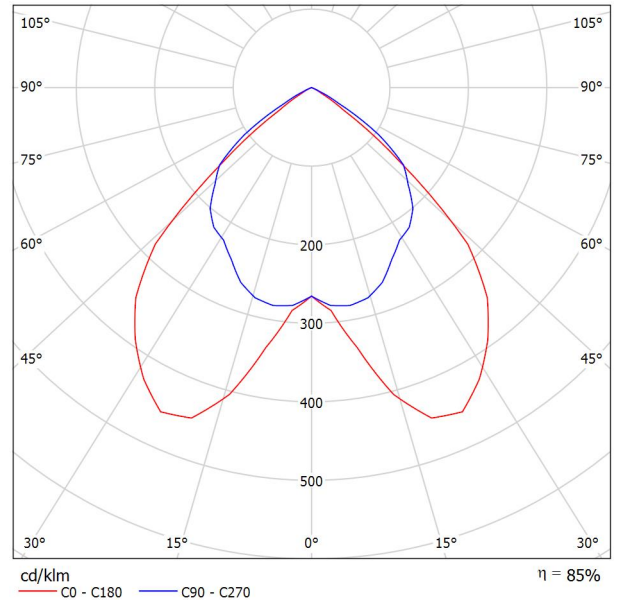
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.9	19.9	19.1	20.2	20.4	19.1	20.2	19.4	20.4	20.6
	3H	18.8	19.7	19.1	20.0	20.2	19.0	20.0	19.3	20.2	20.5
	4H	18.7	19.6	19.0	19.9	20.1	18.9	19.8	19.3	20.1	20.4
	6H	18.7	19.5	19.0	19.8	20.1	18.9	19.7	19.2	20.0	20.3
	8H	18.6	19.4	19.0	19.7	20.0	18.8	19.6	19.2	19.9	20.2
	12H	18.6	19.4	19.0	19.7	20.0	18.8	19.5	19.2	19.9	20.2
4H	2H	18.9	19.8	19.2	20.1	20.4	19.1	20.0	19.4	20.3	20.6
	3H	18.8	19.6	19.2	19.9	20.2	19.0	19.8	19.4	20.1	20.4
	4H	18.8	19.5	19.2	19.8	20.2	19.0	19.6	19.4	20.0	20.3
	6H	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	18.9	19.5	19.3	19.8	20.2
	8H	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2
	12H	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0	18.8	19.3	19.3	19.7	20.1
8H	4H	18.7	19.2	19.1	19.6	20.0	18.9	19.4	19.3	19.8	20.2
	6H	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0	18.8	19.2	19.3	19.7	20.1
	8H	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1
	12H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0
12H	4H	18.7	19.1	19.1	19.5	20.0	18.8	19.3	19.3	19.7	20.1
	6H	18.7	19.0	19.1	19.5	20.0	18.8	19.2	19.3	19.6	20.1
	8H	18.7	19.0	19.1	19.4	19.9	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+2.0 / -5.0					+1.3 / -2.1					
S = 1.5H	+3.5 / -8.0					+3.2 / -9.1					
S = 2.0H	+4.5 / -8.8					+3.8 / -10.7					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	0.6					0.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2300lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

PHILIPS TBS415 1xTL5-50W HFP T D8-BD_835 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 65 98 100 100 85

Emisión de luz 1:

SmartForm – luminarias empotrables lineales de última generación Fiel reflejo de la apuesta de Philips por la sencillez, SmartForm es una completa familia de luminarias semimodulares de gran versatilidad para el montaje empotrado. Diseñadas para adaptarse a una amplia variedad de tipos de techo, esta gama satisface los requisitos de proyecto en casi todas las aplicaciones.

Además de incorporar las lámparas TL5 MASTER o ECO y balasto electrónico, la familia SmartForm de luminarias empotrables también puede equiparse con controles de iluminación para la detección de presencia y regulación luminosa en función de la luz natural (ActiLume), o sólo regulación en función de la luz diurna (Luxsense), para reducir aún más el consumo energético (W/m^{2} muy bajo). De esa manera, esta gama de productos Bandera Verde también reduce el coste total de propiedad así como los niveles de CO_2 , y convierte a SmartForm en una elección respetuosa con el medio ambiente.

Las luminarias empotrables SmartForm están diseñadas para su integración en sistemas de techos con un ancho de 148 mm (medio módulo de 300 mm), con periferia vista u oculta simétrica y existen versiones ampliadas para techos de periferia ancha (band-raster).

Óptica MLO y asimétrica en concepto semimodular, 148 mm de ancho. Longitud de modulación estándar de 600, 900, 1200 y 1500 mm. Posibilidad de ampliación hasta 2400 mm.

Microópticas en concepto semimodular con la funcionalidad de gestión de aire (AIR), 148 mm de ancho. Longitud de modulación estándar de 600, 900, 1200 y 1500 mm. Posibilidad de ampliación hasta 2400 mm.

Miniópticas, en versiones de 2 lámparas en concepto semimodular con la funcionalidad de gestión de aire (AIR), 148 mm de ancho. Longitud de modulación estándar de 600, 900, 1200 y 1500 mm. Posibilidad de ampliación hasta 2400 mm.

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 X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	21.2	22.2	21.4	22.4	22.6	22.2	23.2	22.4	23.4	23.6
	3H	21.0	22.0	21.3	22.2	22.5	22.0	23.0	22.3	23.2	23.5
	4H	20.9	21.8	21.3	22.1	22.4	22.0	22.8	22.3	23.1	23.4
	6H	20.9	21.7	21.2	22.0	22.3	21.9	22.7	22.2	23.0	23.3
	8H	20.8	21.6	21.2	21.9	22.2	21.8	22.6	22.2	22.9	23.2
4H	2H	20.8	21.5	21.2	21.8	22.2	21.8	22.5	22.2	22.8	23.2
	3H	21.2	22.1	21.5	22.3	22.6	22.1	23.0	22.4	23.2	23.5
	4H	21.1	21.8	21.4	22.1	22.4	22.0	22.7	22.3	23.0	23.3
	6H	21.0	21.6	21.4	22.0	22.3	21.9	22.5	22.3	22.9	23.2
	8H	20.9	21.5	21.3	21.8	22.2	21.8	22.4	22.2	22.7	23.1
8H	2H	20.9	21.4	21.3	21.8	22.2	21.8	22.3	22.2	22.7	23.1
	3H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.1	21.7	22.1	22.2	22.5	23.0
	4H	20.8	21.1	21.2	21.6	22.0	21.7	22.0	22.1	22.4	22.9
	6H	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0	21.6	21.9	22.1	22.4	22.9
	8H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	21.7	22.2	22.2	22.6	23.0
12H	2H	20.9	21.4	21.3	21.8	22.2	21.8	22.3	22.2	22.7	23.1
	3H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.1	21.7	22.1	22.2	22.5	23.0
	4H	20.8	21.1	21.2	21.6	22.0	21.7	22.0	22.1	22.4	22.9
	6H	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0	21.6	21.9	22.1	22.4	22.9
	8H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	21.7	22.2	22.2	22.6	23.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.8 / -5.0					+1.3 / -1.7					
S = 1.5H	+3.2 / -14.3					+2.5 / -8.2					
S = 2.0H	+5.0 / -20.0					+4.2 / -16.4					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	2.1					3.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4450lm Flujo luminoso total											

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Yasmín Ainoa Marín González
 Teléfono
 Fax
 e-Mail alu0100760743@ull.edu.es

PHILIPS TBS415 1xTL5-50W HFP T D8-BD_835 / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS TBS415 1xTL5-50W HFP T D8-BD_835

Lámparas: 1 x TL5-50W/835

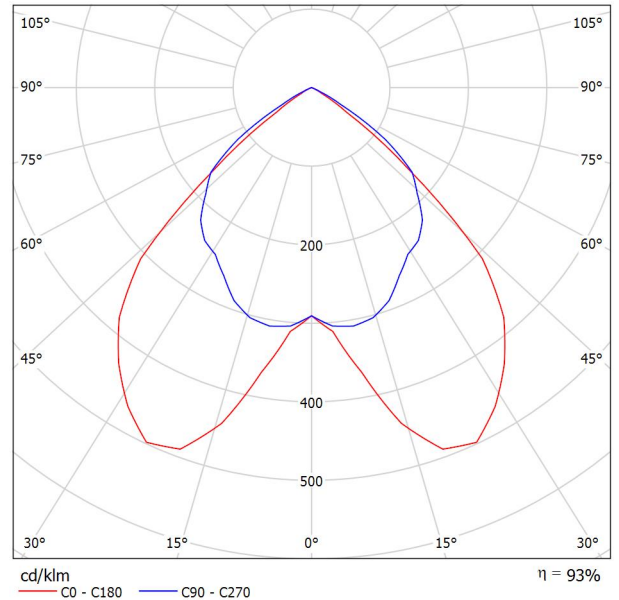
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.2	22.2	21.4	22.4	22.6	22.2	23.2	22.4	23.4	23.6
	3H	21.0	22.0	21.3	22.2	22.5	22.0	23.0	22.3	23.2	23.5
	4H	20.9	21.8	21.3	22.1	22.4	22.0	22.8	22.3	23.1	23.4
	6H	20.9	21.7	21.2	22.0	22.3	21.9	22.7	22.2	23.0	23.3
	8H	20.8	21.6	21.2	21.9	22.2	21.8	22.6	22.2	22.9	23.2
	12H	20.8	21.5	21.2	21.8	22.2	21.8	22.5	22.2	22.8	23.2
4H	2H	21.2	22.1	21.5	22.3	22.6	22.1	23.0	22.4	23.2	23.5
	3H	21.1	21.8	21.4	22.1	22.4	22.0	22.7	22.3	23.0	23.3
	4H	21.0	21.6	21.4	22.0	22.3	21.9	22.5	22.3	22.9	23.2
	6H	20.9	21.5	21.3	21.8	22.2	21.8	22.4	22.2	22.7	23.1
	8H	20.9	21.4	21.3	21.8	22.2	21.8	22.3	22.2	22.7	23.1
	12H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	21.7	22.2	22.2	22.6	23.0
8H	4H	20.9	21.4	21.3	21.8	22.2	21.8	22.3	22.2	22.7	23.1
	6H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.1	21.7	22.1	22.2	22.5	23.0
	8H	20.8	21.1	21.2	21.6	22.0	21.7	22.0	22.1	22.4	22.9
	12H	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0	21.6	21.9	22.1	22.4	22.9
12H	4H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	21.7	22.2	22.2	22.6	23.0
	6H	20.8	21.1	21.2	21.6	22.0	21.7	22.0	22.1	22.4	22.9
	8H	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0	21.6	21.9	22.1	22.4	22.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.8 / -5.0					+1.3 / -1.7					
S = 1.5H	+3.2 / -14.3					+2.5 / -8.2					
S = 2.0H	+5.0 / -20.0					+4.2 / -16.4					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	2.1					3.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4450lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

PHILIPS TBS411 1xTL5-73W HFP T D8-BD_830 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 65 98 100 100 93

Emisión de luz 1:

SmartForm – luminarias empotrables de última generación Fiel reflejo de la apuesta de Philips por la sencillez, SmartForm es una completa familia de luminarias semimodulares de gran versatilidad para el montaje empotrado. Diseñadas para adaptarse a una amplia variedad de tipos de techo, esta gama satisface los requisitos de proyecto en casi todas las aplicaciones. Además de incorporar las lámparas TL5 MASTER o ECO y balasto electrónico, la familia SmartForm de luminarias empotrables también puede equiparse con controles de iluminación para la detección de presencia y regulación luminosa en función de la luz natural (ActiLume), o sólo regulación en función de la luz diurna (Luxsense), para reducir aún más el consumo energético (W/m^2 muy bajo). De esa manera, esta gama de productos también reduce el coste total de propiedad así como los niveles de CO_2 , y convierte a SmartForm en una elección respetuosa con el medio ambiente. Las luminarias empotrables SmartForm están diseñadas para su integración en una gran variedad de sistemas de techo lineales: de perfilera vista, oculta simétrica y de lamas, además de escayola. Óptica de microprismas y cierre óptico (MLO-PC y Opal) en las versiones más reducidas, 90 mm de ancho. Longitud de modulación estándar de 600, 900, 1200 y 1500 mm. Posibilidad de ampliación hasta 2400 mm. Óptica de microlamas en las versiones más reducidas con la funcionalidad de gestión de aire (AIR), 100 mm de ancho. Longitud de modulación estándar de 600, 900, 1200 y 1500 mm. Posibilidad de ampliación hasta 2400 mm. Óptica de lamas, en las versiones de 2 lámparas, 115 mm de ancho. Longitud de modulación estándar de 600, 900, 1200 y 1500 mm. Posibilidad de ampliación hasta 2400 mm.

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 X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	22.0	23.1	22.3	23.3	23.5	23.0	24.1	23.3	24.3	24.5
	3H	21.9	22.8	22.2	23.1	23.3	22.9	23.8	23.2	24.1	24.3
	4H	21.8	22.7	22.1	22.9	23.2	22.8	23.7	23.1	23.9	24.2
	6H	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1	22.7	23.5	23.1	23.8	24.1
	8H	21.7	22.5	22.0	22.8	23.1	22.7	23.5	23.1	23.8	24.1
12H	21.7	22.4	22.0	22.7	23.0	22.7	23.4	23.0	23.7	24.0	
4H	2H	22.1	22.9	22.4	23.2	23.5	22.9	23.8	23.3	24.1	24.3
	3H	21.9	22.6	22.3	23.0	23.3	22.8	23.5	23.2	23.8	24.2
	4H	21.9	22.5	22.2	22.8	23.2	22.7	23.4	23.1	23.7	24.1
	6H	21.8	22.3	22.2	22.7	23.1	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0
	8H	21.7	22.2	22.2	22.6	23.0	22.6	23.1	23.1	23.5	23.9
12H	21.7	22.1	22.1	22.6	23.0	22.6	23.0	23.0	23.4	23.9	
8H	4H	21.7	22.2	22.2	22.6	23.0	22.6	23.1	23.1	23.5	23.9
	6H	21.7	22.1	22.1	22.5	22.9	22.6	23.0	23.0	23.4	23.8
	8H	21.6	22.0	22.1	22.4	22.9	22.5	22.9	23.0	23.3	23.8
	12H	21.6	21.9	22.1	22.3	22.8	22.5	22.8	22.9	23.2	23.7
	12H	4H	21.7	22.1	22.1	22.6	23.0	22.6	23.0	23.0	23.4
6H	21.6	22.0	22.1	22.4	22.9	22.5	22.9	23.0	23.3	23.8	
8H	21.6	21.9	22.1	22.3	22.8	22.5	22.8	22.9	23.2	23.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.8 / -5.0					+1.3 / -1.7					
S = 1.5H	+3.2 / -14.3					+2.5 / -8.2					
S = 2.0H	+5.0 / -20.0					+4.2 / -16.4					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	3.3					4.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6550lm Flujo luminoso total											

Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Yasmín Ainoa Marín González
 Teléfono
 Fax
 e-Mail alu0100760743@ull.edu.es

PHILIPS TBS411 1xTL5-73W HFP T D8-BD_830 / Tabla UGR

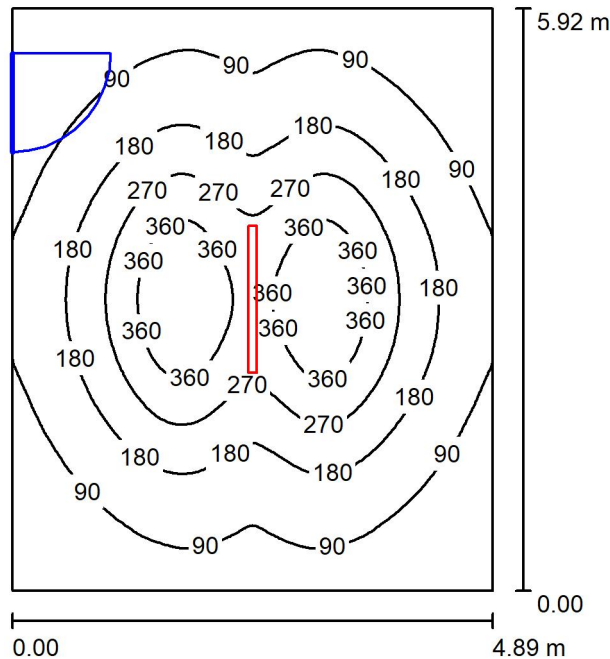
Luminaria: PHILIPS TBS411 1xTL5-73W HFP T D8-BD_830

Lámparas: 1 x TL5-73W/830

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 X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.0	23.1	22.3	23.3	23.5	23.0	24.1	23.3	24.3	24.5
	3H	21.9	22.8	22.2	23.1	23.3	22.9	23.8	23.2	24.1	24.3
	4H	21.8	22.7	22.1	22.9	23.2	22.8	23.7	23.1	23.9	24.2
	6H	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1	22.7	23.5	23.1	23.8	24.1
	8H	21.7	22.5	22.0	22.8	23.1	22.7	23.5	23.1	23.8	24.1
	12H	21.7	22.4	22.0	22.7	23.0	22.7	23.4	23.0	23.7	24.0
4H	2H	22.1	22.9	22.4	23.2	23.5	22.9	23.8	23.3	24.1	24.3
	3H	21.9	22.6	22.3	23.0	23.3	22.8	23.5	23.2	23.8	24.2
	4H	21.9	22.5	22.2	22.8	23.2	22.7	23.4	23.1	23.7	24.1
	6H	21.8	22.3	22.2	22.7	23.1	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0
	8H	21.7	22.2	22.2	22.6	23.0	22.6	23.1	23.1	23.5	23.9
	12H	21.7	22.1	22.1	22.6	23.0	22.6	23.0	23.0	23.4	23.9
8H	4H	21.7	22.2	22.2	22.6	23.0	22.6	23.1	23.1	23.5	23.9
	6H	21.7	22.1	22.1	22.5	22.9	22.6	23.0	23.0	23.4	23.8
	8H	21.6	22.0	22.1	22.4	22.9	22.5	22.9	23.0	23.3	23.8
	12H	21.6	21.9	22.1	22.3	22.8	22.5	22.8	22.9	23.2	23.7
12H	4H	21.7	22.1	22.1	22.6	23.0	22.6	23.0	23.0	23.4	23.9
	6H	21.6	22.0	22.1	22.4	22.9	22.5	22.9	23.0	23.3	23.8
	8H	21.6	21.9	22.1	22.3	22.8	22.5	22.8	22.9	23.2	23.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.8 / -5.0					+1.3 / -1.7					
S = 1.5H	+3.2 / -14.3					+2.5 / -8.2					
S = 2.0H	+5.0 / -20.0					+4.2 / -16.4					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	3.3					4.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6550lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Almacén / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.090 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:77

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	171	26	446	0.154
Suelo	20	144	60	247	0.417
Techo	70	22	15	27	0.679
Paredes (4)	50	41	15	117	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 22
 Pared inferior 22
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

22

Tran

23

al eje de luminaria

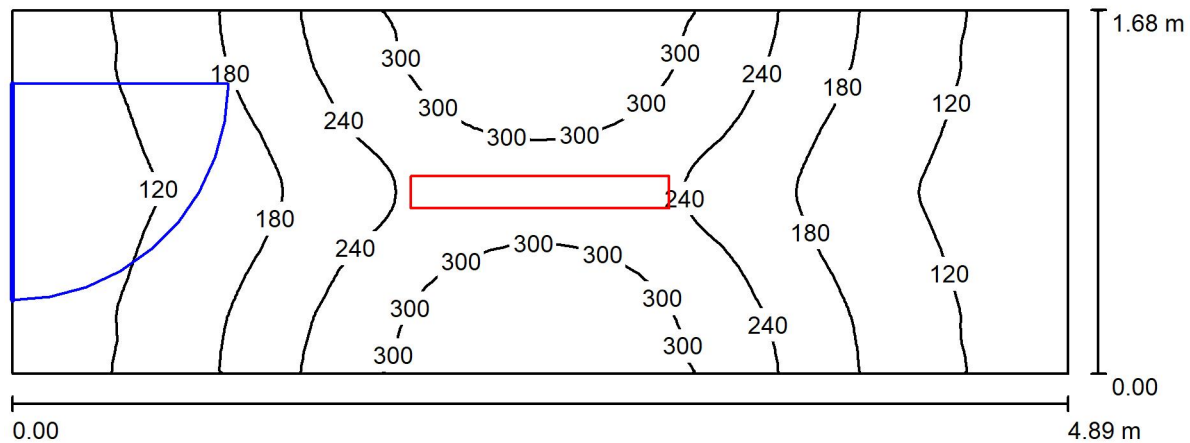
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TBS411 1xTL5-73W HFP T D8-BD_830 (1.000)	6092	6550	81.0
			Total: 6092	Total: 6550	81.0

Valor de eficiencia energética: $2.80 \text{ W/m}^2 = 1.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.95 m^2)



Sala compresor / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.080 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	204	85	357	0.418
Suelo	20	139	85	202	0.610
Techo	70	42	26	57	0.621
Paredes (4)	50	101	27	469	/

Plano útil:

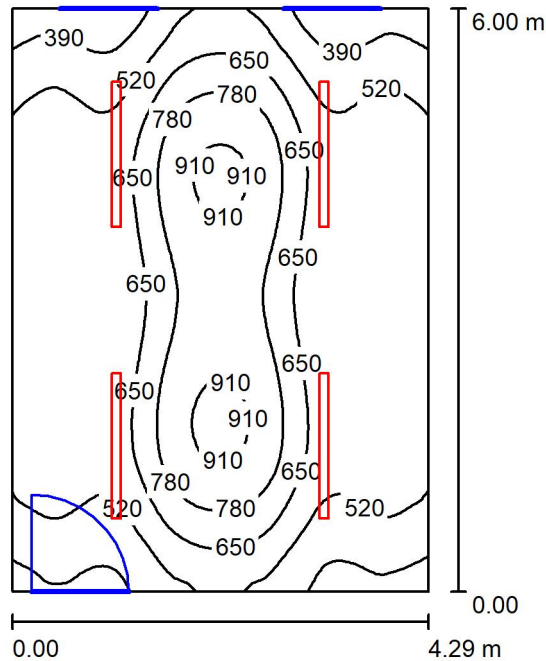
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TBS415 1xTL5-50W HFP T D8-BD_835 (1.000)	3783	4450	56.0
Total:			3783	4450	56.0

Valor de eficiencia energética: $6.82 \text{ W/m}^2 = 3.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 8.22 m^2)

Archivo y sala de reuniones / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	617	303	940	0.491
Suelo	20	514	335	726	0.652
Techo	70	96	70	120	0.723
Paredes (4)	50	241	73	509	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq	22	23
Pared inferior	22	23
(CIE, SHR = 0.25.)		

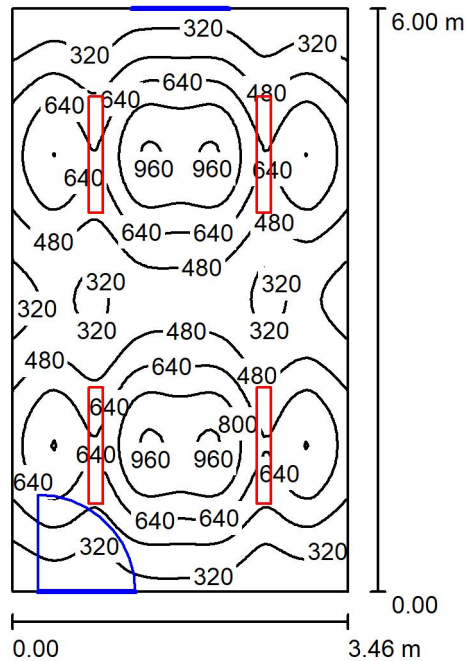
Longi- Tran al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TBS411 1xTL5-73W HFP T D8-BD_830 (1.000)	6092	6550	81.0
			Total: 24366	Total: 26200	324.0

Valor de eficiencia energética: $12.59 \text{ W/m}^2 = 2.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.74 m^2)

Despacho / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	544	191	987	0.350
Suelo	20	441	253	669	0.574
Techo	70	67	50	84	0.744
Paredes (4)	50	154	47	465	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 21
 Pared inferior 21
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

21

21

Tran

22

22

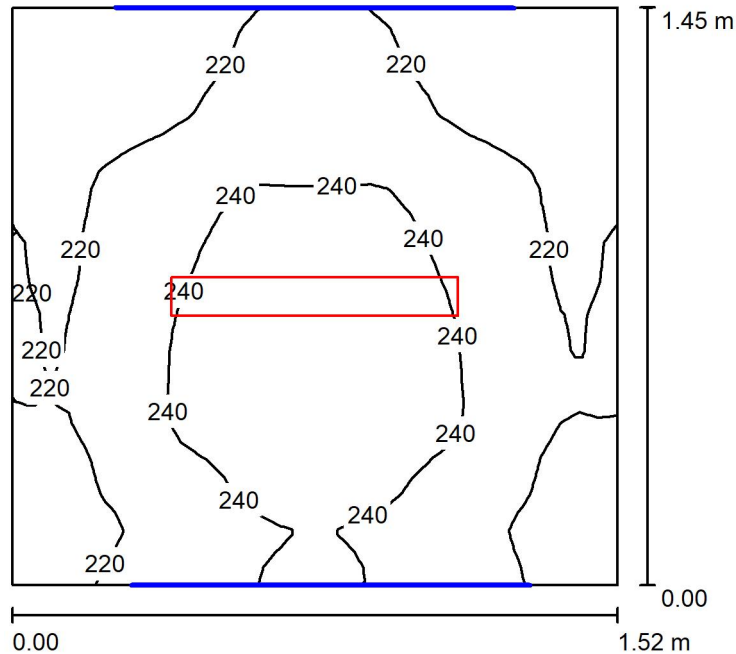
al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TBS415 1xTL5-50W HFP T D8-BD_835 (1.000)	3783	4450	56.0
			Total: 15130	Total: 17800	224.0

Valor de eficiencia energética: $10.79 \text{ W/m}^2 = 1.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.76 m^2)

Baño masculino / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:19

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	228	202	253	0.885
Suelo	20	132	119	140	0.902
Techo	70	68	48	80	0.712
Paredes (4)	50	158	54	452	/

Plano útil:

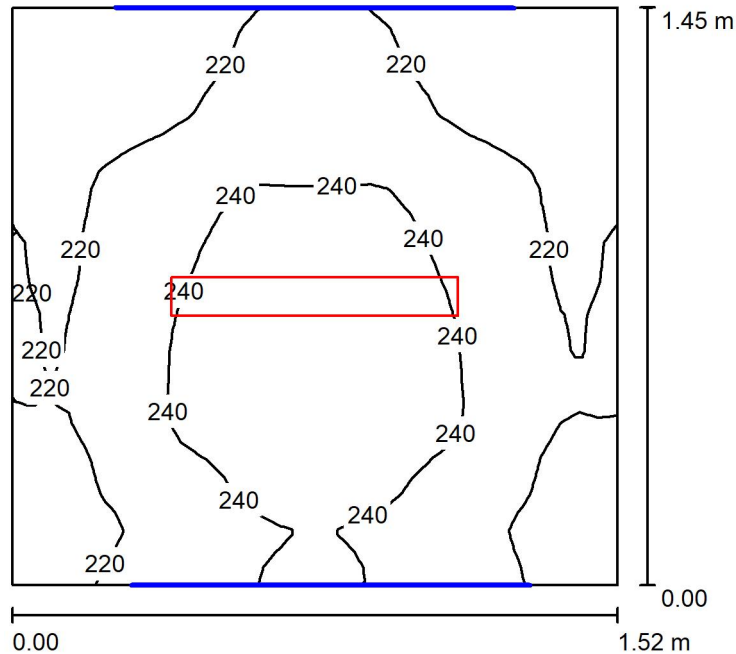
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB (1.000)	2300	2300	19.8
			Total: 2300	Total: 2300	19.8

Valor de eficiencia energética: $8.98 \text{ W/m}^2 = 3.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.20 m^2)

Ducha masculina / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:19

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	228	202	253	0.885
Suelo	20	132	119	140	0.902
Techo	70	68	48	80	0.712
Paredes (4)	50	158	54	452	/

Plano útil:

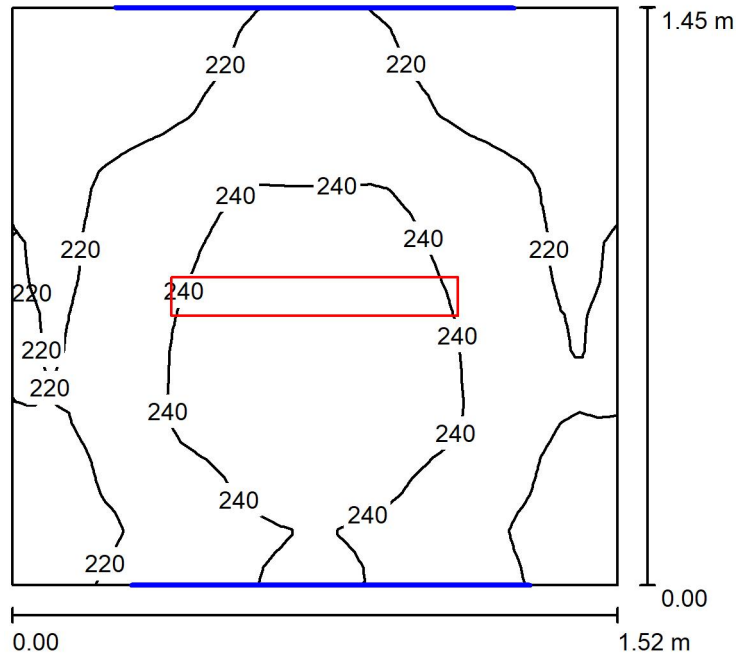
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB (1.000)	2300	2300	19.8
			Total: 2300	Total: 2300	19.8

Valor de eficiencia energética: $8.98 \text{ W/m}^2 = 3.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.20 m^2)

Baño femenino / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:19

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	228	202	253	0.885
Suelo	20	132	119	140	0.902
Techo	70	68	48	80	0.712
Paredes (4)	50	158	54	452	/

Plano útil:

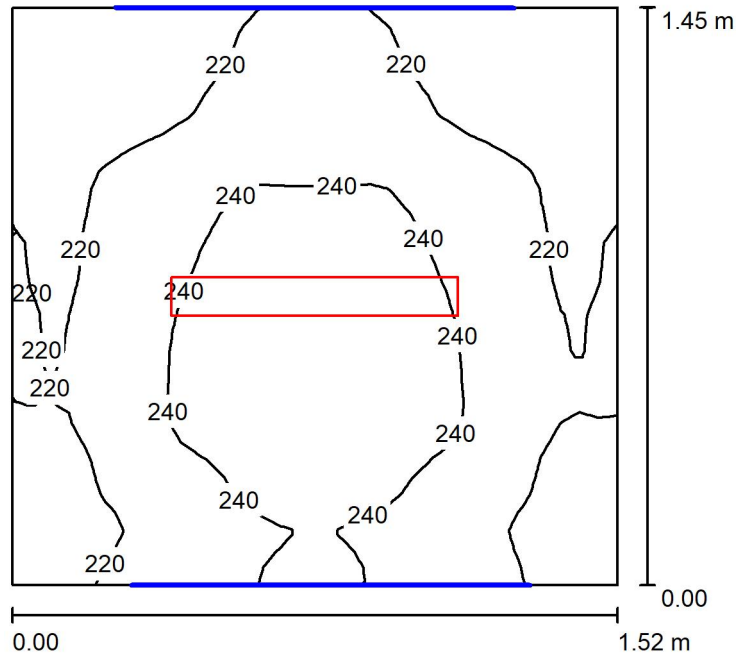
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB (1.000)	2300	2300	19.8
			Total: 2300	Total: 2300	19.8

Valor de eficiencia energética: $8.98 \text{ W/m}^2 = 3.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.20 m^2)

Ducha femenina / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:19

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	228	202	253	0.885
Suelo	20	132	119	140	0.902
Techo	70	68	48	80	0.712
Paredes (4)	50	158	54	452	/

Plano útil:

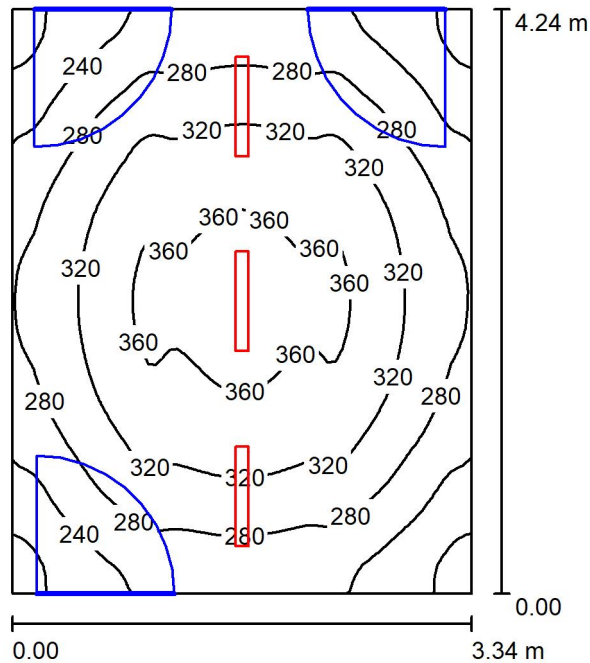
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB (1.000)	2300	2300	19.8
			Total: 2300	Total: 2300	19.8

Valor de eficiencia energética: $8.98 \text{ W/m}^2 = 3.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.20 m^2)

Vestuario masculino / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:55

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	296	182	374	0.614
Suelo	20	224	172	256	0.769
Techo	70	50	37	57	0.746
Paredes (4)	50	122	41	368	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq	19
Pared inferior	19
(CIE, SHR = 0.25.)	

Longi-

19
19

Tran

19
19

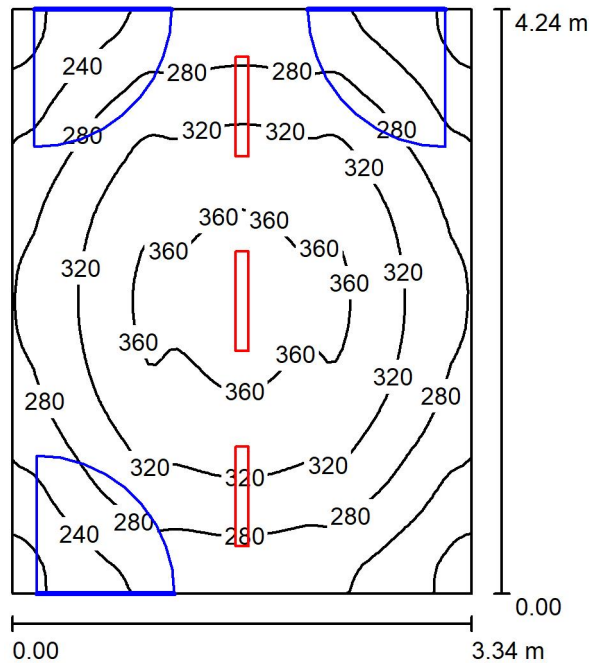
al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB (1.000)	2300	2300	19.8
Total:			6900	Total: 6900	59.4

Valor de eficiencia energética: $4.19 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.16 m^2)

Vestuario femenino / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:55

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	296	182	374	0.614
Suelo	20	224	172	256	0.769
Techo	70	50	37	57	0.746
Paredes (4)	50	122	41	368	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq	19
Pared inferior	19
(CIE, SHR = 0.25.)	

Longi-

19
19

Tran

19
19

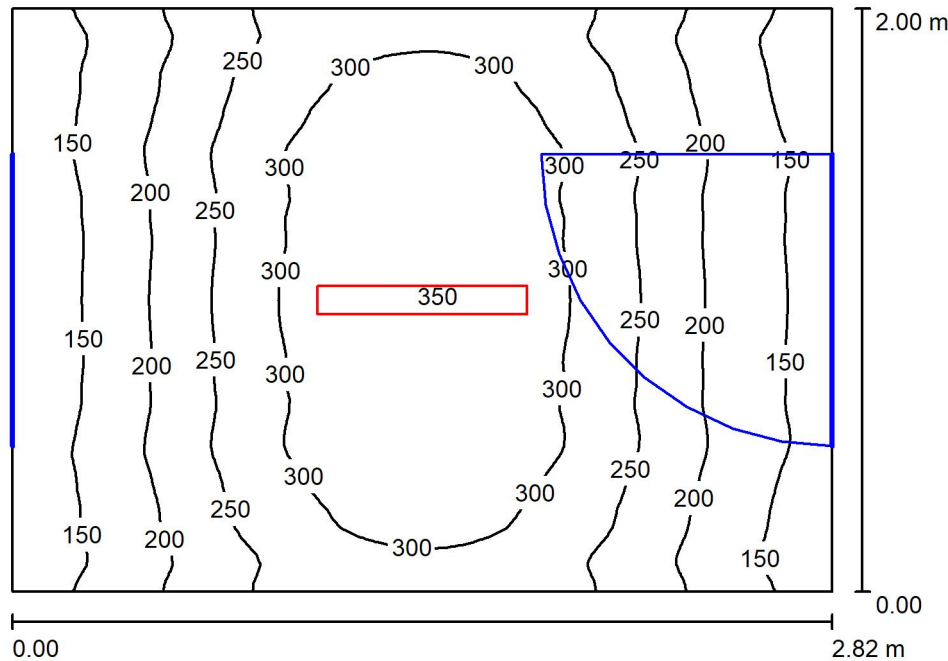
al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB (1.000)	2300	2300	19.8
Total:			6900	Total: 6900	59.4

Valor de eficiencia energética: $4.19 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.16 m^2)

Aseo público masculino / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	240	108	351	0.451
Suelo	20	150	119	174	0.791
Techo	70	24	19	28	0.792
Paredes (4)	50	72	18	228	/

Plano útil:

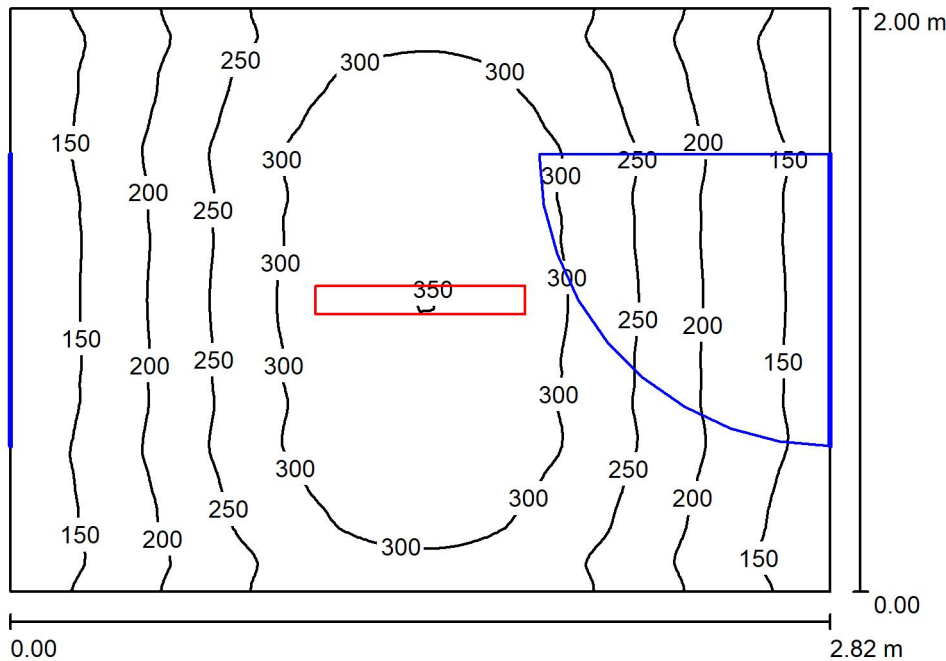
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB (1.000)	2300	2300	19.8
Total:			2300	2300	19.8

Valor de eficiencia energética: $3.51 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.64 m^2)

Aseo público femenino / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	240	108	351	0.451
Suelo	20	150	118	174	0.788
Techo	70	24	19	28	0.805
Paredes (4)	50	72	17	228	/

Plano útil:

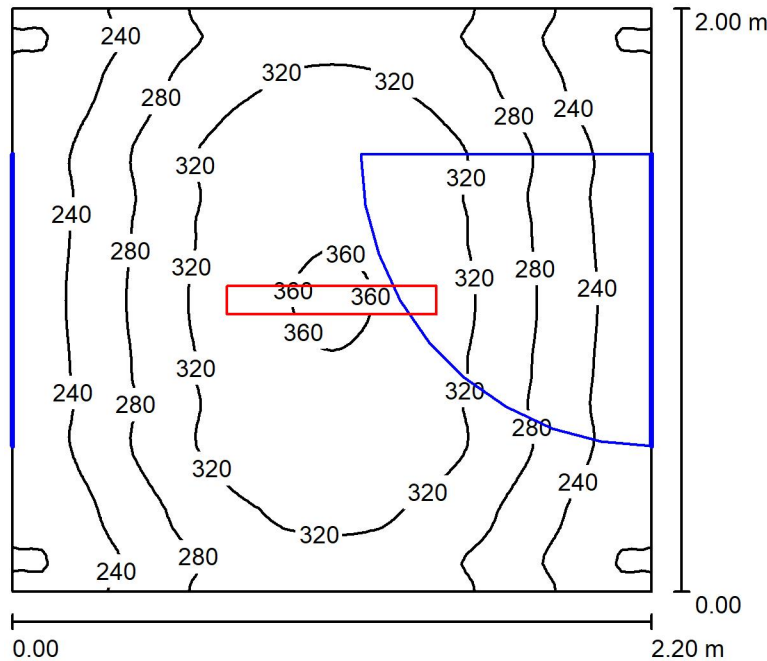
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB (1.000)	2300	2300	19.8
			Total: 2300	Total: 2300	19.8

Valor de eficiencia energética: $3.51 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.64 m^2)

Lavabo público masculino / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	287	190	364	0.661
Suelo	20	173	145	190	0.840
Techo	70	31	26	36	0.814
Paredes (4)	50	88	23	244	/

Plano útil:

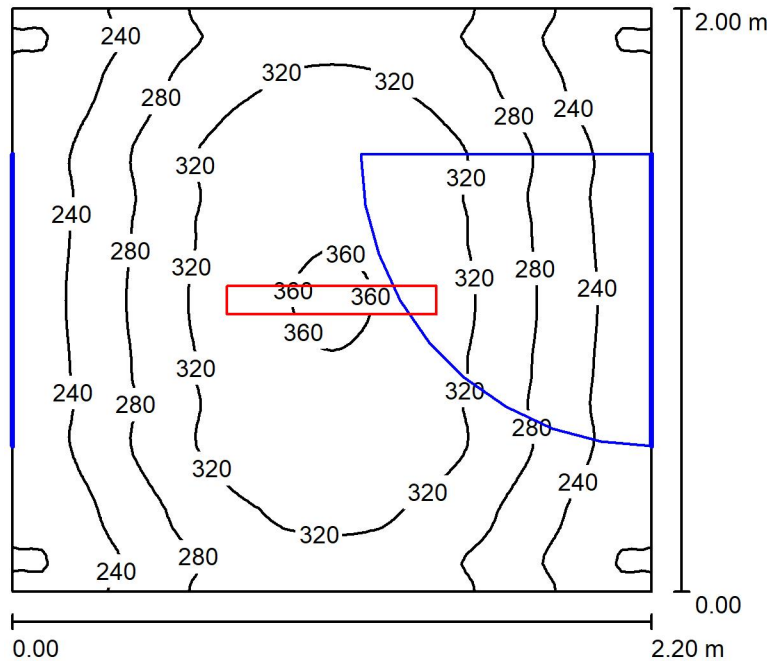
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB (1.000)	2300	2300	19.8
			Total: 2300	Total: 2300	19.8

Valor de eficiencia energética: $4.50 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.40 m^2)

Lavabo público femenino / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	287	190	364	0.661
Suelo	20	173	145	190	0.840
Techo	70	31	26	36	0.814
Paredes (4)	50	88	23	244	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 WB (1.000)	2300	2300	19.8
Total:			2300	2300	19.8

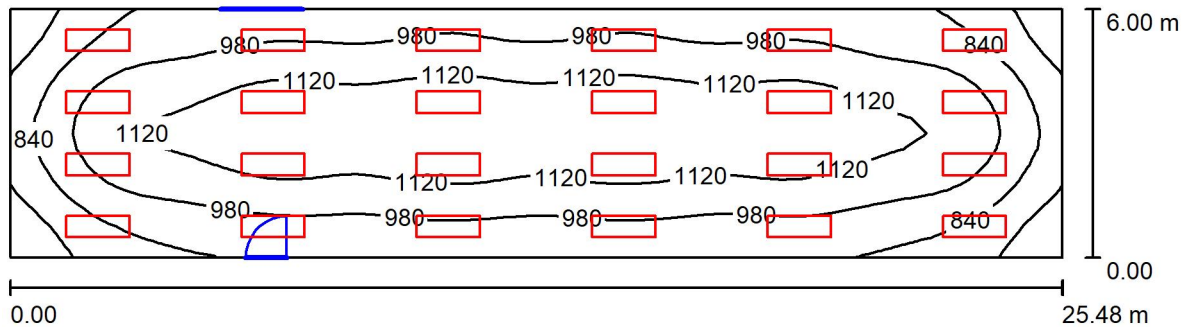
Valor de eficiencia energética: $4.50 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.40 m^2)



Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Yasmín Ainoa Marín González
 Teléfono
 Fax
 e-Mail alu0100760743@ull.edu.es

Nave 1 / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 5.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:183

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	1004	568	1246	0.566
Suelo	20	919	568	1102	0.618
Techo	70	174	117	214	0.670
Paredes (4)	50	458	135	1195	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 16 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	PHILIPS TCH481 3xTL-D58W HFP M2_451 (1.000)	11250	15000	165.0
			Total: 270000	Total: 360000	3960.0

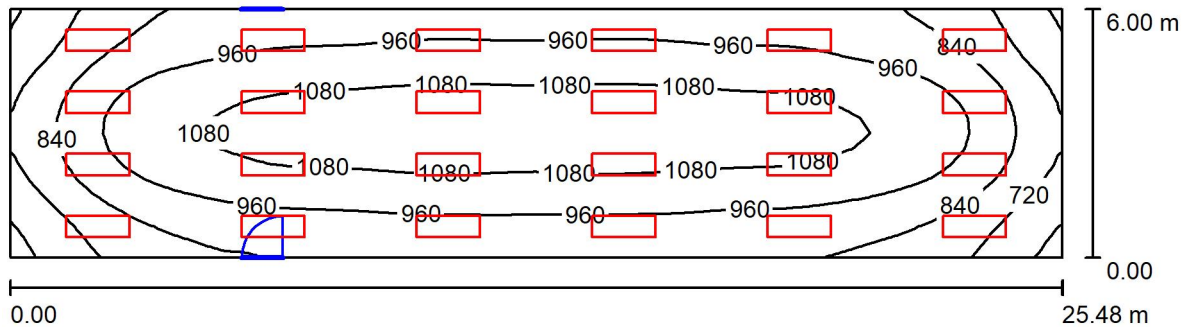
Valor de eficiencia energética: $25.90 \text{ W/m}^2 = 2.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 152.88 m^2)



Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Yasmín Ainoa Marín González
 Teléfono
 Fax
 e-Mail alu0100760743@ull.edu.es

Nave 2 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:183

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	952	563	1151	0.592
Suelo	20	871	560	1027	0.643
Techo	70	177	112	244	0.631
Paredes (4)	50	493	169	1185	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 16 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	PHILIPS TCH481 3xTL-D58W HFP M2_451 (1.000)	11250	15000	165.0
			Total: 270000	Total: 360000	3960.0

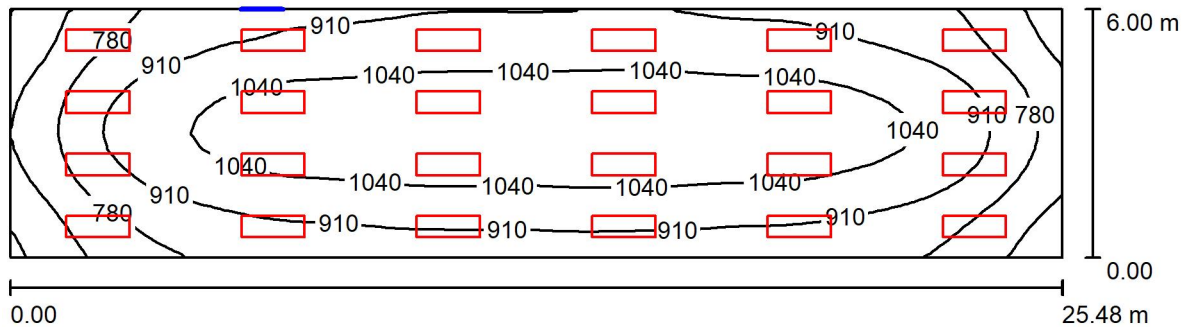
Valor de eficiencia energética: $25.90 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 152.88 m^2)



Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Yasmín Ainoa Marín González
 Teléfono
 Fax
 e-Mail alu0100760743@ull.edu.es

Nave 3 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:183

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	938	500	1148	0.533
Suelo	20	857	483	1022	0.563
Techo	70	167	93	229	0.557
Paredes (4)	47	480	132	1182	/

Plano útil:

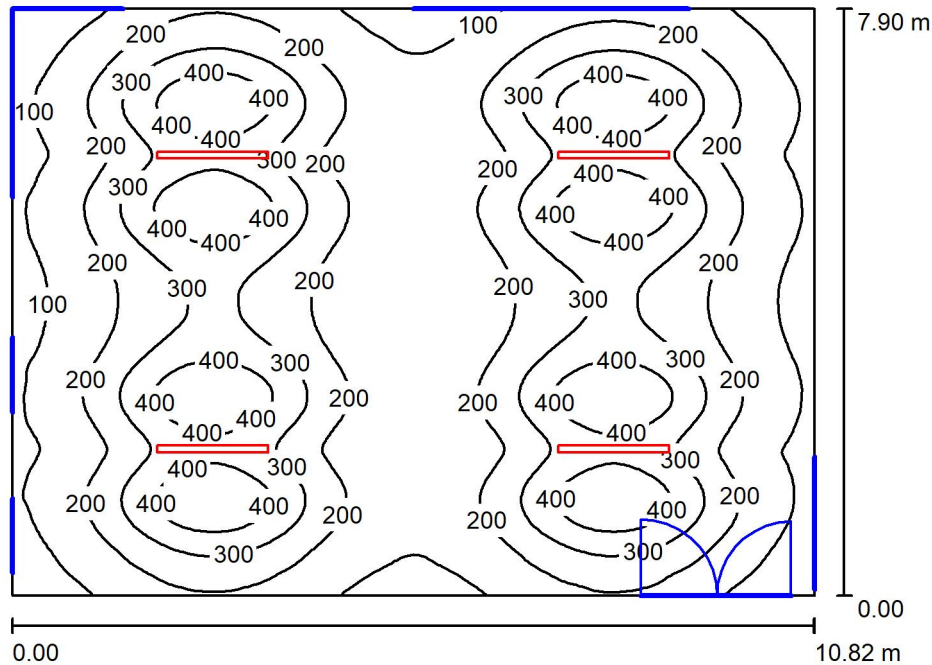
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 16 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	PHILIPS TCH481 3xTL-D58W HFP M2_451 (1.000)	11250	15000	165.0
			Total: 270000	Total: 360000	3960.0

Valor de eficiencia energética: $25.90 \text{ W/m}^2 = 2.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 152.88 m^2)

Zona recepción al público y administración / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:102

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	235	39	497	0.164
Suelo	20	213	90	343	0.421
Techo	70	35	22	44	0.633
Paredes (4)	50	64	22	170	/

Plano útil:

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

UGR

Pared izq 22
 Pared inferior 22
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

22

Tran

23

al eje de luminaria

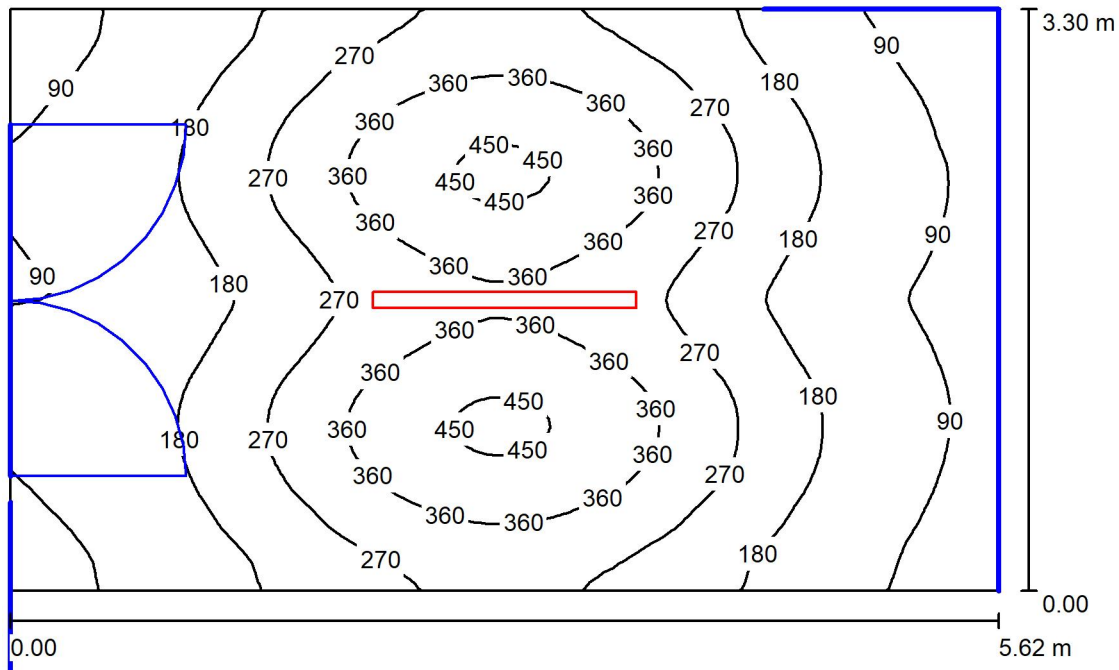
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TBS411 1xTL5-73W HFP T D8-BD_830 (1.000)	6092	6550	81.0
			Total: 24366	Total: 26200	324.0

Valor de eficiencia energética: $3.79 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 85.48 m^2)



Hall Entrada / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.080 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	229	46	464	0.199
Suelo	20	179	88	275	0.493
Techo	70	31	20	39	0.640
Paredes (4)	50	73	19	228	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TBS411 1xTL5-73W HFP T D8-BD_830 (1.000)	6092	6550	81.0
			Total: 6092	Total: 6550	81.0

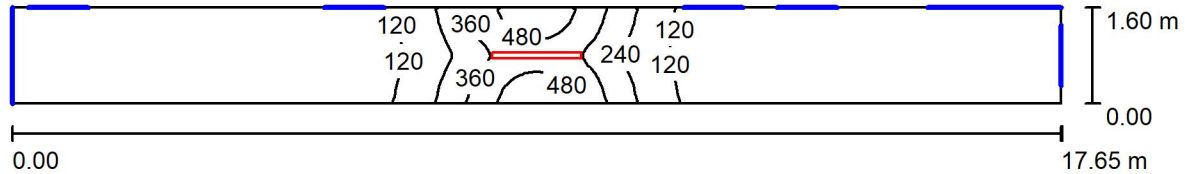
Valor de eficiencia energética: $4.37 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 18.55 m^2)



Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Yasmín Ainoa Marín González
 Teléfono
 Fax
 e-Mail alu0100760743@ull.edu.es

Pasillo recepción / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.080 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:127

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	100	1.36	561	0.014
Suelo	20	73	1.87	309	0.026
Techo	70	22	1.62	88	0.074
Paredes (4)	50	55	1.48	741	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TBS411 1xTL5-73W HFP T D8-BD_830 (1.000)	6092	6550	81.0
Total:			6092	6550	81.0

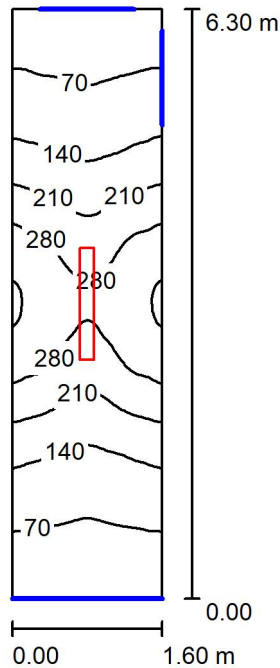
Valor de eficiencia energética: $2.87 \text{ W/m}^2 = 2.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.24 m^2)



Universidad de La Laguna

Proyecto elaborado por Yasmín Ainoa Marín González
 Teléfono
 Fax
 e-Mail alu0100760743@ull.edu.es

Pasillo interior / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.080 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:81

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	165	30	357	0.183
Suelo	20	115	41	197	0.361
Techo	70	34	16	54	0.481
Paredes (4)	50	81	17	504	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 21
 Pared inferior 21
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

21

Tran

22

al eje de luminaria

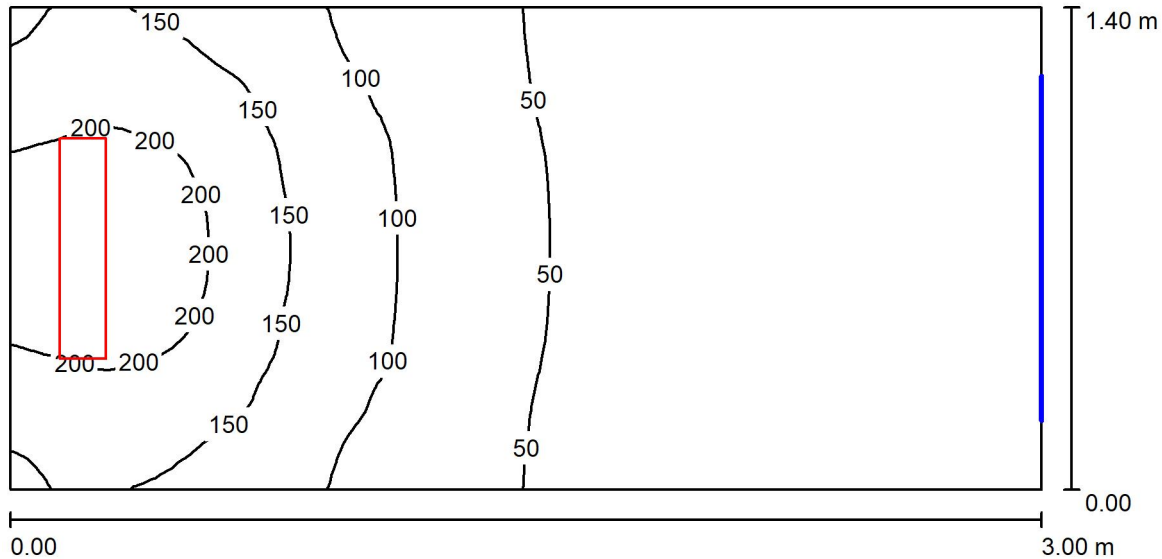
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TBS415 1xTL5-50W HFP T D8-BD_835 (1.000)	3783	4450	56.0
			Total: 3783	Total: 4450	56.0

Valor de eficiencia energética: $5.56 \text{ W/m}^2 = 3.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.08 m^2)



Foso 1 / Resumen



Altura del local: 2.000 m, Altura de montaje: 2.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	82	14	230	0.175
Suelo	20	52	20	87	0.386
Techo	70	142	9.08	10212	0.064
Paredes (4)	50	54	11	791	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

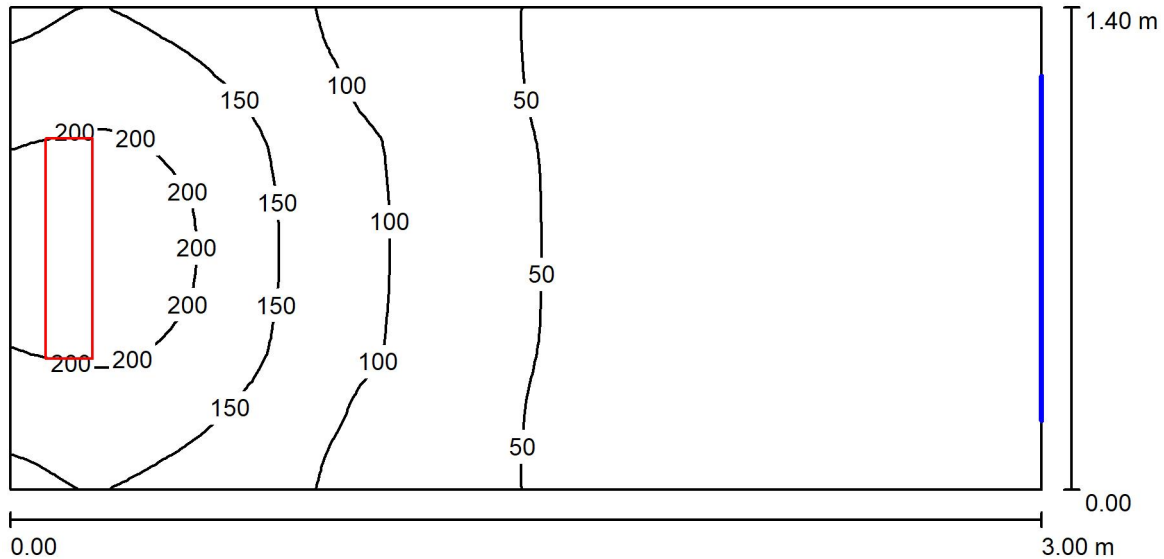
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TWS462 1xTL5-24W HFP PCO_452 (1.000)	1085	1550	28.0
Total:			1085	1550	28.0

Valor de eficiencia energética: $6.67 \text{ W/m}^2 = 8.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.20 m^2)



Foso 2 / Resumen



Altura del local: 2.000 m, Altura de montaje: 2.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	80	14	229	0.172
Suelo	20	51	19	87	0.381
Techo	70	144	8.97	10247	0.062
Paredes (4)	50	53	11	1028	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

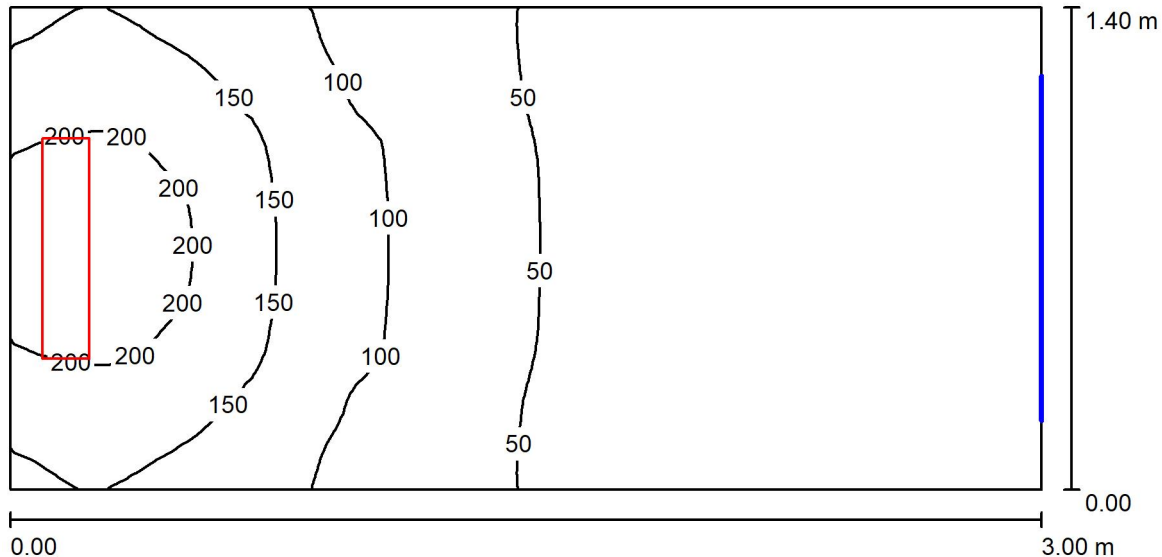
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TWS462 1xTL5-24W HFP PCO_452 (1.000)	1085	1550	28.0
Total:			1085	Total: 1550	28.0

Valor de eficiencia energética: $6.67 \text{ W/m}^2 = 8.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.20 m^2)



Foso 3 / Resumen



Altura del local: 2.000 m, Altura de montaje: 2.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	80	14	228	0.176
Suelo	20	50	19	86	0.383
Techo	70	141	8.98	10145	0.064
Paredes (4)	50	53	11	1088	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TWS462 1xTL5-24W HFP PCO_452 (1.000)	1085	1550	28.0
			Total: 1085	Total: 1550	28.0

Valor de eficiencia energética: $6.67 \text{ W/m}^2 = 8.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.20 m^2)

Instalación de alumbrado de emergencia.

Instalación : Zona de administración y atención al público.

Nº del proyecto :

Cliente : Yasmín Marín González

Responsable :

Fecha : 31.08.2018

Los siguientes valores se basan en los cálculos exactos en lámparas, luminarias calibradas y en su disposición nominal. En la práctica pueden producirse variaciones graduales. Quedan excluidos los derechos de garantía para los datos de luminarias. El fabricante no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
Instalación : Zona de administración y atención al público.
Nº del proyecto :
Fecha : 31.08.2018

RELUX[®]

1 Datos de luminarias

1.1 ESYLUX, ELX 20 LEDi Flat 24-230VA (EN10077067)

1.1.1 Hoja de datos

Fabricante: ESYLUX

ESYLUX•

EN10077067 escape luminaires ELX 20 LEDi Flat 24-230VA

Luminarias de emergencia con conexión a alimentación eléctrica/sistemas de alimentación eléctrica ininterrumpida y central. Automonitorización de la luminaria con indicador de estado de color. Borne enchufable con función de cableado de paso. Optimización para montaje mural, otras opciones de montaje mediante numerosos accesorios (no incluidos). Carcasa de policarbonato resistente a los rayos UV.

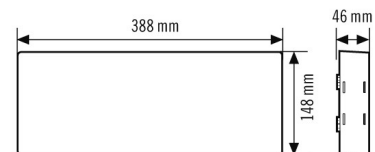
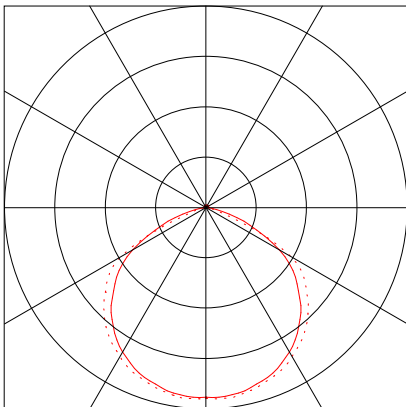
Datos de luminarias

Eficiencia de luminaria : 109.32%
Eficacia de luminaria : 75.77 lm/W
Clasificación : A42 ↓97.6% ↑2.4%
CIE Flux Codes : 50 85 99 98 109
UGR 4H 8H : 16.0 / 15.5
Potencia : 2.9 W
Flujo luminoso : 219.7 lm

Equipamiento con

Cantidad : 1
Designación :
Color : 4058
Flujo luminoso : 201 lm
Reproducción cromática : 83.2

Dimensiones : 388 mm x 148 mm x 46 mm



Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
Instalación : Zona de administración y atención al público.
Nº del proyecto :
Fecha : 31.08.2018

RELUX[®]

1 Datos de luminarias

1.2 Glamox, E20-G2 (E20-S G2 EXIT DOUBLE)

1.2.1 Hoja de datos

Fabricante: Glamox



E20-S G2 EXIT DOUBLE Emergency - Exit sign / Routlighting surface **E20-G2**

Light source
LED

Body material & colour
Polycarbonate

Connection
Cable entry on top. 3x2,5 screw terminal.

Emergency system
Self test (ST) or DALI.
230V or 24V AC/DC centralized battery are also available.

Mounting
For ceiling or wall mounting. Flag mounting with the use of a bracket that must be ordered separately.

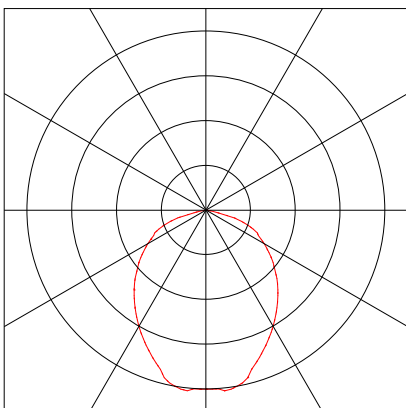
Datos de luminarias

Eficiencia de luminaria : 1.9%
Eficacia de luminaria : 0.1 lm/W
Clasificación : A40 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 51 82 99 100 0
UGR 4H 8H : <10.0 / <10.0
Potencia : 2 W
Flujo luminoso : 0.2 lm

Equipamiento con

Cantidad : 1
Designación : LED 840
Color : 4000K
Flujo luminoso : 10 lm
Reproducción cromática >80

Dimensiones : 330 mm x 144 mm x 204 mm



Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
Instalación : Zona de administración y atención al público.
Nº del proyecto :
Fecha : 31.08.2018

RELUX[®]

2 Detalles del detector

2.1 ESYLUX, MD 180 Basic (EM10055089)

2.1.1 Hoja de datos

Fabricante: ESYLUX

ESYLUX•

EM10055089 Mouvement detector MD 180 Basic

Detector de movimiento con ángulo de cobertura de 180° para conectar cómodamente la iluminación.

Doble entrada de cables con membrana.

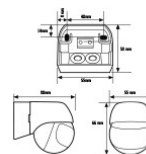
Base de conexión con borne enchufable y entrada de cables desde atrás.

Adaptación de.

Datos de luminarias

Eficacia de luminaria :
UGR 4H 8H : <10.0 / <10.0

Dimensiones : 80 mm x 55 mm x 66 mm



Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
Instalación : Zona de administración y atención al público.
Nº del proyecto :
Fecha : 31.08.2018



2.1 ESYLUX, MD 180 Basic (EM10055089)

2.1.2 GR

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de administración y atención al público.
 N° del proyecto :
 Fecha : 31.08.2018




3 Espacio 1


3.1 Descripción Espacio 1


3.1.1 Elementos de luminarias y del espacio

Datos de productos:

Tipo Cant. Producto

ESYLUX
 1 44  N° de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox
 2 2  N° de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

ESYLUX
 1 8  N° de artículo : EM10055089
 Nombre de la lum. : MD 180 Basic

N°	Centro			Ángulo de rotación alrededor de			Coordenadas del objetivo		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
ESYLUX ELX 20 LEDi Flat 24-230VA EN10077067									
1	35.22	-1.26	2.50	0.00	0.00	0.00	35.22	-1.26	0.00
2	35.11	-7.34	2.50	0.00	0.00	0.00	35.11	-7.34	0.00
3	1.15	-2.03	2.50	0.00	0.00	0.00	1.15	-2.03	0.00
4	2.81	-4.88	2.50	0.00	0.00	0.00	2.81	-4.88	0.00
5	5.40	-4.88	2.50	0.00	0.00	0.00	5.39	-4.88	0.00
6	2.79	-7.18	2.50	0.00	0.00	0.00	2.79	-7.18	0.00
7	5.30	-7.18	2.50	0.00	0.00	0.00	5.30	-7.18	0.00
8	4.29	-2.02	2.50	0.00	0.00	0.00	4.29	-2.02	0.00
1.1	7.74	-6.88	2.50	0.00	0.00	0.00	-21.98	-31.50	0.00
1.2	11.39	-6.88	2.50	0.00	0.00	0.00	-18.28	-31.50	0.00
1.3	15.03	-6.88	2.50	0.00	0.00	0.00	-14.68	-31.50	0.00
1.4	7.74	-4.25	2.50	0.00	0.00	0.00	-21.98	-28.80	0.00
1.5	11.39	-4.25	2.50	0.00	0.00	0.00	-18.28	-28.80	0.00
1.6	15.03	-4.25	2.50	0.00	0.00	0.00	-14.68	-28.80	0.00
1.7	7.74	-1.62	2.50	0.00	0.00	0.00	-21.98	-26.20	0.00
1.8	11.39	-1.62	2.50	0.00	0.00	0.00	-18.28	-26.20	0.00
1.9	15.03	-1.62	2.50	0.00	0.00	0.00	-14.68	-26.20	0.00
2.1	18.62	-7.40	2.50	0.00	0.00	0.00	-21.98	-32.00	0.00
2.2	22.15	-7.40	2.50	0.00	0.00	0.00	-18.48	-32.00	0.00
2.3	25.68	-7.40	2.50	0.00	0.00	0.00	-14.98	-32.00	0.00
2.4	29.21	-7.40	2.50	0.00	0.00	0.00	-11.38	-32.00	0.00
2.5	32.74	-7.40	2.50	0.00	0.00	0.00	-7.88	-32.00	0.00
3.1	33.73	-5.56	2.50	0.00	0.00	0.00	-22.98	-31.70	0.00
3.2	33.73	-3.46	2.50	0.00	0.00	0.00	-22.98	-29.60	0.00
3.3	33.73	-1.35	2.50	0.00	0.00	0.00	-22.98	-27.50	0.00
9	29.91	-5.86	2.50	269.87	0.00	0.00	29.91	-5.86	0.00
10	28.24	-5.87	2.50	270.91	0.00	0.00	28.24	-5.87	0.00
12	21.52	-5.86	2.50	271.86	0.00	0.00	21.52	-5.86	0.00
13	17.78	-5.87	2.50	270.67	0.00	0.00	17.78	-5.87	0.00
4.1	18.01	-3.35	2.50	0.00	0.00	0.00	-22.88	-31.20	0.00
4.2	19.75	-3.35	2.50	0.00	0.00	0.00	-21.18	-31.20	0.00
5.1	21.97	-3.29	2.50	0.00	0.00	0.00	-22.68	-30.70	0.00
5.2	24.11	-3.29	2.50	0.00	0.00	0.00	-20.58	-30.70	0.00
6.1	37.26	-5.23	2.50	0.00	0.00	0.00	-21.38	-31.80	0.00
6.2	37.26	-3.26	2.50	0.00	0.00	0.00	-21.38	-29.80	0.00

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de administración y atención al público.
 N° del proyecto :
 Fecha : 31.08.2018



3 Espacio 1

3.1 Descripción Espacio 1

3.1.1 Elementos de luminarias y del espacio

6.3	37.26	-1.29	2.50	0.00	0.00	0.00	-21.38	-27.90	0.00
14	26.26	-1.42	2.50	270.25	0.00	0.00	26.26	-1.42	0.00
15	28.14	-1.42	2.50	268.56	0.00	0.00	28.14	-1.42	0.00
17	31.96	-1.41	2.50	270.18	0.00	0.00	31.96	-1.41	0.00
7.1	26.35	-4.17	2.50	0.00	0.00	0.00	-22.98	-30.70	0.00
7.2	28.05	-4.17	2.50	0.00	0.00	0.00	-21.28	-30.70	0.00
8.1	30.10	-4.18	2.50	0.00	0.00	0.00	-22.98	-30.70	0.00
8.2	31.77	-4.18	2.50	0.00	0.00	0.00	-21.28	-30.70	0.00
24	30.02	-1.45	2.50	269.88	0.00	0.00	30.02	-1.45	0.00
Glamox E20-G2 E20-S G2 EXIT DOUBLE									
22	33.73	-0.57	3.00	269.88	0.00	0.00	33.73	-0.57	0.00
23	13.98	-7.72	3.00	271.46	0.00	0.00	13.98	-7.72	0.00
ESYLUX MD 180 Basic EM10055089									
1	3.95	-4.99	2.75	0.00	0.00	0.00	3.95	-4.99	0.00
2	1.00	-5.03	2.75	0.00	0.00	0.00	1.00	-5.03	0.00
3	3.97	-7.21	2.75	0.00	0.00	0.00	3.97	-7.21	0.00
4	0.95	-7.23	2.75	0.00	0.00	0.00	0.95	-7.23	0.00
5	26.27	-0.76	2.75	0.00	0.00	0.00	26.27	-0.76	0.00
6	28.16	-0.81	2.75	0.00	0.00	0.00	28.16	-0.80	0.00
7	30.01	-0.81	2.75	0.00	0.00	0.00	30.01	-0.80	0.00
8	31.94	-0.76	2.75	0.00	0.00	0.00	31.94	-0.76	0.00

Elementos de diseño

Superficie de medición

Nº	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Longitud	Anchura	Ángulo de rotación		
						Eje-z	Eje-L	Eje-Q
Niv. útil 1.1								
	0.50	-0.50	0.75	39.00	7.50	270.00	0.00	0.00
M 1.1 (O	0.00	-8.50	0.00	0.00	7.50	0.00	90.00	90.00
M 1.2 (C	40.00	-8.50	0.00	39.00	0.00	0.00	90.00	-180.00
M 1.3 (C	40.00	0.00	0.00	0.00	7.50	0.00	90.00	-90.00
M 1.4 (O	0.00	0.00	0.00	39.00	0.00	0.00	90.00	-0.00
M 1.5 (C	39.50	-0.50	3.00	39.00	7.50	90.00	0.00	180.00
Aseo femenino								
M 1	0.30	-3.90	0.75	2.82	2.00	0.00	0.00	0.00
Lavabo femenino								
M 2	3.42	-3.90	0.75	2.20	2.00	0.00	0.00	0.00
Lavabo masculino								
M 5	3.42	-6.20	0.75	2.20	2.00	0.00	0.00	0.00
Despacho								
M 7	17.15	-0.30	0.75	3.46	6.00	0.00	0.00	0.00
Archivo y sala de reuniones								
M 8	20.91	-0.30	0.75	4.29	6.00	270.00	0.00	0.00
Baño femenino								
M 9	25.50	-0.30	0.75	1.52	1.44	0.00	0.00	0.00
Ducha femenina								
M 10	27.32	-0.30	0.75	1.58	1.45	0.00	0.00	0.00
Ducha masculina								
M 13	31.08	-0.30	0.75	1.52	1.44	0.00	0.00	0.00
Sala compresor								
M 16	34.80	-6.52	0.75	4.90	1.68	0.00	0.00	0.00
Zona de administración y atención al público								
M 17	0.30	-0.30	0.75	34.20	7.90	270.00	0.00	0.00

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de administración y atención al público.
 Nº del proyecto :
 Fecha : 31.08.2018



3 Espacio 1

3.1 Descripción Espacio 1

3.1.1 Elementos de luminarias y del espacio

Aseo masculino									
M 18	0.30	-6.20	0.75	2.82	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Almacén									
M 19	34.81	-0.30	0.75	4.91	5.94	89.89	0.00	0.00	0.00
Vestuario femenino									
M 20	25.50	-2.04	0.75	3.42	4.27	359.85	0.00	0.00	0.00
Vestuario masculino									
M 21	29.27	-2.06	0.75	3.39	4.28	0.34	0.00	0.00	0.00
Baño masculino									
M 22	29.26	-0.30	0.75	1.52	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00

Otros datos

Nº	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Longitud	Anchura	Ángulo de rotación			rho[%]
						Eje-z	Eje-L	Eje-Q	
Tr 14	0.30	-3.60	0.00	0.00	3.30	90.00	0.00	0.00	50
Tr 16	0.30	-0.30	0.00	16.55	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 17	16.85	-0.30	0.00	0.00	6.30	270.00	0.00	0.00	50
Tr 18	16.85	-6.60	0.00	16.05	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 19	32.90	-0.30	0.00	0.00	6.30	270.00	0.00	0.00	50
Tr 20	32.90	-0.30	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 21	34.50	-0.30	0.00	0.00	7.90	270.00	0.00	0.00	50
Tr 22	34.50	-8.20	0.00	28.58	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 23	5.92	-3.60	0.00	0.00	4.60	270.00	0.00	0.00	50
Tr 24	0.30	-3.60	0.00	5.62	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 4	17.15	-0.30	0.00	3.46	6.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 5	20.91	-0.30	0.00	4.29	6.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 25	17.15	-0.30	0.00	3.46	6.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 26	34.81	-0.30	0.00	4.89	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 27	39.70	-0.30	0.00	0.00	5.92	270.00	0.00	0.00	50
Tr 28	34.81	-6.22	0.00	4.89	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 29	34.81	-0.30	0.00	0.00	5.92	270.00	0.00	0.00	50
Tr 30	25.50	-2.04	0.00	3.40	0.01	359.85	0.00	0.00	50
Tr 31	28.90	-2.05	0.00	0.00	4.25	270.00	0.00	0.00	50
Tr 32	28.90	-6.30	0.00	3.40	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 33	25.50	-6.30	0.00	0.00	4.26	90.00	0.00	0.00	50
Tr 34	29.27	-2.06	0.00	3.34	0.02	0.34	0.00	0.00	50
Tr 35	32.60	-2.04	0.00	0.00	4.26	270.00	0.00	0.00	50
Tr 36	32.60	-6.30	0.00	3.34	0.00	0.00	0.00	0.02	50
Tr 37	29.27	-6.30	0.00	0.00	4.24	90.00	0.00	0.00	50
Tr 38	29.26	-0.30	0.00	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 39	30.78	-0.30	0.00	0.00	1.44	270.00	0.00	0.00	50
Tr 40	30.78	-1.74	0.00	1.52	0.01	0.34	0.00	0.00	50
Tr 41	29.26	-1.75	0.00	0.00	1.45	90.00	0.00	0.00	50
Tr 42	0.30	-3.90	0.00	2.82	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 43	3.12	-3.90	0.00	0.00	2.00	270.00	0.00	0.00	50
Tr 44	3.12	-5.90	0.00	2.82	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 45	0.30	-5.90	0.00	0.00	2.00	90.00	0.00	0.00	50
Tr 46	3.42	-3.90	0.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 47	5.62	-3.90	0.00	0.00	2.00	270.00	0.00	0.00	50
Tr 48	5.62	-5.90	0.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 49	3.42	-5.90	0.00	0.00	2.00	90.00	0.00	0.00	50
Tr 50	0.30	-6.20	0.00	2.82	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 51	3.12	-6.20	0.00	0.00	2.00	270.00	0.00	0.00	50
Tr 52	3.12	-8.20	0.00	2.82	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 53	0.30	-6.20	0.00	0.00	2.00	270.00	0.00	0.00	50
Tr 54	3.42	-6.20	0.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 55	5.62	-6.20	0.00	0.00	2.00	270.00	0.00	0.00	50
Tr 56	5.62	-8.20	0.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	50

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de administración y atención al público.
 N° del proyecto :
 Fecha : 31.08.2018



3 Espacio 1

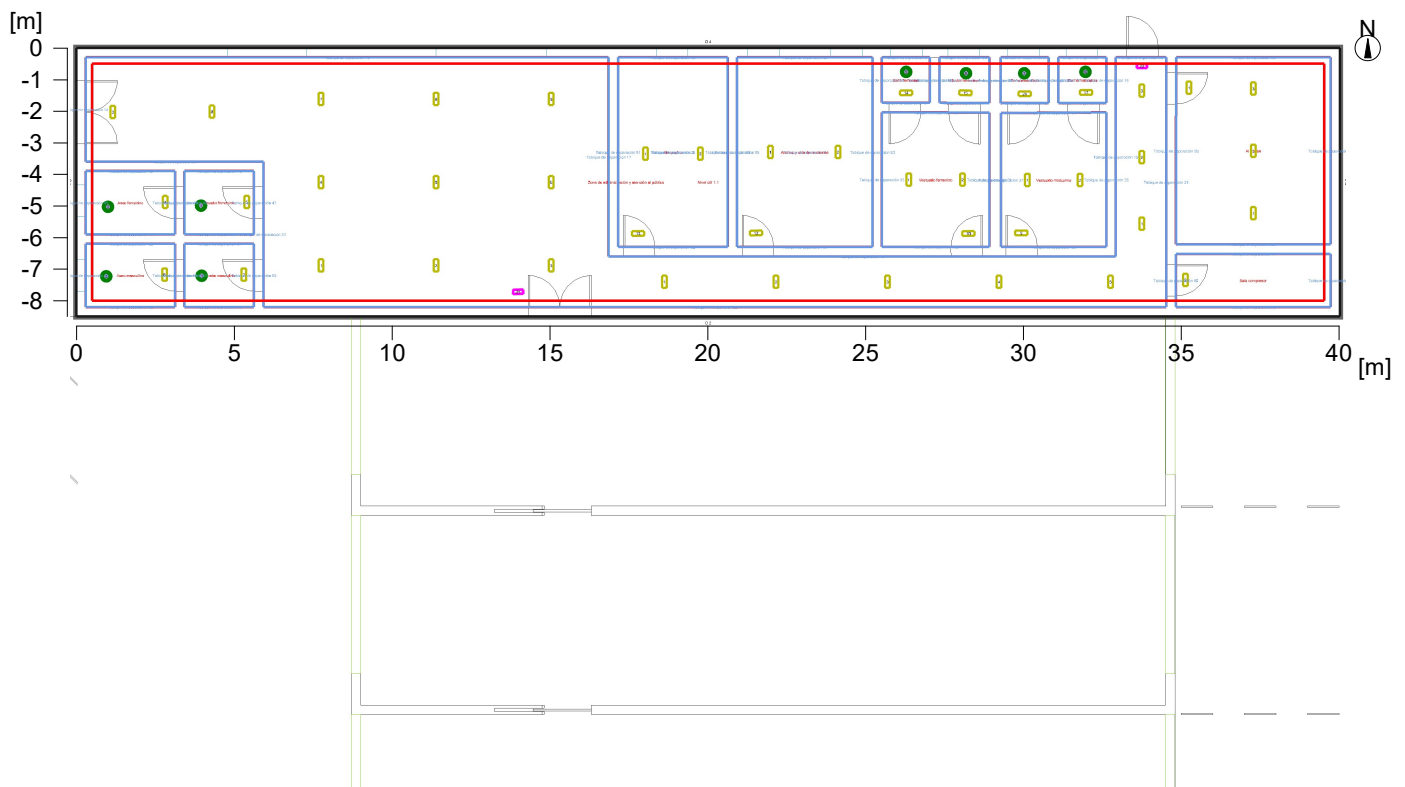
3.1 Descripción Espacio 1

3.1.1 Elementos de luminarias y del espacio

Tr 57	3.42	-6.20	0.00	0.00	2.00	270.00	0.00	0.00	50
Tr 58	17.15	-0.30	0.00	3.46	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 59	20.61	-6.30	0.00	0.00	6.00	90.00	0.00	0.00	50
Tr 60	20.61	-6.30	0.00	3.46	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 61	17.15	-6.30	0.00	0.00	6.00	90.00	0.00	0.00	50
Tr 62	20.91	-0.30	0.00	4.29	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 63	25.20	-0.30	0.00	0.00	6.00	270.00	0.00	0.00	50
Tr 64	25.20	-6.30	0.00	4.29	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 65	20.91	-6.30	0.00	0.00	6.00	90.00	0.00	0.00	50
Tr 6	25.50	-0.30	0.00	1.52	0.01	359.90	0.00	0.00	50
Tr 66	27.02	-0.30	0.00	0.00	1.44	270.00	0.00	0.00	50
Tr 67	27.02	-1.74	0.00	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 68	25.50	-1.74	0.00	0.00	1.44	90.00	0.00	0.00	50
Tr 69	27.32	-0.30	0.00	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 70	28.90	-0.30	0.00	0.00	1.45	270.00	0.00	0.00	50
Tr 71	28.90	-1.75	0.00	1.58	0.01	359.67	0.00	0.00	50
Tr 72	27.32	-1.74	0.00	0.00	1.44	90.00	0.00	0.00	50
Tr 73	31.08	-0.30	0.00	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 74	32.60	-0.30	0.00	0.00	1.44	270.00	0.00	0.00	50
Tr 75	32.60	-1.74	0.00	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 76	31.08	-1.74	0.00	0.00	1.44	90.00	0.00	0.00	50
Tr 77	34.80	-6.52	0.00	4.90	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 78	39.70	-6.52	0.00	0.00	1.68	270.00	0.00	0.00	50
Tr 79	39.70	-8.20	0.00	4.90	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 80	34.80	-6.52	0.00	0.00	1.68	270.00	0.00	0.00	50

3.1 Descripción Espacio 1

3.1.2 Planta horizontal



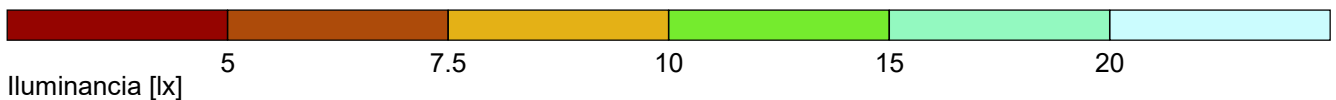
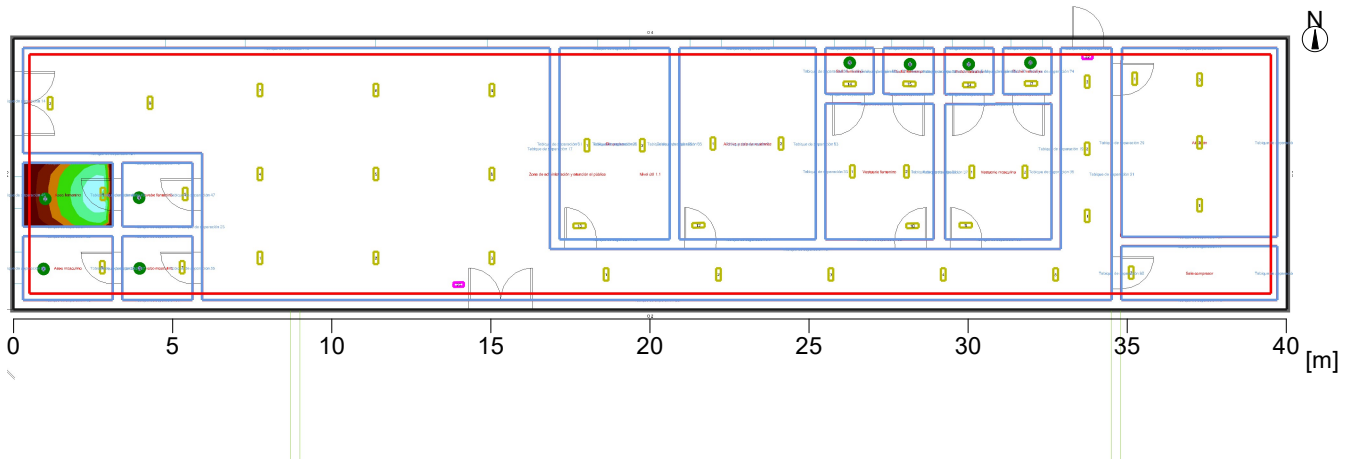
Pared	x	y	Longitud	Grado de reflexión
1	23.78 m	24.30 m	8.50 m	50.0 %
2	63.78 m	24.30 m	40.00 m	50.0 %
3	63.78 m	32.80 m	8.50 m	50.0 %
4	23.78 m	32.80 m	40.00 m	50.0 %
Suelo				20.0 %
Techo				70.0 %
Altura del espacio		3.00 m		
Altura del nivel útil		0.75 m		

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de administración y atención al público.
 N° del proyecto :
 Fecha : 31.08.2018

3 Espacio 1

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.1 Resumen de los resultados, Aseo femenino



General

Algoritmo de cálculo utilizada	Parte indirecta media
Altura de la superficie de valoración	0.75 m
Factor de mant.	0.80
Flujo luminoso total de lámparas	8864 lm
Potencia total	131.6 W
Potencia total por superficie (340.00 m²)	0.39 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media	Em	10.9 lx
Iluminancia mínima	Emin	3.2 lx
Iluminancia máxima	Emax	22.4 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:3.41 (0.29)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:7.01 (0.14)

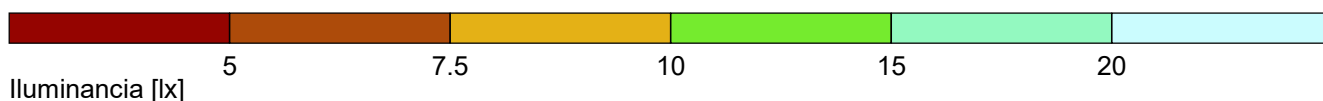
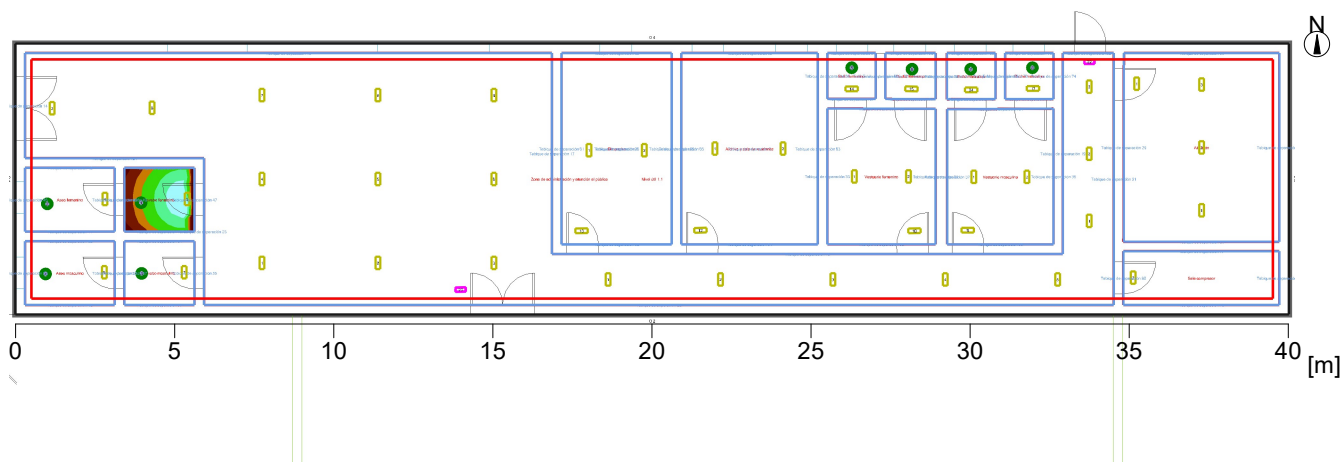
Tipo Cant. Producto

ESYLUX
 1 44 N° de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox
 2 2 N° de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.2 Resumen de los resultados, Lavabo femenino



General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte indirecta media
 Altura de la superficie de valoración : 0.75 m
 Factor de mant. : 0.80

Flujo luminoso total de lámparas : 8864 lm
 Potencia total : 131.6 W
 Potencia total por superficie (340.00 m²) : 0.39 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media	Em	12.2 lx
Iluminancia mínima	Emin	4.9 lx
Iluminancia máxima	Emax	22.1 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:2.49 (0.4)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:4.51 (0.22)

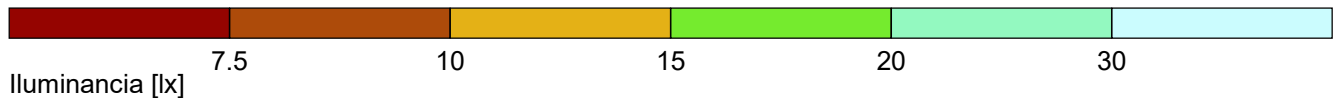
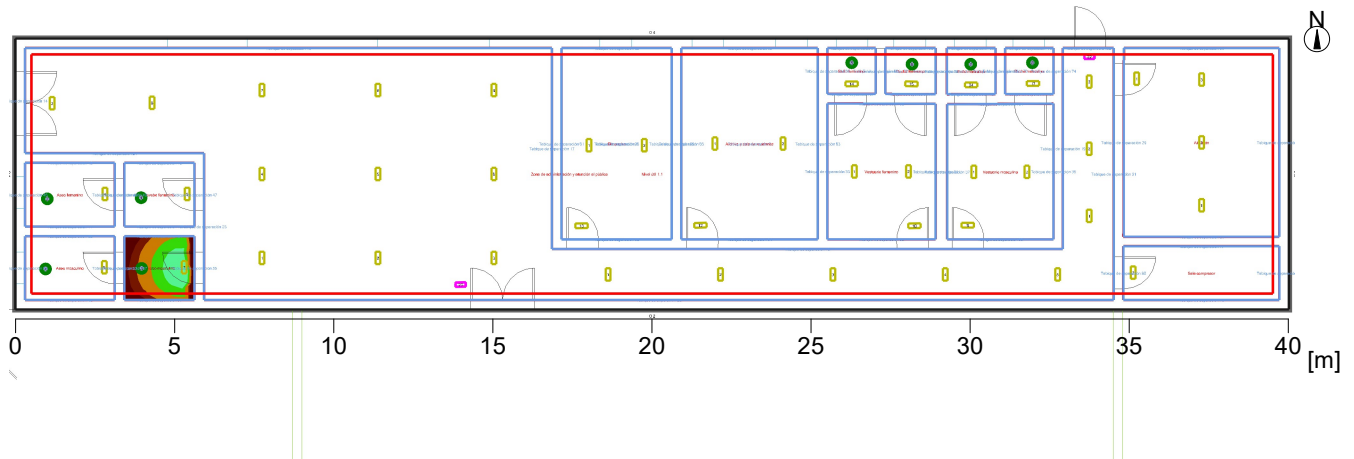
Tipo Cant. Producto

ESYLUX
 1 44 N° de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox
 2 2 N° de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.3 Resumen de los resultados, Lavabo masculino




General


Algoritmo de cálculo utilizada	Parte indirecta media
Altura de la superficie de valoración	0.75 m
Factor de mant.	0.80
Flujo luminoso total de lámparas	8864 lm
Potencia total	131.6 W
Potencia total por superficie (340.00 m²)	0.39 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media	Em	13 lx
Iluminancia mínima	Emin	5.5 lx
Iluminancia máxima	Emax	23 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:2.36 (0.42)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:4.18 (0.24)

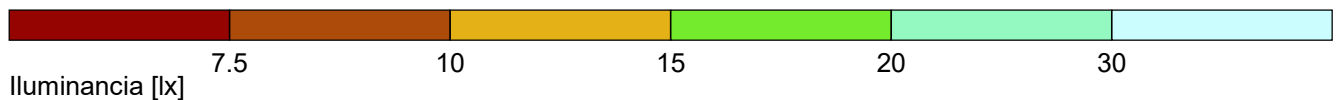
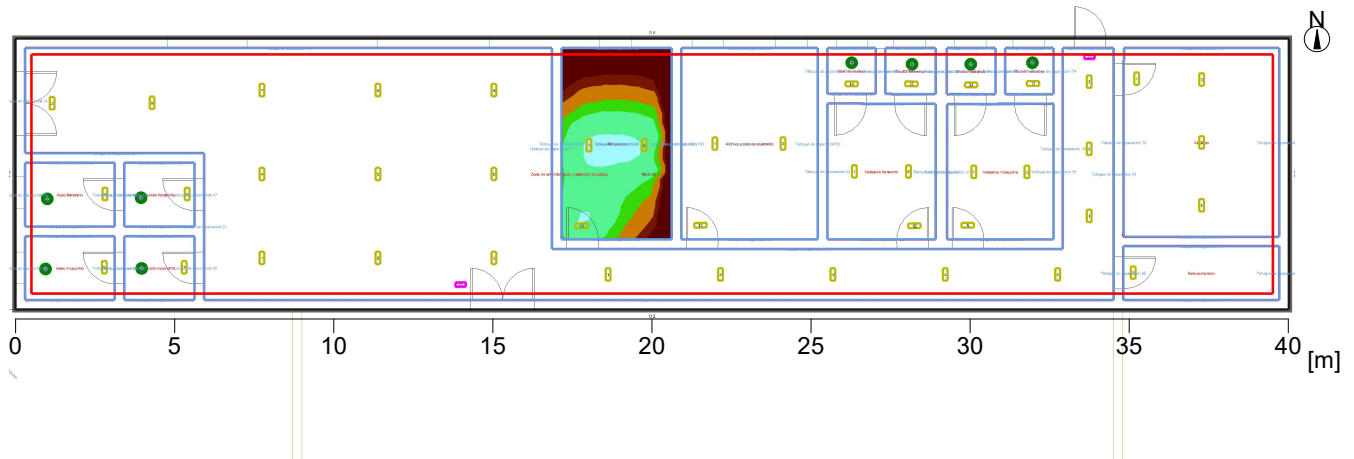
Tipo Cant. Producto

ESYLUX	
1 44	Nº de artículo : EN10077067
	Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
	Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox	
2 2	Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
	Nombre de la lum. : E20-G2
	Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.4 Resumen de los resultados, Despacho




General


Algoritmo de cálculo utilizada	Parte indirecta media
Altura de la superficie de valoración	0.75 m
Factor de mant.	0.80
Flujo luminoso total de lámparas	8864 lm
Potencia total	131.6 W
Potencia total por superficie (340.00 m²)	0.39 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media	Em	16.3 lx
Iluminancia mínima	Emin	1.5 lx
Iluminancia máxima	Emax	31.1 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:11 (0.09)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:21 (0.05)

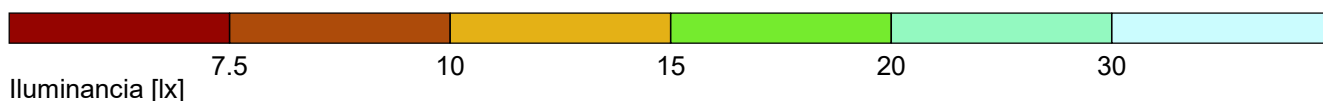
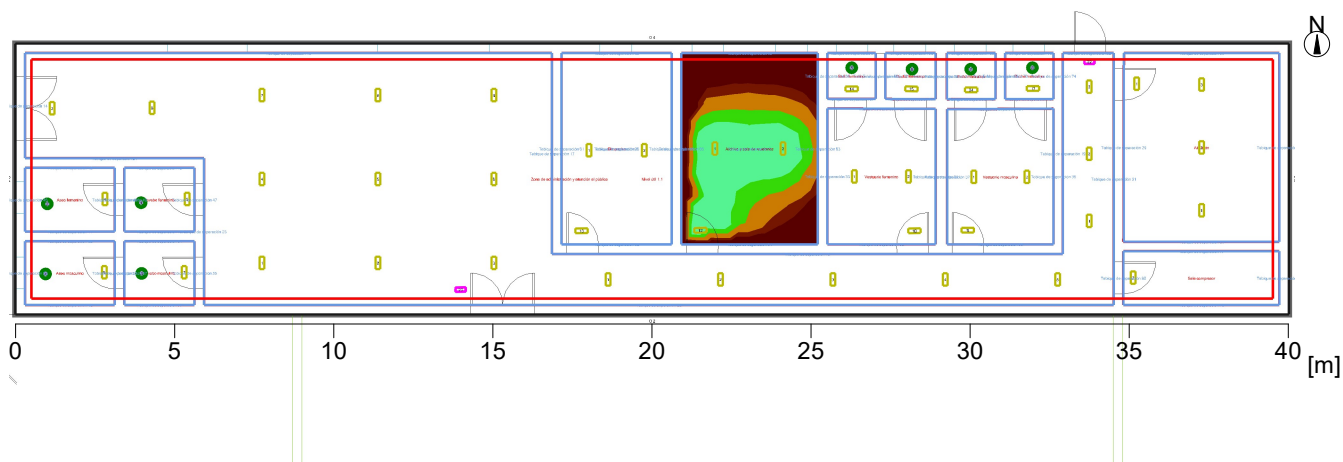
Tipo Cant. Producto

ESYLUX	
1 44	Nº de artículo : EN10077067
	Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
	Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox	
2 2	Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
	Nombre de la lum. : E20-G2
	Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.5 Resumen de los resultados, Archivo y sala de reuniones



General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte indirecta media
 Altura de la superficie de valoración : 0.75 m
 Factor de mant. : 0.80

Flujo luminoso total de lámparas : 8864 lm
 Potencia total : 131.6 W
 Potencia total por superficie (340.00 m²) : 0.39 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media	Em	13.2 lx
Iluminancia mínima	Emin	2.1 lx
Iluminancia máxima	Emax	27.3 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:6.42 (0.16)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:13.2 (0.08)

Tipo Cant. Producto

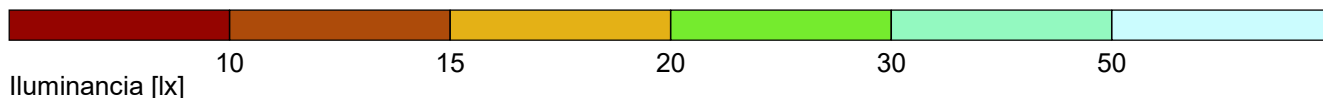
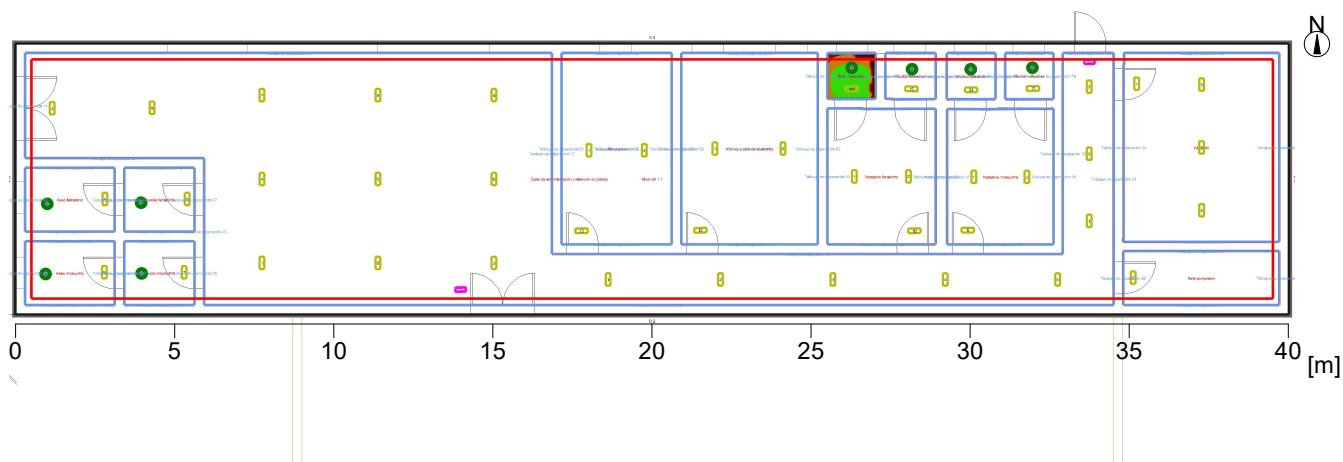
ESYLUX
 1 44 N° de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox
 2 2 N° de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de administración y atención al público.
 N° del proyecto :
 Fecha : 31.08.2018

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.6 Resumen de los resultados, Baño femenino



General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte indirecta media
 Altura de la superficie de valoración : 0.75 m
 Factor de mant. : 0.80

Flujo luminoso total de lámparas : 8864 lm
 Potencia total : 131.6 W
 Potencia total por superficie (340.00 m²) : 0.39 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media : Em 18.7 lx
 Iluminancia mínima : Emin 9.3 lx
 Iluminancia máxima : Emax 25.1 lx:
 Uniformidad Uo : Emin/Em 1:2.02 (0.5)
 Uniformidad Ud : Emin/Emax 1:2.7 (0.37)

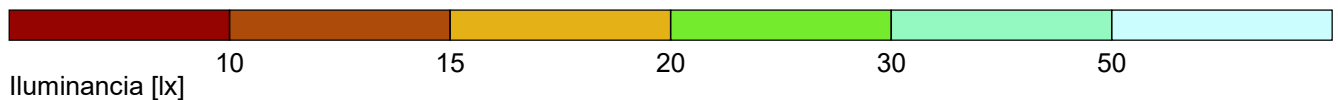
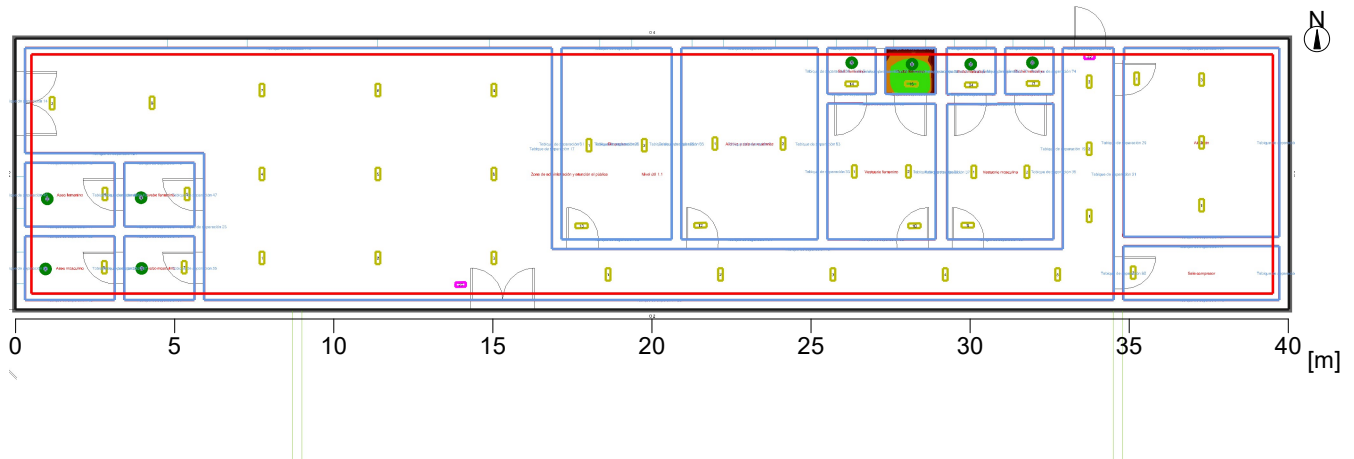
Tipo Cant. Producto

ESYLUX
 1 44 N° de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox
 2 2 N° de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.7 Resumen de los resultados, Ducha femenina




General


Algoritmo de cálculo utilizada	Parte indirecta media
Altura de la superficie de valoración	0.75 m
Factor de mant.	0.80
Flujo luminoso total de lámparas	8864 lm
Potencia total	131.6 W
Potencia total por superficie (340.00 m ²)	0.39 W/m ²

Iluminancia

Iluminancia media	Em	18.4 lx
Iluminancia mínima	Emin	8.5 lx
Iluminancia máxima	Emax	25.1 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:2.17 (0.46)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:2.96 (0.34)

Tipo Cant. Producto

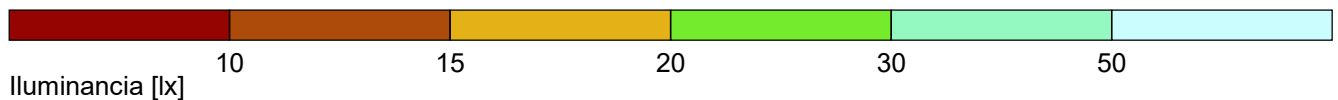
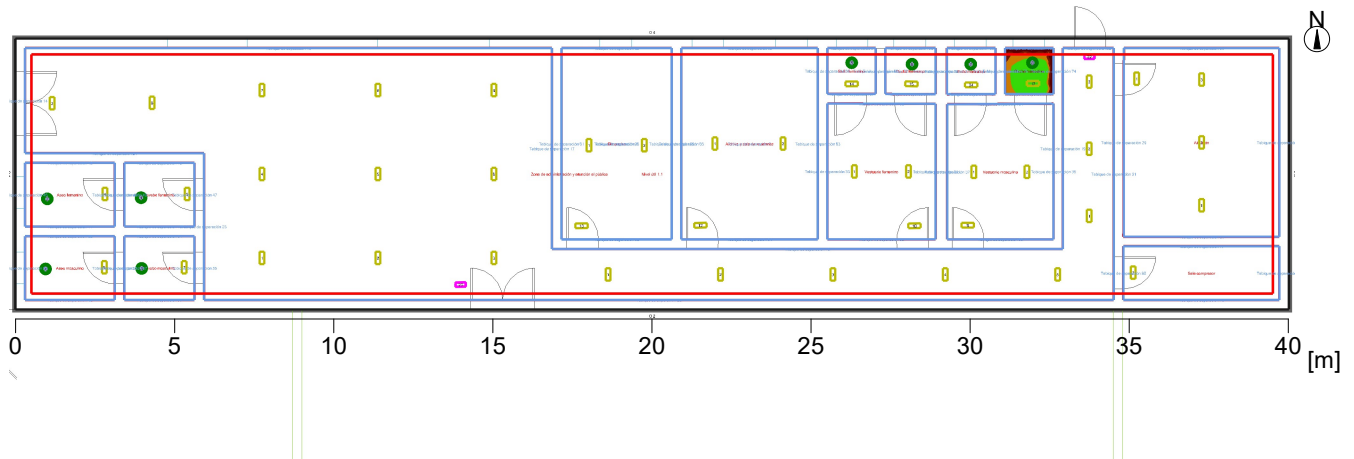
ESYLUX	
1 44	Nº de artículo : EN10077067
	Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
	Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox	
2 2	Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
	Nombre de la lum. : E20-G2
	Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de administración y atención al público.
 N° del proyecto :
 Fecha : 31.08.2018

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.8 Resumen de los resultados, Ducha masculina




General


Algoritmo de cálculo utilizada	Parte indirecta media
Altura de la superficie de valoración	0.75 m
Factor de mant.	0.80
Flujo luminoso total de lámparas	8864 lm
Potencia total	131.6 W
Potencia total por superficie (340.00 m²)	0.39 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media	Em	18.3 lx
Iluminancia mínima	Emin	8.5 lx
Iluminancia máxima	Emax	25.4 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:2.16 (0.46)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:3 (0.33)

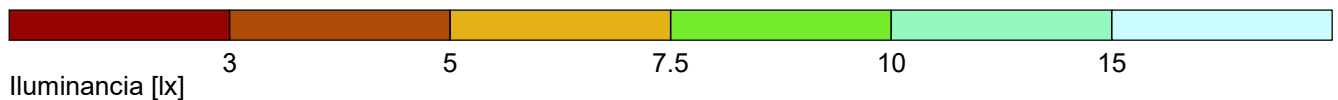
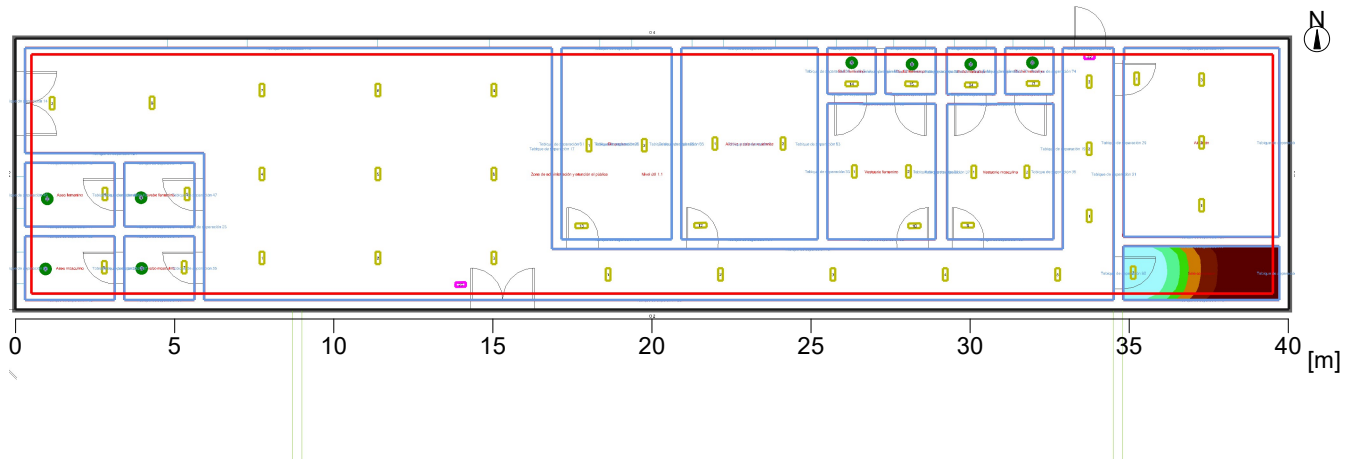
Tipo Cant. Producto

ESYLUX	
1 44	Nº de artículo : EN10077067
	Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
	Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox	
2 2	Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
	Nombre de la lum. : E20-G2
	Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.9 Resumen de los resultados, Sala compresor




General


Algoritmo de cálculo utilizada	Parte indirecta media
Altura de la superficie de valoración	0.75 m
Factor de mant.	0.80
Flujo luminoso total de lámparas	8864 lm
Potencia total	131.6 W
Potencia total por superficie (340.00 m²)	0.39 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media	Em	7.9 lx
Iluminancia mínima	Emin	0.3 lx
Iluminancia máxima	Emax	24.5 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:28.2 (0.04)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:87.5 (0.01)

Tipo Cant. Producto

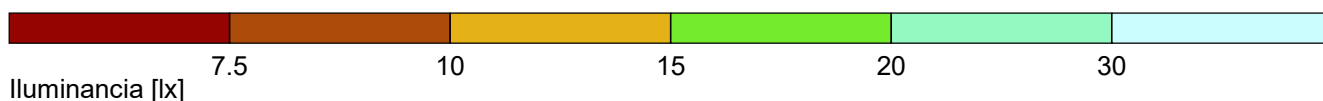
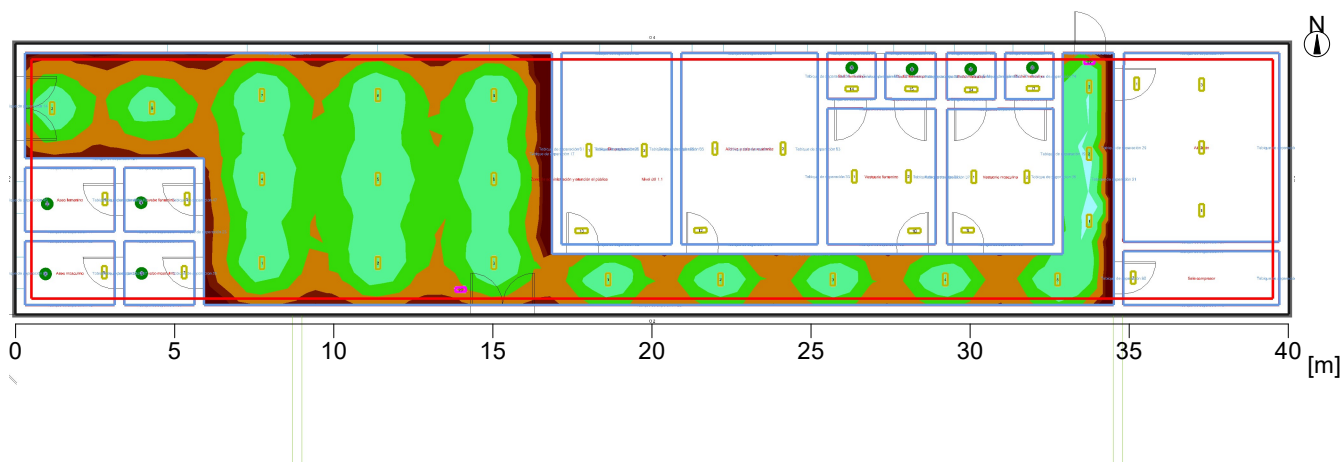
ESYLUX	
1 44	Nº de artículo : EN10077067
	Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
	Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox	
2 2	Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
	Nombre de la lum. : E20-G2
	Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de administración y atención al público.
 N° del proyecto :
 Fecha : 31.08.2018

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.10 Resumen de los resultados, Zona de administración y atención al público



General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte indirecta media
 Altura de la superficie de valoración : 0.75 m
 Factor de mant. : 0.80

Flujo luminoso total de lámparas : 8864 lm
 Potencia total : 131.6 W
 Potencia total por superficie (340.00 m²) : 0.39 W/m²

Illuminancia

Illuminancia media	Em	16.6 lx
Illuminancia mínima	Emin	8.4 lx
Illuminancia máxima	Emax	26.1 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:1.97 (0.51)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:3.11 (0.32)

Tipo Cant. Producto

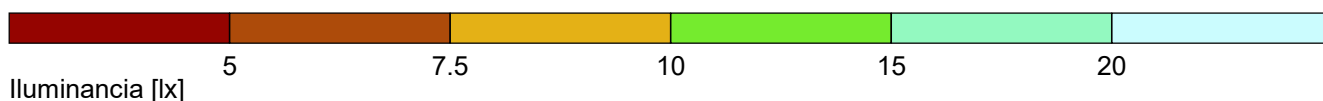
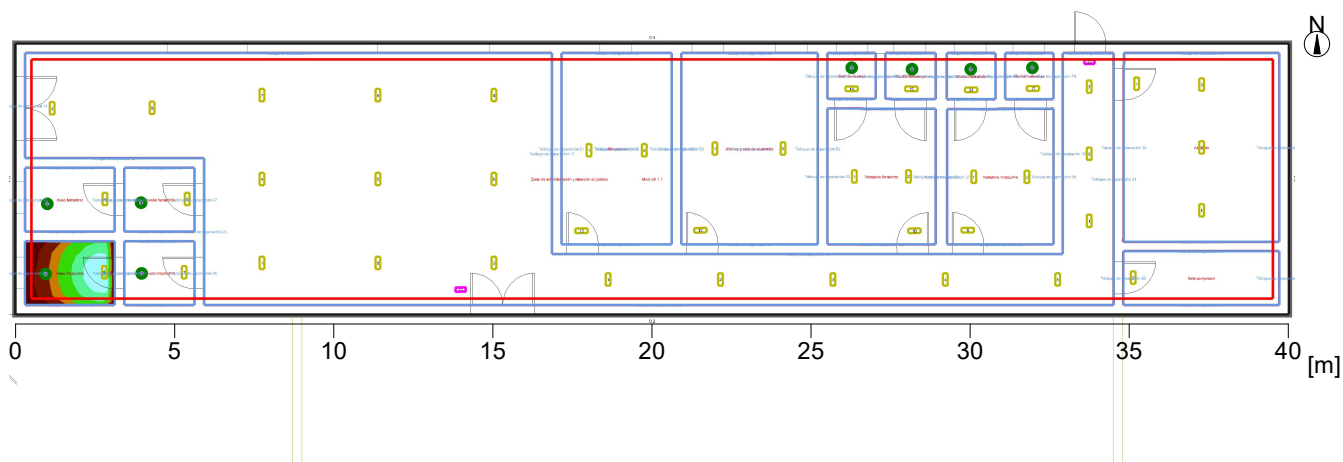
ESYLUX
 1 44 N° de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox
 2 2 N° de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de administración y atención al público.
 N° del proyecto :
 Fecha : 31.08.2018

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.11 Resumen de los resultados, Aseo masculino



General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte indirecta media
 Altura de la superficie de valoración : 0.75 m
 Factor de mant. : 0.80

Flujo luminoso total de lámparas : 8864 lm
 Potencia total : 131.6 W
 Potencia total por superficie (340.00 m²) : 0.39 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media : Em : 11.2 lx
 Iluminancia mínima : Emin : 3.4 lx
 Iluminancia máxima : Emax : 22.9 lx:
 Uniformidad Uo : Emin/Em : 1:3.35 (0.3)
 Uniformidad Ud : Emin/Emax : 1:6.83 (0.15)

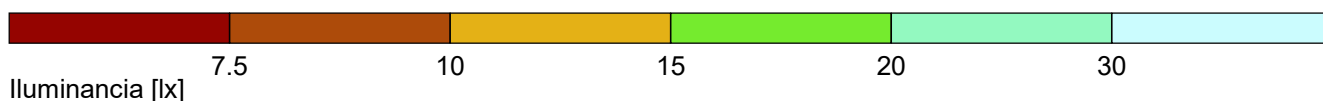
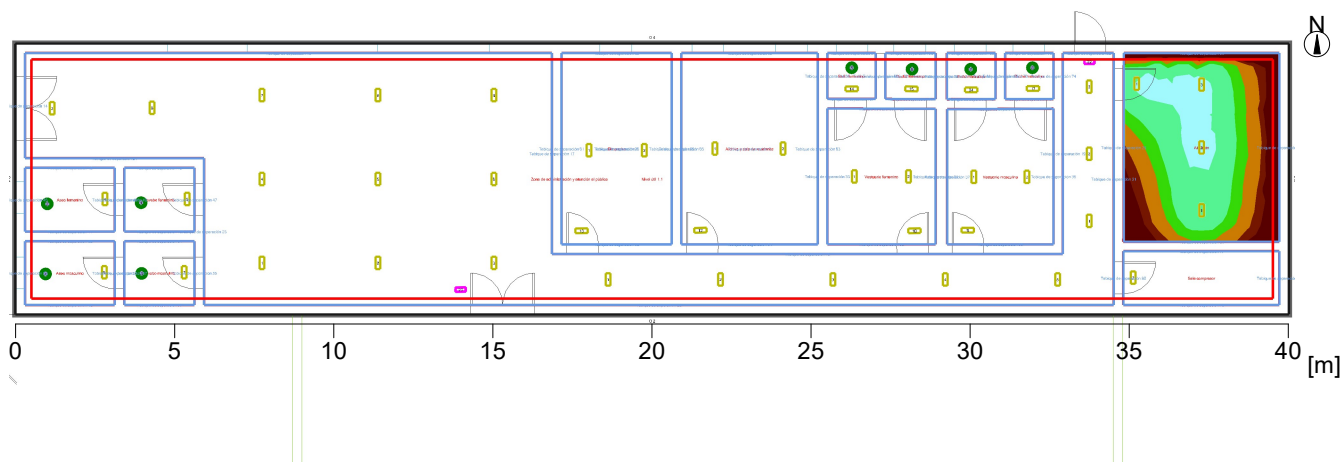
Tipo Cant. Producto

ESYLUX
 1 44 N° de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox
 2 2 N° de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.12 Resumen de los resultados, Almacén



General


Algoritmo de cálculo utilizada	Parte indirecta media
Altura de la superficie de valoración	0.75 m
Factor de mant.	0.80


Flujo luminoso total de lámparas	8864 lm
Potencia total	131.6 W
Potencia total por superficie (340.00 m²)	0.39 W/m²

Illuminancia

Illuminancia media	Em	17.4 lx
Illuminancia mínima	Emin	4.6 lx
Illuminancia máxima	Emax	31.8 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:3.82 (0.26)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:6.99 (0.14)

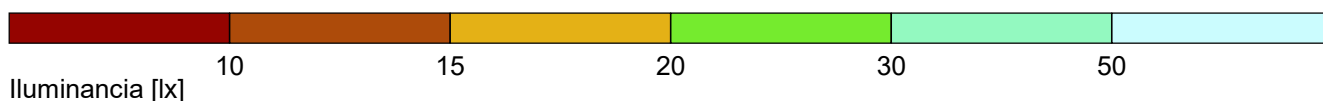
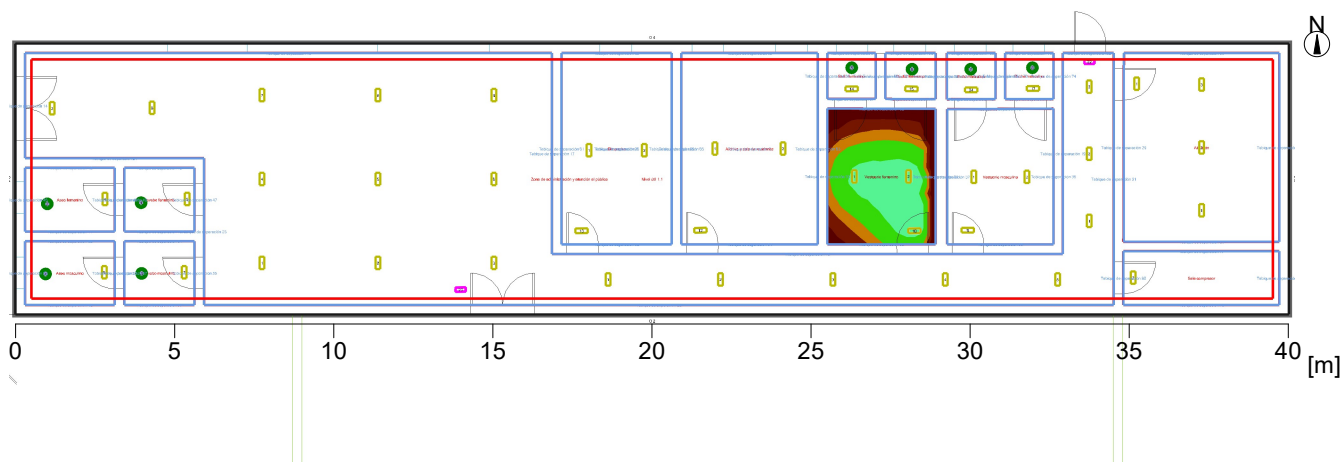
Tipo Cant. Producto

ESYLUX	
1 44	Nº de artículo : EN10077067
	Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
	Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox	
2 2	Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
	Nombre de la lum. : E20-G2
	Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.13 Resumen de los resultados, Vestuario femenino



General


Algoritmo de cálculo utilizada : Parte indirecta media
 Altura de la superficie de valoración : 0.75 m
 Factor de mant. : 0.80


Flujo luminoso total de lámparas : 8864 lm
 Potencia total : 131.6 W
 Potencia total por superficie (340.00 m²) : 0.39 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media	Em	20.6 lx
Iluminancia mínima	Emin	3.4 lx
Iluminancia máxima	Emax	35.1 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:6.14 (0.16)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:10.5 (0.1)

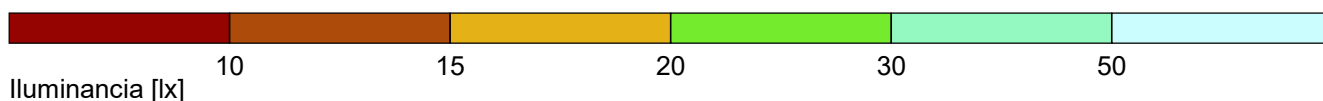
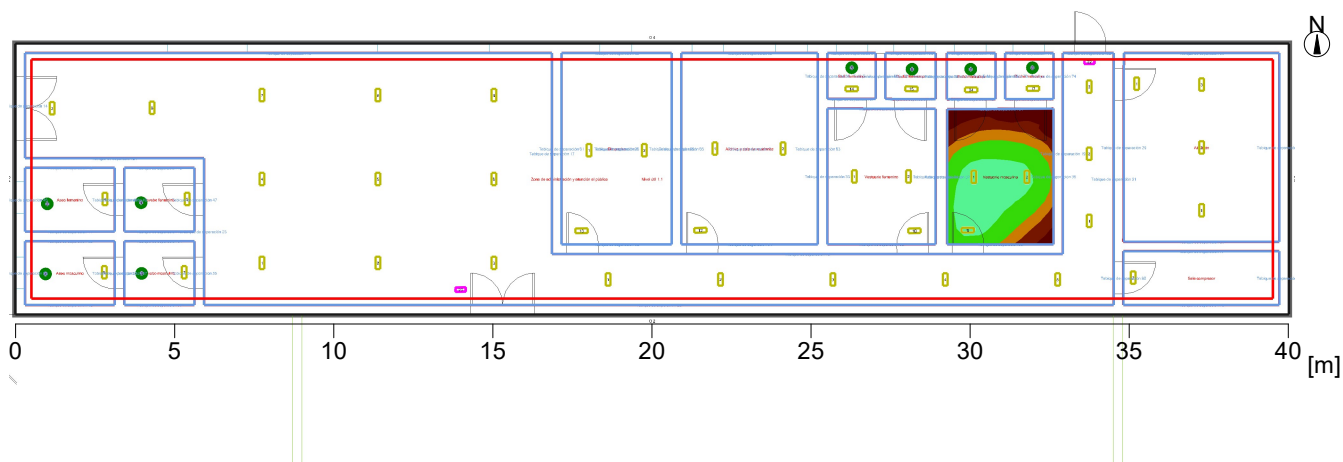
Tipo Cant. Producto

ESYLUX	
1 44	Nº de artículo : EN10077067
	Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
	Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox	
2 2	Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
	Nombre de la lum. : E20-G2
	Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.14 Resumen de los resultados, Vestuario masculino



General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte indirecta media
 Altura de la superficie de valoración : 0.75 m
 Factor de mant. : 0.80

Flujo luminoso total de lámparas : 8864 lm
 Potencia total : 131.6 W
 Potencia total por superficie (340.00 m²) : 0.39 W/m²

Illuminancia

Illuminancia media	Em	21.9 lx
Illuminancia mínima	Emin	5.8 lx
Illuminancia máxima	Emax	35.3 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:3.78 (0.26)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:6.12 (0.16)

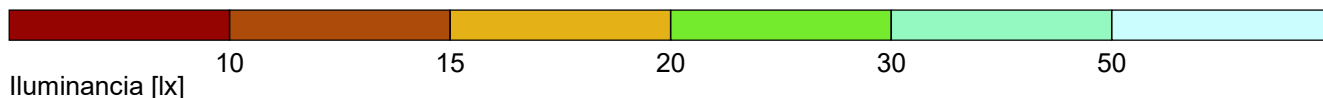
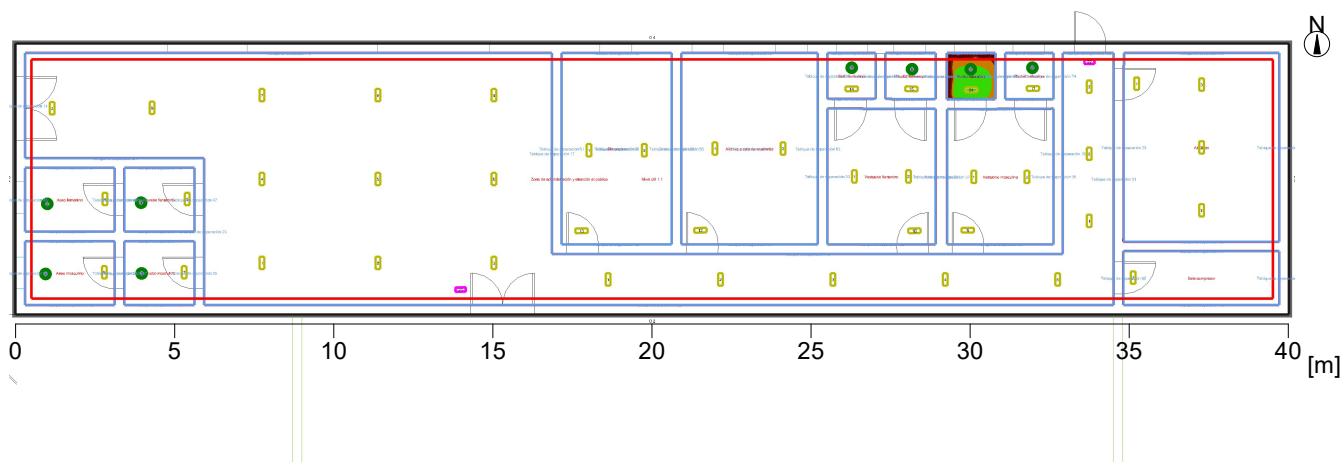
Tipo Cant. Producto

ESYLUX
 1 44 N° de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox
 2 2 N° de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

3.2 Resumen, Espacio 1

3.2.15 Resumen de los resultados, Baño masculino



General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte indirecta media
 Altura de la superficie de valoración : 0.75 m
 Factor de mant. : 0.80

Flujo luminoso total de lámparas : 8864 lm
 Potencia total : 131.6 W
 Potencia total por superficie (340.00 m²) : 0.39 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media	Em	17.7 lx
Iluminancia mínima	Emin	8.9 lx
Iluminancia máxima	Emax	24.6 lx:
Uniformidad Uo	Emin/Em	1:1.98 (0.51)
Uniformidad Ud	Emin/Emax	1:2.76 (0.36)

Tipo Cant. Producto

ESYLUX
 1 44 N° de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Glamox
 2 2 N° de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

Instalación de alumbrado de emergencia.

Instalación : Zona de nave de inspección técnica.

Nº del proyecto :

Cliente : Yasmín Marín González

Responsable :

Fecha : 01.09.2018

Los siguientes valores se basan en los cálculos exactos en lámparas, luminarias calibradas y en su disposición nominal. En la práctica pueden producirse variaciones graduales. Quedan excluidos los derechos de garantía para los datos de luminarias. El fabricante no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de nave de inspección técnica.
 Nº del proyecto :
 Fecha : 01.09.2018



1 Espacio 1

1.1 Descripción Espacio 1

1.1.1 Elementos de luminarias y del espacio

Datos de productos:

Tipo Cant. Producto

Glamox
 1 6 Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

ESYLUX
 2 23 Nº de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Nº	Centro			Ángulo de rotación alrededor de			Coordenadas del objetivo		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
Glamox E20-G2 E20-S G2 EXIT DOUBLE									
6	0.73	-8.61	5.00	0.00	0.00	0.00	0.73	-8.61	0.00
7	0.89	-14.50	5.00	0.00	0.00	0.00	0.89	-14.50	0.00
8	25.34	-8.52	5.00	0.00	0.00	0.00	25.34	-8.52	0.00
9	25.19	-14.44	5.00	0.00	0.00	0.00	25.19	-14.44	0.00
10	0.70	-2.62	5.00	0.00	0.00	0.00	0.70	-2.62	0.00
11	25.22	-2.40	5.00	0.00	0.00	0.00	25.22	-2.40	0.00
ESYLUX ELX 20 LEDi Flat 24-230VA EN10077067									
1.1	0.67	-3.21	4.50	0.00	0.00	0.00	0.67	-3.21	0.00
1.2	5.59	-3.21	4.50	0.00	0.00	0.00	5.59	-3.21	0.00
1.3	10.51	-3.21	4.50	0.00	0.00	0.00	10.51	-3.21	0.00
1.4	15.43	-3.21	4.50	0.00	0.00	0.00	15.43	-3.21	0.00
1.5	20.35	-3.21	4.50	0.00	0.00	0.00	20.35	-3.21	0.00
1.6	25.27	-3.21	4.50	0.00	0.00	0.00	25.27	-3.21	0.00
2.1	0.71	-9.32	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--
2.2	5.65	-9.31	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--
2.3	10.59	-9.30	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--
2.4	15.52	-9.29	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--
2.5	20.46	-9.28	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--
2.6	25.40	-9.27	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--
1	6.55	-0.86	4.50	267.41	0.00	-67.41	6.31	-6.00	2.36
2	5.96	-5.49	4.50	270.99	0.00	0.00	5.96	-5.49	0.00
3	5.90	-6.82	4.50	270.37	0.00	0.00	5.90	-6.82	0.00
4	5.90	-11.73	4.50	270.93	0.00	0.00	5.90	-11.72	0.00
5	5.85	-13.23	4.50	271.01	0.00	0.00	5.85	-13.23	0.00
3.1	0.90	-15.24	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--
3.2	5.76	-15.22	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--
3.3	10.62	-15.21	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--
3.4	15.48	-15.19	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--
3.5	20.34	-15.17	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--
3.6	25.20	-15.15	4.50	0.00	0.00	0.00	--	--	--

Elementos de diseño

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de nave de inspección técnica.
 N° del proyecto :
 Fecha : 01.09.2018



1 Espacio 1

1.1 Descripción Espacio 1

1.1.1 Elementos de luminarias y del espacio

Superficie de medición

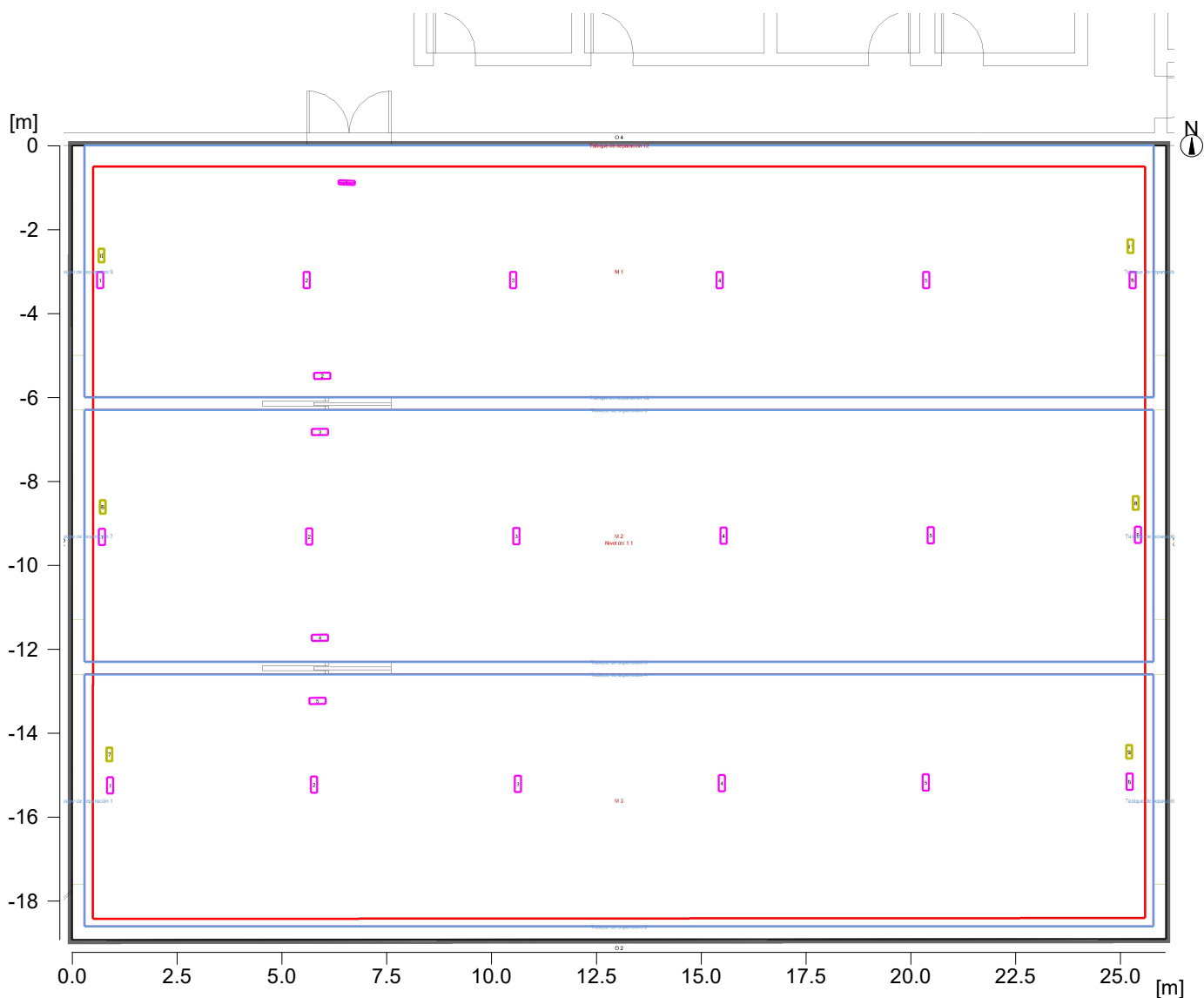
N°	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Longitud	Anchura	Ángulo de rotación		
						Eje-z	Eje-L	Eje-Q
Niv. útil 1.1	0.50	-0.50	0.75	25.08	17.93	270.00	0.00	0.00
M 1.1 (O	-0.00	-18.92	0.00	0.00	17.92	0.00	90.00	90.00
M 1.2 (C	26.07	-18.90	0.00	25.07	0.02	0.00	90.00	-179.95
M 1.3 (C	26.07	0.00	0.00	0.00	17.90	0.00	90.00	-90.00
M 1.4 (O	0.00	0.00	0.00	25.07	0.00	0.00	90.00	-0.00
M 1.5 (C	25.57	-0.50	5.00	25.08	17.93	90.00	0.00	180.00
M 1	0.29	0.00	0.75	25.48	6.00	0.00	0.00	0.00
M 2	0.29	-6.30	0.75	25.48	6.00	270.00	0.00	0.00
M 3	0.29	-12.60	0.75	25.48	6.00	0.00	0.00	0.00

Otros datos

N°	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Longitud	Anchura	Ángulo de rotación			rho[%]
						Eje-z	Eje-L	Eje-Q	
Tr 1	0.29	-12.60	-0.00	0.00	6.00	270.00	0.00	0.00	50
Tr 2	0.29	-18.60	-0.00	25.48	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 3	25.77	-18.60	-0.00	0.00	6.00	90.00	0.00	0.00	50
Tr 4	25.77	-12.60	-0.00	25.48	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 5	25.77	-12.30	0.00	0.00	6.00	270.00	0.00	0.00	50
Tr 6	25.77	-6.30	-0.00	25.48	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 7	0.29	-6.30	-0.00	0.00	6.00	270.00	0.00	0.00	50
Tr 8	0.29	-12.30	-0.00	25.48	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 9	0.29	0.00	0.00	0.00	6.00	270.00	0.00	0.00	50
Tr 10	0.29	-6.00	-0.00	25.48	0.00	0.00	0.00	0.00	50
Tr 11	25.78	-6.00	-0.00	0.00	6.00	90.00	0.00	0.00	50
Tr 12	25.78	0.00	-0.00	25.48	0.00	0.00	0.00	0.00	50

1.1 Descripción Espacio 1

1.1.2 Planta horizontal



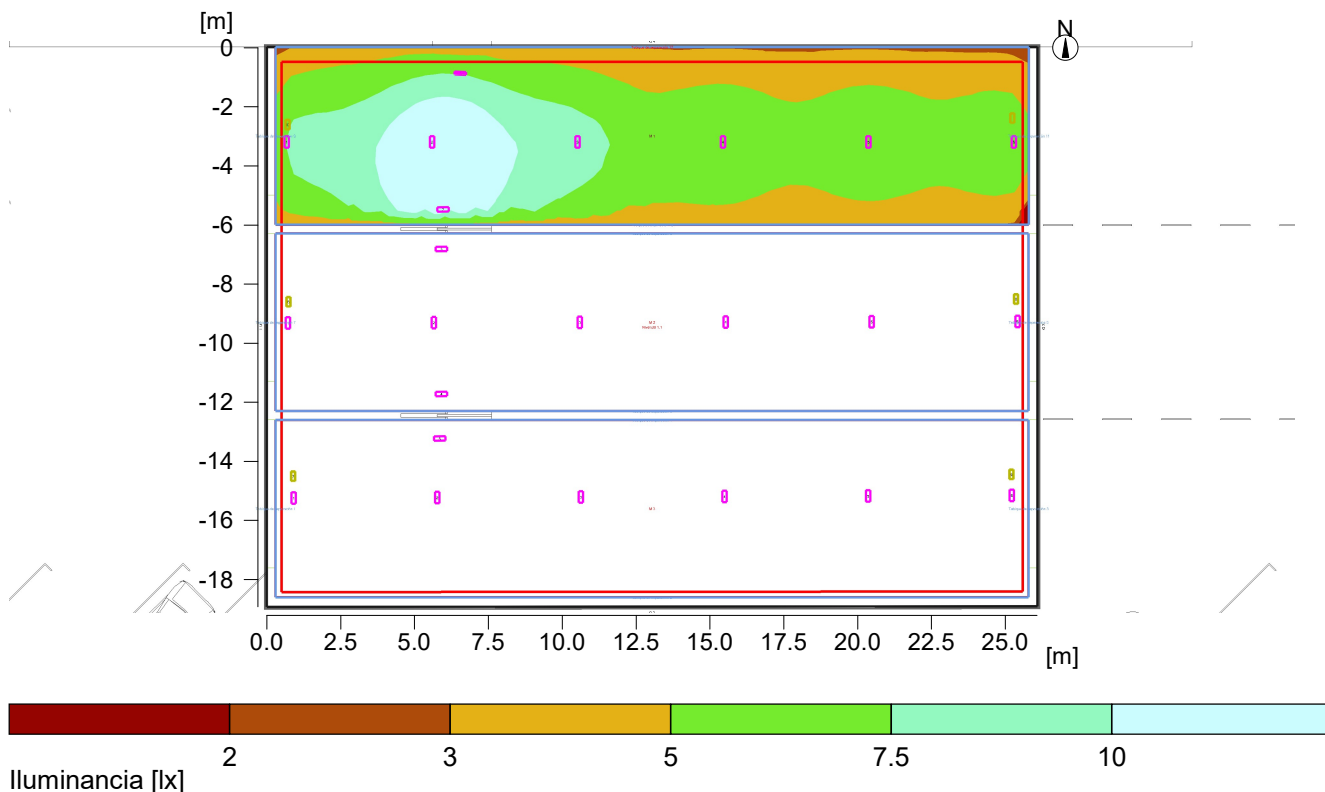
Pared	x	y	Longitud	Grado de reflexión
1	32.49 m	5.38 m	18.92 m	50.0 %
2	58.56 m	5.40 m	26.07 m	50.0 %
3	58.56 m	24.30 m	18.90 m	50.0 %
4	32.49 m	24.30 m	26.07 m	50.0 %
Suelo				20.0 %
Techo				70.0 %
Altura del espacio		5.00 m		
Altura del nivel útil		0.75 m		

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
 Instalación : Zona de nave de inspección técnica.
 Nº del proyecto :
 Fecha : 01.09.2018

1 Espacio 1

1.2 Resumen, Espacio 1

1.2.1 Resumen de los resultados, Superficie de medición 1



General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte indirecta media
 Altura de la superficie de valoración : 0.75 m
 Factor de mant. : 0.80

Flujo luminoso total de lámparas : 4683 lm
 Potencia total : 78.7 W
 Potencia total por superficie (493.04 m²) : 0.16 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media : Em 6.1 lx
 Iluminancia mínima : Emin 2.8 lx
 Iluminancia máxima : Emax 12.3 lx:
 Uniformidad Uo : Emin/Em 1:2.2 (0.46)
 Uniformidad Ud : Emin/Emax 1:4.42 (0.23)

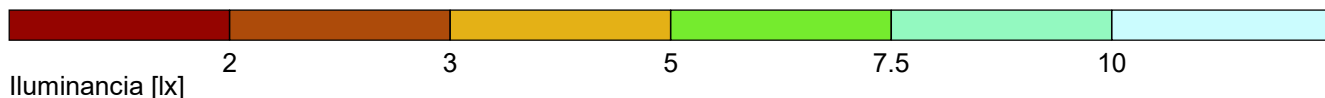
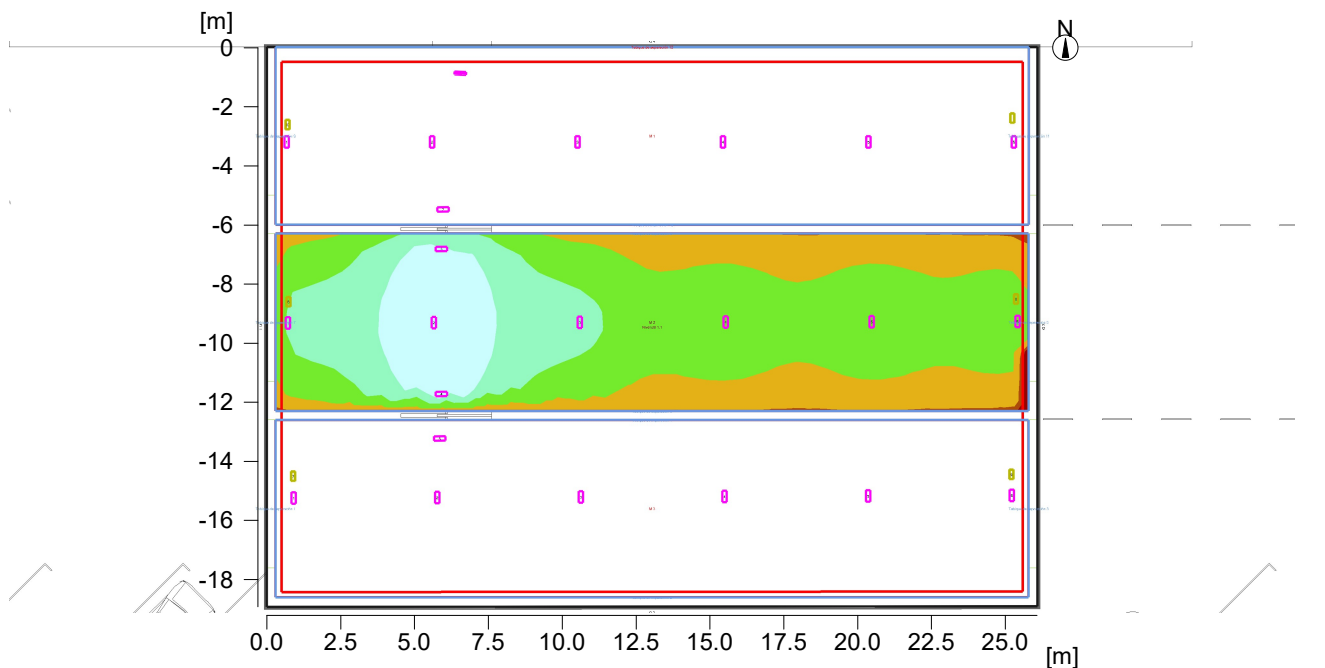
Tipo Cant. Producto

Glamox
 1 6 Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

ESYLUX
 2 23 Nº de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

1.2 Resumen, Espacio 1

1.2.2 Resumen de los resultados, Superficie de medición 2



General

Algoritmo de cálculo utilizada : Parte indirecta media
 Altura de la superficie de valoración : 0.75 m
 Factor de mant. : 0.80

Flujo luminoso total de lámparas : 4683 lm
 Potencia total : 78.7 W
 Potencia total por superficie (493.04 m²) : 0.16 W/m²

Iluminancia

Iluminancia media : Em : 6.2 lx
 Iluminancia mínima : Emin : 2.9 lx
 Iluminancia máxima : Emax : 11.9 lx:
 Uniformidad Uo : Emin/Em : 1:2.16 (0.46)
 Uniformidad Ud : Emin/Emax : 1:4.1 (0.24)

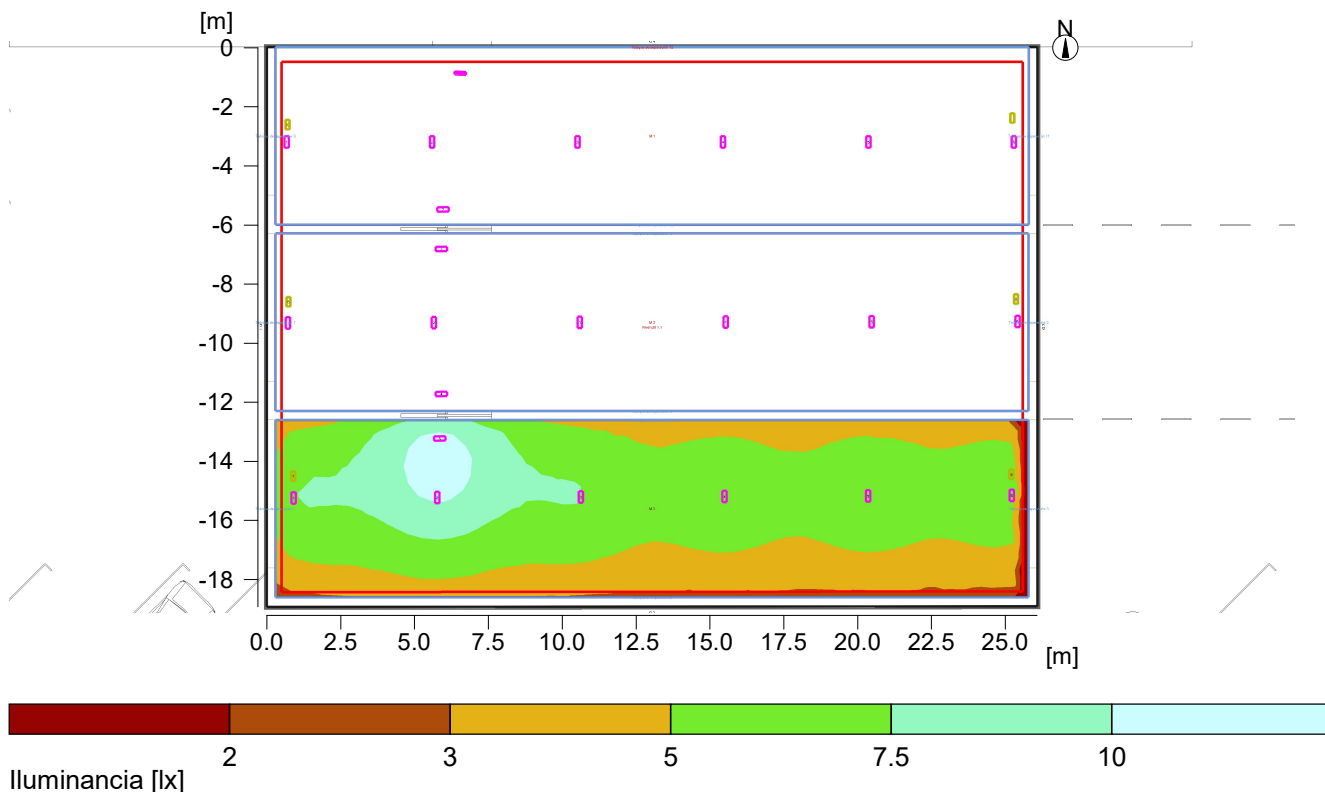
Tipo Cant. Producto

Glamox
 1 6 Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
 Nombre de la lum. : E20-G2
 Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

ESYLUX
 2 23 Nº de artículo : EN10077067
 Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
 Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

1.2 Resumen, Espacio 1

1.2.3 Resumen de los resultados, Superficie de medición 3



General

Algoritmo de cálculo utilizada	Parte indirecta media
Altura de la superficie de valoración	0.75 m
Factor de mant.	0.80

Flujo luminoso total de lámparas	4683 lm
Potencia total	78.7 W
Potencia total por superficie (493.04 m ²)	0.16 W/m ²

Iluminancia

Iluminancia media	Em	5.5 lx
Iluminancia mínima	Emin	2.3 lx
Iluminancia máxima	Emax	10.4 lx:
Uniformidad U _o	Emin/Em	1:2.4 (0.42)
Uniformidad U _d	Emin/Emax	1:4.53 (0.22)

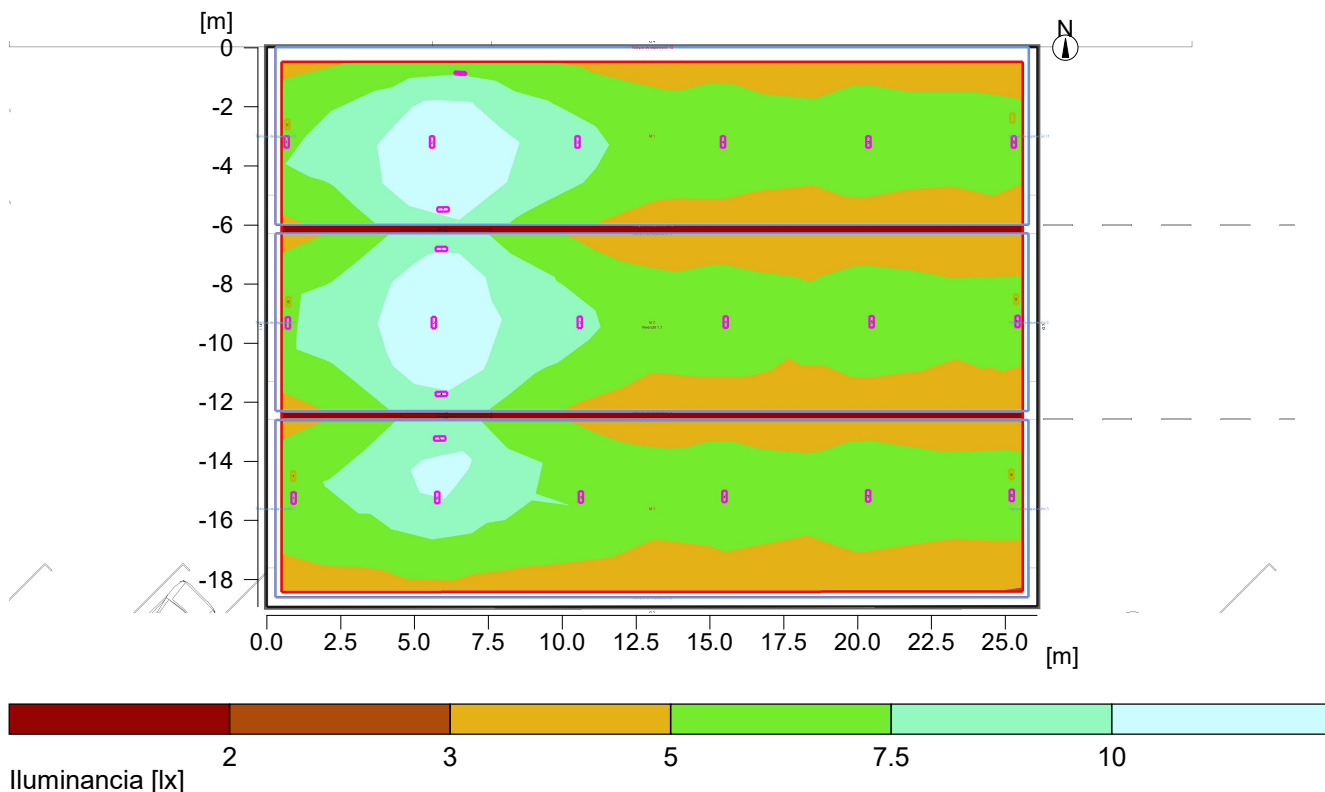
Tipo Cant. Producto

1	6	Glamox	Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
			Nombre de la lum. : E20-G2
			Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

2	23	ESYLUX	Nº de artículo : EN10077067
			Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
			Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

1.2 Resumen, Espacio 1

1.2.4 Resumen de los resultados, Superficie de evaluación 1



General

Algoritmo de cálculo utilizada	Parte indirecta media
Factor de mant.	0.80
Flujo luminoso total de lámparas	4683.00 lm
Potencia total	78.7 W
Potencia total por superficie (493.04 m ²)	0.16 W/m ² (2.64 W/m ² /100lx)

Superficie de evaluación 1 Nivel útil 1.1

Em	6.05 lx
Emin	3.86 lx
Emin/Em (Uo)	0.64
Emin/Emax (Ud)	0.33
Posición	0.75 m

Superficies principales

	Em	Uo
M 1.5 (Techo)	1.59 lx	0.53
M 1.1 (Pared)	0.01 lx	---
M 1.2 (Pared)	0 lx	---
M 1.3 (Pared)	0 lx	---
M 1.4 (Pared)	2.83 lx	0.30


Tipo Cant. Producto


Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
Instalación : Zona de nave de inspección técnica.
Nº del proyecto :
Fecha : 01.09.2018

RELUX[®]

1.2 Resumen, Espacio 1

1.2.4 Resumen de los resultados, Superficie de evaluación 1

1 6
 **Glamox**
Nº de artículo : E20-S G2 EXIT DOUBLE
Nombre de la lum. : E20-G2
Equipamiento : 1 x LED 840 2 W / 10 lm

2 23
 **ESYLUX**
Nº de artículo : EN10077067
Nombre de la lum. : ELX 20 LEDi Flat 24-230VA
Equipamiento : 1 x 2.9 W / 201 lm

Instalación de alumbrado de emergencia.

Instalación : Zona de nave de inspección técnica.

Nº del proyecto :

Cliente : Yasmín Marín González

Responsable :

Fecha : 03.09.2018

Los siguientes valores se basan en los cálculos exactos en lámparas, luminarias calibradas y en su disposición nominal. En la práctica pueden producirse variaciones graduales. Quedan excluidos los derechos de garantía para los datos de luminarias. El fabricante no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
Instalación : Zona de nave de inspección técnica.
Nº del proyecto :
Fecha : 03.09.2018

RELUX®

1 Datos de luminarias

1.2 3F Filippi, Beta 430 Fluo Ampio IP... (56450 - i3F 764...)

1.2.1 Hoja de datos

Fabricante: 3F Filippi



56450 - i3F 764x54 T5 HO LD HF CR AMPIO IP64 Montaje en superficie de techo luminaria Beta 430 Fluo Ampio IP64

CARACTERÍSTICAS LUMINOTÉCNICAS

Rendimiento luminoso >91%.

Distribución amplia simétrica.

UGR <22 (EN 12464-1).

MECÁNICAS

Cuerpo de acero, pintado con polvo epoxipoliéster de color blanco, estabilizado contra los rayos UV.

Acople rápido de policarbonato con prensa estopas M20x1,5 para acceder a la caja de bornes.

Recuperador de flujo amplio parabólico, de aluminio especular con tratamiento superficial al titanio - magnesio, no iridiscente, suministrado en dotación montado.

Cristal transparente HST no combustible, templado, alojado y fijado al marco perimetral monobloque de acero galvanizado, junta de estanqueidad, apertura con bisagra por medio de sujeciones de acero galvanizado.

Sistema de seguridad anticaída difusor.

Dimensiones: 430x1251 mm, altura 159 mm. Peso 17,09 kg.

Grado de protección IP64, totalmente protegido del polvo.

Luminaria con temperatura superficial limitada. - D -

Resistencia mecánica 6,5 joule.

Resistencia al hilo incandescente 960°C.

ELÉCTRICAS

Equipo electrónico EEI A2, 230V-50/60Hz, factor de potencia >0,95, con precaldeo, potencia de salida constante, clase I.

Doble encendido.

Conexión rápida.

ENEC.

Temperatura ambiente de -15°C a +40°C.

EQUIPAMIENTO

Lámparas fluorescentes T5 HO de 54W/840, montadas, flujo luminoso 4450 lm, temperatura nominal de color CCT 4000 K, índice de reproducción cromática CRI >80.

Rendimiento luminoso de la lámpara igual a 82 lm/W.

Conformidad con la normativa EN 12464-1.

APLICACIONES

Ambientes interiores secos, con polvo, con ocasionales chorros de agua, industriales, de exposición, comerciales, depósitos y ferias.

Datos de luminarias

Eficiencia de luminaria : 90.9%
Eficacia de luminaria : 425.79 lm/W
Clasificación : A40 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 52 85 98 100 91
UGR 4H 8H : 28.7 / 30.0
Equipo : Electronic ballast
Potencia : 228 W
Flujo luminoso : 97081.2 lm

Equipamiento con

Cantidad : 4
Designación : T16
Potencia : 54 W
Color : 4000 K
Flujo luminoso : 26700 lm
zócalo : G5
Reproducción cromática : 82

Dimensiones : 1251 mm x 430 mm x 159 mm

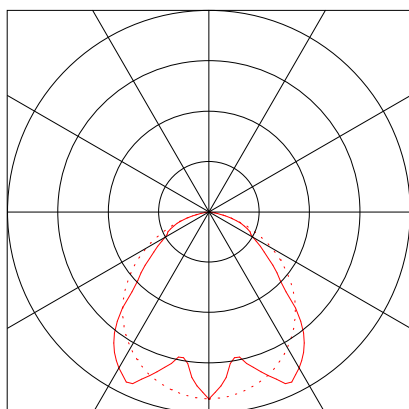
Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
Instalación : Zona de nave de inspección técnica.
Nº del proyecto :
Fecha : 03.09.2018

RELUX®

1 Datos de luminarias

1.2 3F Filippi, Beta 430 Fluo Ampio IP... (56450 - i3F 764...)

1.2.1 Hoja de datos



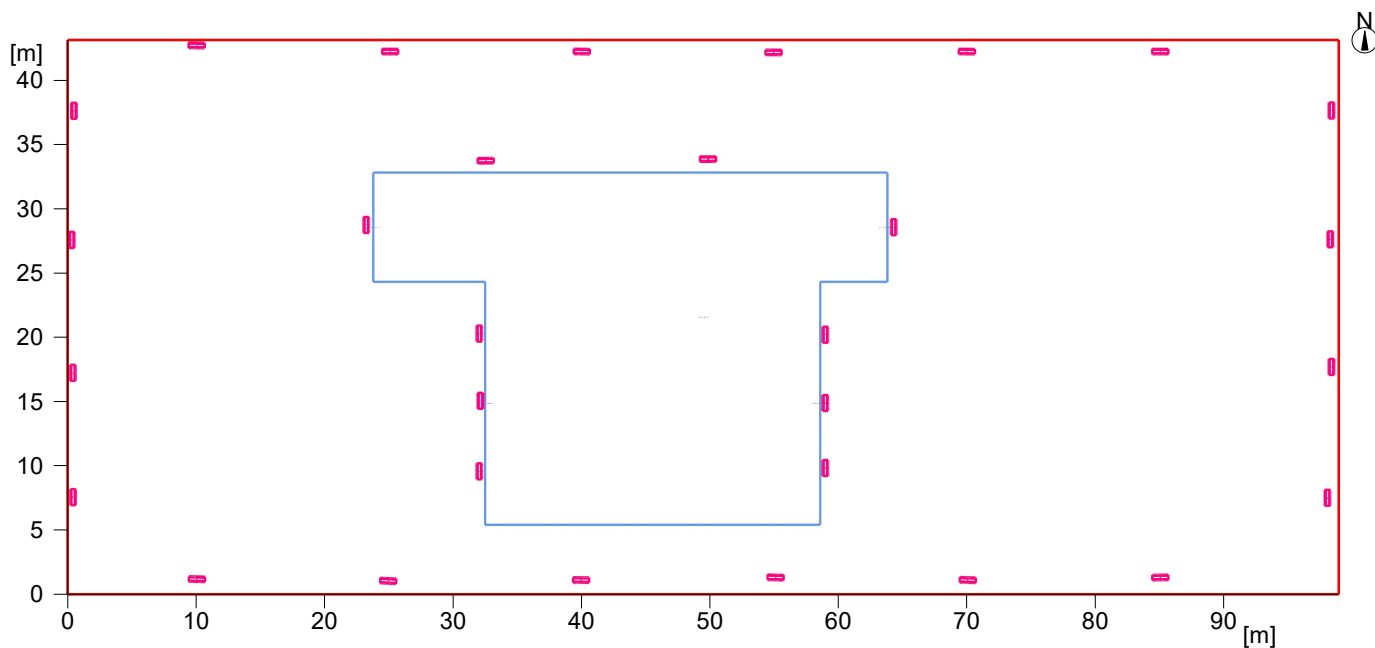
Objeto : Instalación de alumbrado de emergencia.
Instalación : Zona de nave de inspección técnica.
Nº del proyecto :
Fecha : 03.09.2018



2 Exterior 1

2.1 Descripción Exterior 1

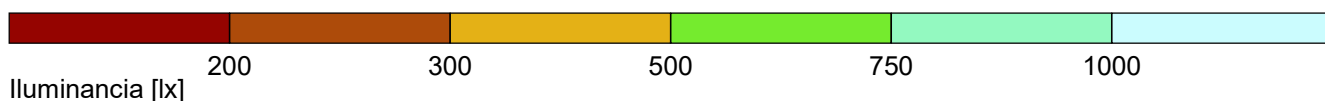
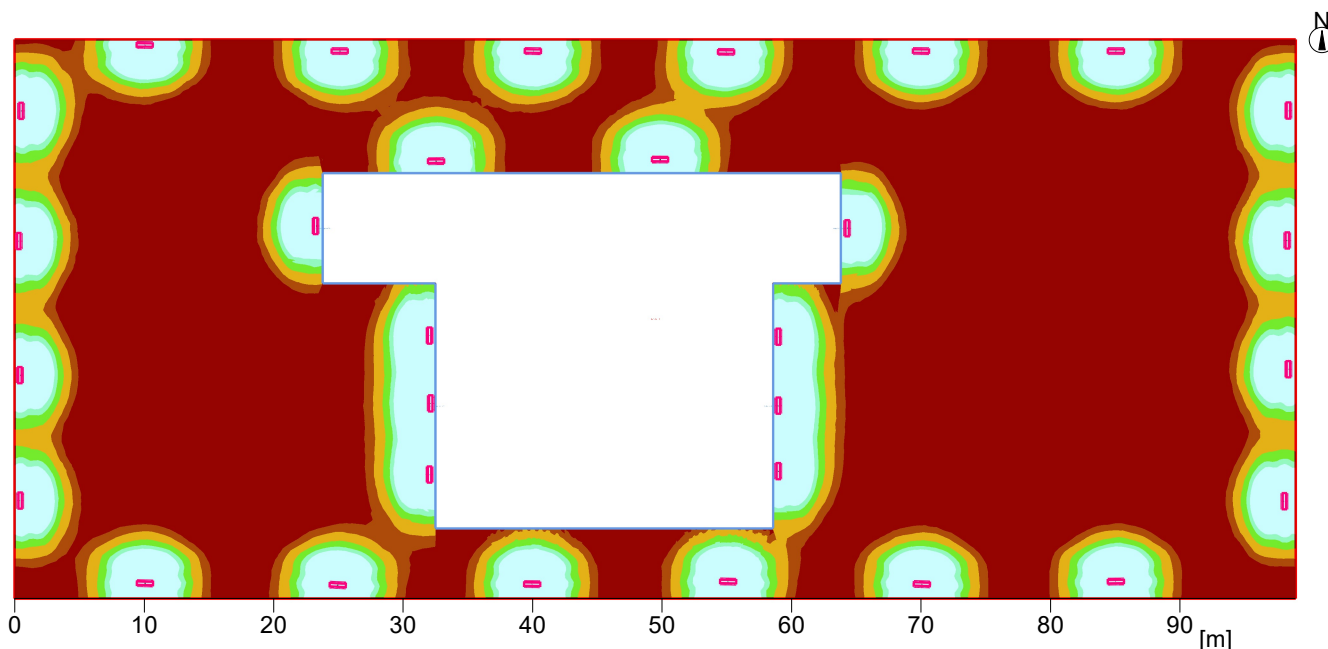
2.1.1 Planta horizontal



2 Exterior 1

2.2 Resumen, Exterior 1

2.2.1 Resumen de los resultados, Superficie de evaluación 1



General

Algoritmo de cálculo utilizada	Parte indirecta media
Altura(centro fotom.)	2.83 m
Factor de mant.	0.80
Flujo luminoso total de lámparas	3204000.00 lm
Potencia total	6840.0 W
Potencia total por superficie (4262.59 m²)	1.60 W/m² (0.37 W/m²/100lx)

Superficie de evaluación 1 Nivel útil 1.1

Em	438 lx
Emin	2 lx
Emin/Em (Uo)	0.00
Emin/Emax (Ud)	0.00
Posición	0.00 m

Tipo Cant. Producto

3F Filippi	
4	30
Nº de artículo	: 56450 - i3F 764x54 T5 HO LD HF CR AMPIO IP64
Nombre de la lum.	: Beta 430 Fluo Ampio IP64
Equipamiento	: 4 x T16 54 W / 26700 lm

A-254ATM A-255ATM A-256ATM



Descripción

Altavoz de techo OPTIMUS de 4", 5" y 6" en línea de 100 V con una potencia de 6 W, y una toma de potencia intermedia de 1W y 3 W. Sensibilidad a 1 kHz, 1 W y 1 m de 90 a 92 dB y presión acústica máxima (SPL) a 1 kHz, 1 m de 98 a 100 dB, en función del modelo. Respuesta en frecuencia de 110 a 15.000 Hz. Sistema de montaje empotrado rápido mediante muelles de anclaje automático. Acabado metálico en color blanco (RAL 9016).

Características

- ✓ Adecuado para instalación en techos, montaje empotrado.
- ✓ Altavoz de 4", 5" y 6", según modelo.
- ✓ Potencia máxima 6 W RMS, en línea de 100 V.
- ✓ Toma intermedia de potencia de 1 W y 3 W.
- ✓ Montaje rápido mediante muelles de anclaje automático.
- ✓ Grosor de la superficie de montaje de 1 a 20 mm.

Especificaciones técnicas

	A-254ATM	A-255ATM	A-256ATM
Altavoz	4"	5"	6"
Potencia RMS	6 W en línea de 100 V	6 W en línea de 100 V	6 W en línea de 100 V
Selección de potencia	1 W, 3 W, 6 W (100 V)	1 W, 3 W, 6 W (100 V)	1 W, 3 W, 6 W (100 V)
Respuesta en frecuencia	110 Hz ~ 15 kHz	110 Hz ~ 15 kHz	110 Hz ~ 15 kHz
SPL 1 m, 1 kHz	90 dB (1W) / 98 dB (6W)	91 dB (1W) / 99 dB (6W)	92 dB (1W) / 100 dB (6W)
Dimensiones	Ø 180 x 50 mm	Ø 200 x 55 mm	Ø 245 x 68 mm
Orificio a empotrar	Ø 155 mm	Ø 170 mm	Ø 225 mm
Grosor máx. superficie	1 ~ 20 mm	1 ~ 20 mm	1 ~ 20 mm
Peso	0,7 kg	0,75 kg	1,05 kg
Selección de potencia	Terminales del transformador	Terminales del transformador	Terminales del transformador
Acabado	Metálico, Blanco (RAL 9010)	Metálico, Blanco (RAL 9010)	Metálico, Blanco (RAL 9010)

Especificaciones para arquitectos e ingenieros

A-254ATM

Altavoz de techo para montaje empotrado. El altavoz es de 4" de diámetro y 6 W de potencia RMS para línea de 100 V. La potencia es seleccionable a 6, 3 y 1 W. La respuesta en frecuencia es de 110 a 15.000 Hz. Tiene una sensibilidad de 90 dB (1 W, 1 m, 1 kHz) y una presión acústica máxima 98 dB (1 m, 1 kHz).

Las dimensiones del altavoz son 180 mm de diámetro y 50 mm de altura. Pesa 0,7 kg. El acabado es metálico, color blanco (RAL 9010). El orificio para empotrar deberá tener un diámetro de 155 mm, y el grosor máximo estará entre 1 y 20 mm.

El altavoz es el modelo A-254ATM de OPTIMUS.

A-255ATM

Altavoz de techo para montaje empotrado. El altavoz es de 5" de diámetro y 6 W de potencia RMS para línea de 100 V. La potencia es seleccionable a 6, 3 y 1 W. La respuesta en frecuencia es de 110 a 15.000 Hz. Tiene una sensibilidad de 91 dB (1 W, 1 m, 1 kHz) y una presión acústica máxima 99 dB (1 m, 1 kHz).

Las dimensiones del altavoz son 200 mm de diámetro y 55 mm de altura. Pesa 0,75 kg. El acabado es metálico, color blanco (RAL 9010). El orificio para empotrar deberá tener un diámetro de 170 mm, y el grosor máximo estará entre 1 y 20 mm.

El altavoz es el modelo A-255ATM de OPTIMUS.

A-256ATM

Altavoz de techo para montaje empotrado. El altavoz es de 6" de diámetro y 6 W de potencia RMS para línea de 100 V. La potencia es seleccionable a 6, 3 y 1 W. La respuesta en frecuencia es de 110 a 15.000 Hz. Tiene una sensibilidad de 92 dB (1 W, 1 m, 1 kHz) y una presión acústica máxima 100 dB (1 m, 1 kHz).

Las dimensiones del altavoz son 245 mm de diámetro y 68 mm de altura. Pesa 1,05 kg. El acabado es metálico, color blanco (RAL 9010). El orificio para empotrar deberá tener un diámetro de 225 mm, y el grosor máximo estará entre 1 y 20 mm.

El altavoz es el modelo A-256ATM de OPTIMUS.

RE-116



CARACTERÍSTICAS	Altavoz exponencial baja impedancia.
POTENCIA	25 W máximo
RESPUESTA	220-9.500 Hz
IMPEDANCIA	8 Ohm
SENSIBILIDAD	105 dB a 1 W/1 m
ÁNGULO COBERTURA	120° H x 60° V
MATERIAL	Aluminio
COLOR	Gris
MEDIDAS	26 x 17 x 25 cm fondo
PESO	1'2 kg

© 2012 Copyright by FONESTAR SISTEMAS, S.A.



CMPH

Ventiladores centrífugos de media presión, equipados con turbina multipala y cajón calorifugado con fibra mineral



Ventilador:

- Estructura en chapa de acero
- Turbina con álabes hacia delante, en chapa de acero galvanizado
- Cajón calorífico con fibra mineral de alta densidad y elevado poder de aislamiento térmico y acústico



Cajón aislado con 30mm de fibra mineral de alto poder térmico

Motor:

- Motores eficiencia IE-2, excepto potencias inferiores a 0,75 kw monofásico y 2 velocidades
- Motores clase F, con rodamientos a bolas, protección IP55
- Trifásicos 230/400V-50Hz (hasta 5,5CV) y 400/690V-50Hz (potencias superiores a 5,5CV)
- Temperatura máxima del aire a transportar: -20°C + 250°C

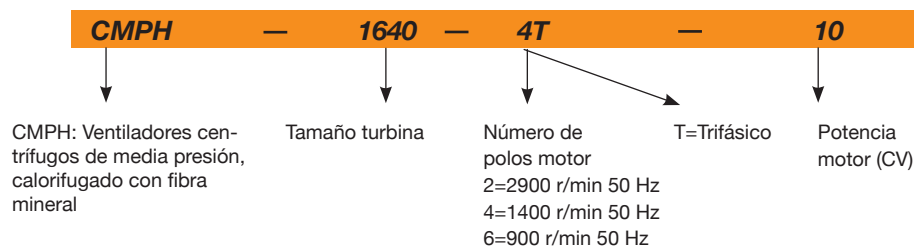
Acabado:

- Tratamiento con pintura anticorrosiva

Bajo demanda:

- Bobinados especiales para diferentes tensiones
- Construcción en acero inoxidable

Código de pedido



Características técnicas

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible (A)			Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Nivel de presión sonora dB(A)	Peso aprox. (Kg)
		230V	400V	690V				
CMPH-512-2T-0,25	2750	1,21	0,70		0,18	475	62	7,0
CMPH-512-4T-0,16	1320	0,96	0,56		0,12	255	55	6,5
CMPH-514-2T-0,25	2750	1,21	0,70		0,18	800	65	11,2
CMPH-514-4T-0,16	1320	0,96	0,56		0,12	565	58	11,2
CMPH-616-2T-0,5	2710	1,92	1,11		0,37	1380	69	13,3
CMPH-616-4T-0,16	1320	0,96	0,56		0,12	850	61	10,8
CMPH-620-2T-0,5	2710	1,92	1,11		0,37	765	68	15,4
CMPH-620-4T-0,16	1320	0,96	0,56		0,12	810	61	12,9
CMPH-718-2T-1	2770	2,78	1,60		0,75	1485	70	18,3
CMPH-718-4T-0,33	1350	1,52	0,88		0,25	1280	63	14,9
CMPH-820-2T-1,5	2860	4,20	2,40		1,10	1950	73	20,4
CMPH-820-4T-0,33	1350	1,52	0,88		0,25	1670	66	15,3
CMPH-922-2T-1,5	2860	4,20	2,40		1,10	1650	70	24,1
CMPH-922-2T-2	2770	5,44	3,13		1,50	2010	71	27,1
CMPH-922-2T-3	2885	7,77	4,47		2,20	2600	74	29,9
CMPH-922-4T-0,75	1380	2,92	1,69		0,55	2450	66	22,2

Características técnicas

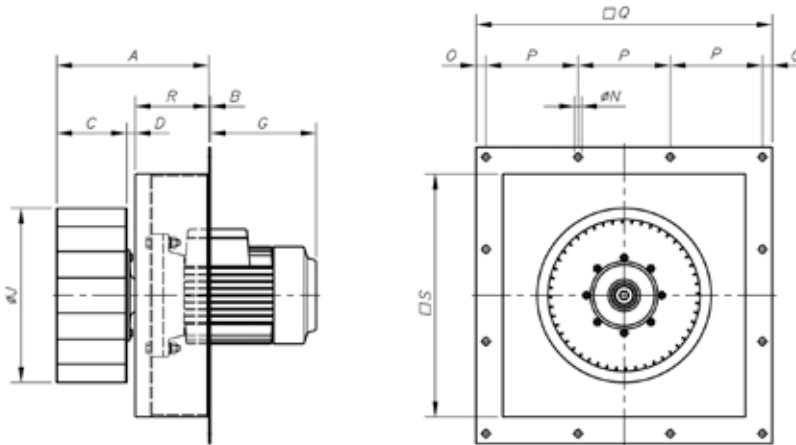
Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible (A)			Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Nivel de presión sonora dB(A)	Peso aprox. (Kg)
		230V	400V	690V				
CMPH-1025-2T-3	2885	7,77	4,47		2,20	2100	73	30,5
CMPH-1025-2T-4	2900	10,18	5,88		3,00	2830	77	37,8
CMPH-1025-4T-1,5	1400	4,03	2,32		1,10	3400	70	27,1
CMPH-1128-2T-4	2900	10,18	5,88		3,00	2220	77	42,9
CMPH-1128-2T-5,5	2870	13,60	7,82		4,00	3210	81	49,9
CMPH-1128-4T-3	1445	8,36	4,83		2,20	5000	74	43,9
CMPH-1128-6T-1	945	3,90	2,20		0,75	3300	60	35,9
CMPH-1231-4T-3	1445	8,36	4,83		2,20	4740	73	44,3
CMPH-1231-4T-4	1445	10,96	6,33		3,00	5910	75	46,3
CMPH-1231-4T-5,5	1440	14,10	8,12		4,00	6850	77	51,3
CMPH-1231-6T-2	955	6,42	3,71		1,50	5115	64	43,3
CMPH-1435-4T-4	1445	10,96	6,33		3,00	5560	76	47,6
CMPH-1435-4T-5,5	1440	14,10	8,12		4,00	6260	78	52,6
CMPH-1435-4T-7,5	1440		11,60	6,72	5,50	7210	80	66,6
CMPH-1435-6T-3	955	9,30	5,30		2,20	6400	66	49,6
CMPH-1640-4T-5,5	1440	14,10	8,12		4,00	7500	77	65,3
CMPH-1640-4T-7,5	1440		11,60	6,72	5,50	8035	80	79,3
CMPH-1640-4T-10	1455		14,20	8,20	7,50	9710	82	90,3
CMPH-1640-6T-3	955	9,30	5,30		2,20	8100	71	62,3
CMPH-1845-4T-7,5	1440		11,60	6,72	5,50	8965	82	89,9
CMPH-1845-4T-10	1455		14,20	8,20	7,50	10350	85	100,9
CMPH-1845-6T-3	955	9,30	5,30		2,20	8330	77	72,9
CMPH-2050-4T-10	1455		14,20	8,20	7,50	9000	83	112,0
CMPH-2050-4T-15	1460		20,20	11,60	11,00	12525	87	131,0
CMPH-2050-4T-20	1460		27,50	15,90	15,00	19000	89	150,0
CMPH-2050-6T-5,5	960	16,50	9,46		4,00	11000	79	124,0
CMPH-2563-6T-15	970		23,20	13,40	11,00	16500	86	180,3
CMPH-2563-6T-25	970		35,00	20,00	18,50	28000	87	266,3

Características acústicas

Espectro de potencia sonora Lw(A) en dB(A) por banda de frecuencia en Hz

Modelo	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Modelo	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
CMPH-512-2T-0,25	37	47	58	65	69	66	64	57	CMPH-1231-4T-3	51	60	71	78	82	80	78	71
CMPH-512-4T-0,16	30	40	51	58	62	59	57	50	CMPH-1231-4T-4	53	62	73	80	84	82	80	73
CMPH-514-2T-0,25	40	50	61	68	72	69	67	60	CMPH-1231-4T-5,5	55	64	75	82	86	84	82	75
CMPH-514-4T-0,16	33	43	54	61	65	62	60	53	CMPH-1231-6T-2	42	51	62	69	73	71	69	62
CMPH-616-2T-0,5	44	54	65	72	76	73	71	64	CMPH-1435-4T-4	54	63	74	81	85	83	81	74
CMPH-616-4T-0,16	36	46	57	64	68	65	63	56	CMPH-1435-4T-5,5	56	65	76	83	87	85	83	76
CMPH-620-2T-0,5	43	53	64	71	75	72	70	63	CMPH-1435-4T-7,5	58	67	78	85	89	87	85	78
CMPH-620-4T-0,16	36	46	57	64	68	65	63	56	CMPH-1435-6T-3	44	53	64	71	75	73	71	64
CMPH-718-2T-1	45	55	66	73	77	74	72	65	CMPH-1640-4T-5,5	55	64	75	82	86	84	82	75
CMPH-718-4T-0,33	38	48	59	66	70	67	65	58	CMPH-1640-4T-7,5	58	67	78	85	89	87	85	78
CMPH-820-2T-1,5	48	58	69	76	80	77	75	68	CMPH-1640-4T-10	60	69	80	87	91	89	87	80
CMPH-820-4T-0,33	41	51	62	69	73	70	68	61	CMPH-1640-6T-3	49	58	69	76	80	78	76	69
CMPH-922-2T-1,5	45	55	66	73	77	74	72	65	CMPH-1845-4T-7,5	61	71	82	89	93	91	89	81
CMPH-922-2T-2	46	56	67	74	78	75	73	66	CMPH-1845-4T-10	64	74	85	92	96	94	92	84
CMPH-922-2T-3	49	59	70	77	81	78	76	69	CMPH-1845-6T-3	56	66	77	84	88	86	84	76
CMPH-922-4T-0,75	41	51	62	69	73	70	68	61	CMPH-2050-4T-10	62	72	83	90	94	92	90	82
CMPH-1025-2T-3	48	58	69	76	80	77	75	68	CMPH-2050-4T-15	66	76	87	94	98	96	94	86
CMPH-1025-2T-4	52	62	73	80	84	81	79	72	CMPH-2050-4T-20	68	78	89	96	100	98	96	88
CMPH-1025-4T-1,5	45	55	66	73	77	74	72	65	CMPH-2050-6T-5,5	58	68	79	86	90	88	86	78
CMPH-1128-2T-4	52	62	73	80	84	81	79	72	CMPH-2563-6T-15	67	77	88	95	99	96	94	87
CMPH-1128-2T-5,5	56	66	77	84	88	85	83	76	CMPH-2563-6T-25	68	78	89	96	100	97	95	88
CMPH-1128-4T-3	49	59	70	77	81	78	76	69									
CMPH-1128-6T-1	35	45	56	63	67	64	62	55									

Dimensiones mm



Modelo	A	B	C	D	G Max	øJ	øN	O	P	Q	R	S
CMPH-512	108	3	50,5	6,5	159	120	7	12	97	315	50	260
CMPH-514	158,5	3	51,5	7	109	140	7	10	125	395	100	340
CMPH-616	169,5	3	62	6,5	155	160	7	10	125	395	100	340
CMPH-718	179,5	3	74	5	180	180	7	10	125	395	100	340
CMPH-620-2T-0,5	167	3	62	5	155	200	7	10	125	395	100	340
CMPH-620-4T-0,16	167	3	62	9	155	200	7	10	125	395	100	340
CMPH-820	187	3	82	5	180	200	7	10	125	395	100	340
CMPH-922	246,5	3	92	5	186	225	11,5	15	150	480	150	400
CMPH-1025	256,5	3	102	5	210	250	11,5	15	150	480	150	400
CMPH-1128	279,5	3	114	15	239	280	14	20	188	604	150	495
CMPH-1231	293,5	3	128	15	239	315	14	20	188	604	150	495
CMPH-1435	310,5	3	143	17,5	277	355	14	20	188	604	150	495
CMPH-1640	332	5	163	17,5	277	400	14	15	200	630	150	565
CMPH-1845-4T-7,5	358,5	5	180	17,5	277	454	14	16	236	740	150	673
CMPH-1845-4T-10	358,5	5	180	17,5	277	454	14	16	236	740	150	673
CMPH-1845-6T-3	352,5	5	180	23,5	239	454	14	16	236	740	150	673
CMPH-2050	376,5	5	204	23,5	388	500	14	16	236	740	150	673
CMPH-2563-6T-15	425	5	254	22,5	555	630	14	19	284	890	150	813
CMPH-2563-6T-25	443,5	5	254	39,5	555	630	14	19	284	890	150	813

Curvas Características

Ver curvas características serie CMP.

Accesorios

Ver apartado accesorios.



INT

C2V

RM

AR

RFT

AET

KOOLAIR

serie

20.1

Rejillas de impulsión

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

Sistema de Gestión

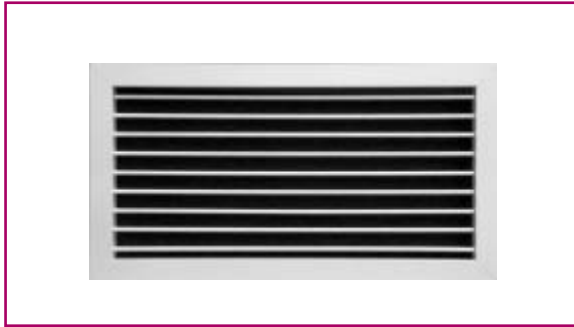


www.koolair.com

ÍNDICE

Rejillas de simple deflexión	2
Rejillas de doble deflexión	3
Tablas de selección	4
Generalidades	6
Accesorios y montaje	8
Rejillas para conducto circular	10
Tablas de selección	11
Generalidades	12
Datos de interés general	16

Rejillas de simple deflexión (impulsión)



Descripción

Modelo 20-SH. Rejillas de aluminio, aletas orientables
 Modelo 21-SH. Rejillas de chapa de acero, aletas orientables

Acabados

Aluminio anodizado en su color.
 Chapa de acero pintada en blanco RAL 9010.
 Acabados especiales bajo demanda.

Dimensiones sobre marco de montaje

En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300 mm, precisará un hueco de las mismas dimensiones.

Dimensiones sobre paramento para atornillar

En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300 mm, el hueco deberá ser de 495 x 295 mm.

Dimensiones de aleta

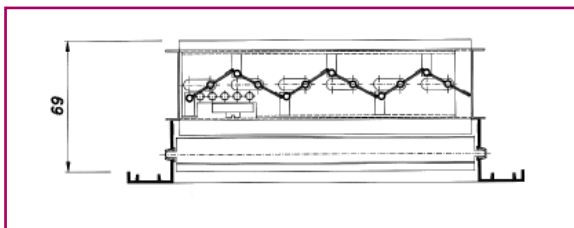
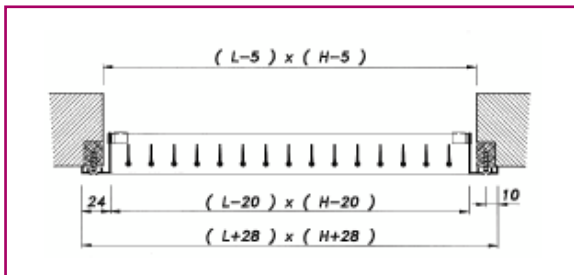
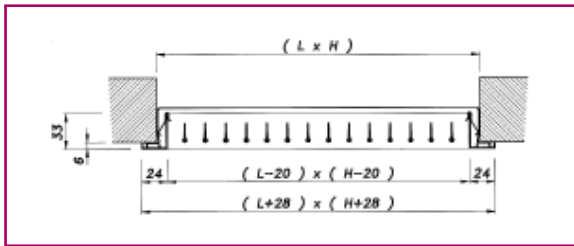
La longitud máxima de aleta es de 490 mm, en que caso de que la aleta supere dicha dimensión se irán añadiendo los refuerzos que sean necesarios, para que la aleta nunca supere la medida anteriormente mencionada.

Simple deflexión con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.

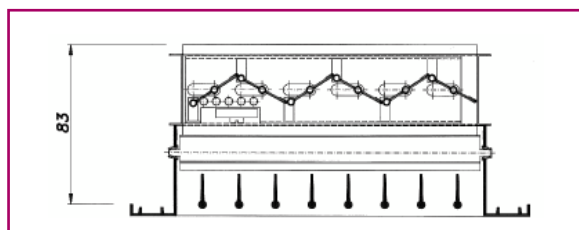
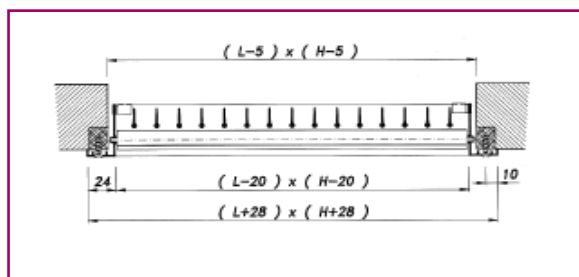
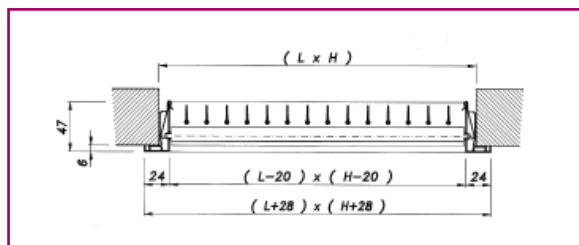
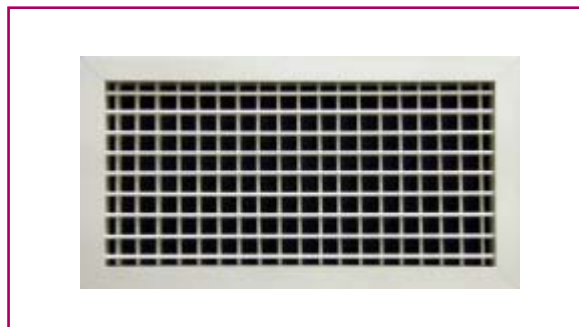
Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm. x H-5 mm.



21	Serie, rejilla de aluminio Serie, rejilla de chapa de acero
SV	Simple deflexión de aletas horizontales Simple deflexión de aletas verticales
O	Sin indicar nada, no va incorporada Compuerta de regulación modelo 29-O
MM Con MM Para MM	Sin indicar nada, la rejilla dispone de taladros para atornillar Marco metálico La rejilla se suministra con marco metálico La rejilla se suministra sin marco metálico pero prevista para el montaje en el mismo
L x H	Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical)

Rejillas de doble deflexión (impulsión)



21	Serie, rejilla de aluminio Serie, rejilla de chapa de acero
DV	Doble deflexión, la 1ª con aletas horizontales y la 2ª verticales Doble deflexión, la 1ª con aletas verticales y la 2ª horizontales
O	Sin indicar nada, no va incorporada Compuerta de regulación modelo 29-O
MM Con MM Para MM	Sin indicar nada, la rejilla dispone de taladros para atornillar Marco metálico La rejilla se suministra con marco metálico La rejilla se suministra sin marco metálico, pero prevista para el montaje en el mismo
L x H	Longitud en mm (sentido horizontal) x altura en mm (sentido vertical)

Descripción

Modelo 20-DH. Rejillas de aluminio, aletas orientables.
Modelo 21-DH. Rejillas de chapa de acero, aletas orientables.

Acabados

Aluminio anodizado en su color.
Chapa de acero pintada en blanco RAL 9010.
Acabados especiales bajo demanda.

Dimensiones sobre marco de montaje

En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300 mm, precisará un hueco de las mismas dimensiones.

Dimensiones sobre paramento para atornillar

En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300 mm, el hueco deberá ser de 495 x 295 mm.

Doble deflexión con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.

Dimensiones de aleta

La longitud máxima de aleta es de 490 mm, en que caso de que la aleta supere dicha dimensión se irán añadiendo los refuerzos que sean necesarios, para que la aleta nunca supere la medida anteriormente mencionada.

Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm. x H-5 mm.

Tabla de selección (DOBLE DEFLEXIÓN)

Q		Dim. (mm)	200x100	250x100	300x100 200x150	250x150	300x150	350x150 250x200	600x100 400x150 300x200	500x150 350x200	600x150 450x200 350x250 300x300	600x200 500x250 400x300	1000x150 750x200 600x250 500x300	1200x150 900x200 750x250 600x300	1100x200 900x250 750x300	1200x250 1000x300
Q		A _v (m ²)	0,0098	0,0125	0,0148	0,0183	0,0224	0,0262	0,0309	0,0381	0,0474	0,0660	0,0801	0,0970	0,1210	0,1670
(m ³ /h)	(l/s)	α (°)	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30
100	27,8	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	2,8 2,8 2,2 1,8 3,2 3,9 10 12	2,2 2,2 1,9 1,6 2,0 2,4 5 7	1,9 1,9 1,8 1,4 1,4 1,7	1,5 1,5 1,6 1,3 0,9 1,1	1,2 1,2 1,5 1,2 0,6 0,7	1,1 1,1 1,3 1,1 0,4 0,5	0,9 0,9 1,2 1,0 0,3 0,4	0,7 0,7 1,1 0,9 0,2 0,3	0,6 0,6 1,0 0,8 0,1 0,2					
150	41,7	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	4,3 4,3 3,3 2,6 7,2 8,7 20 22	3,3 3,3 2,9 2,3 4,4 5,3 15 17	2,8 2,8 2,7 2,1 3,2 3,8 12 14	2,3 2,3 2,4 1,9 2,1 2,5 8 10	1,9 1,9 2,2 1,7 1,4 1,7 4 6	1,6 1,6 2,0 1,6 1,0 1,2	1,3 1,3 1,9 1,5 0,7 0,9	1,1 1,1 1,7 1,3 0,5 0,6	0,9 0,9 1,5 1,2 0,3 0,4	0,6 0,6 1,3 1,0 0,2 0,2				
200	55,6	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	5,7 5,7 4,4 3,5 12,9 15,4 27 29	4,4 4,4 3,9 3,1 7,9 9,5 22 24	3,8 3,8 3,6 2,9 5,6 6,8 19 21	3,0 3,0 3,2 2,6 3,7 4,4 15 17	2,5 2,5 2,9 2,3 2,5 3,0 11 13	2,1 2,1 2,7 2,2 1,8 2,2 8 10	1,8 1,8 2,5 2,0 1,3 1,6 5 7	1,5 1,5 2,2 1,8 1,0 1,0	1,2 1,2 2,0 1,6 0,5 0,7	0,8 0,8 1,7 1,4 0,3 0,3	0,7 0,7 1,5 1,2 0,2 0,2			
250	69,4	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	7,1 7,1 5,5 4,4 20,1 24,1 33 35	5,6 5,6 4,9 3,9 12,3 14,8 28 30	4,7 4,7 4,5 3,6 8,8 10,6 24 26	3,8 3,8 4,0 3,2 5,8 6,9 20 22	3,1 3,1 3,6 2,9 3,8 4,6 16 18	2,7 2,7 3,4 2,7 2,8 3,4 13 15	2,2 2,2 3,1 2,5 2,0 2,4 10 12	1,8 1,8 2,8 2,2 1,3 1,6 6 8	1,5 1,5 2,5 2,0 1,0 1,0	1,1 1,1 2,1 1,7 0,4 0,5	0,9 0,9 1,9 1,5 0,3 0,4			
300	83,3	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	8,5 8,5 6,6 5,3 28,9 34,7 37 39	6,7 6,7 5,8 4,7 17,8 21,3 32 34	5,6 5,6 5,4 4,3 12,7 15,2 29 31	4,6 4,6 4,8 3,9 8,3 10,0 25 27	3,7 3,7 4,4 3,5 5,5 6,6 21 23	3,2 3,2 4,0 3,2 4,0 4,9 18 20	2,7 2,7 3,7 3,0 2,9 3,5 15 17	2,2 2,2 3,7 3,0 1,9 2,3 10 12	1,8 1,8 3,0 2,4 1,2 1,5 6 8	1,3 1,3 2,5 2,0 0,6 0,8	1,0 1,0 2,3 1,8 0,4 0,5	0,9 0,9 2,1 1,7 0,3 0,4		
350	97,2	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	9,9 9,9 7,7 6,2 39,4 47,2 41 43	7,8 7,8 6,8 5,5 24,2 29,0 36 38	6,6 6,6 6,3 5,0 17,3 20,7 33 35	5,3 5,3 5,6 4,5 11,3 13,5 29 31	4,3 4,3 5,1 4,1 7,5 9,0 25 27	3,7 3,7 4,7 3,8 5,5 6,6 21 23	3,1 3,1 4,3 3,5 4,0 4,8 18 20	2,6 2,6 3,9 3,1 2,6 3,1 14 16	2,1 2,1 3,5 2,8 1,7 2,0 10 12	1,5 1,5 3,0 2,4 0,9 1,0	1,2 1,2 2,7 2,2 0,6 0,7	1,0 1,0 2,4 2,0 0,4 0,5		
400	111,1	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	11,3 11,3 8,8 7,0 51,4 61,7 44 46	8,9 8,9 7,8 6,2 31,6 37,9 39 41	7,5 7,5 7,2 5,7 22,5 27,1 36 38	6,1 6,1 6,4 5,1 14,7 17,7 32 34	5,0 5,0 5,8 4,7 9,8 11,8 28 30	4,2 4,2 5,4 4,3 7,2 8,6 25 27	3,6 3,6 5,0 4,0 6,2 6,2 22 24	2,9 2,9 4,5 3,6 3,4 4,1 17 19	2,3 2,3 4,0 3,2 2,2 2,6 13 15	1,7 1,7 3,4 2,7 1,1 1,4	1,4 1,4 3,1 2,5 0,8 0,9	1,1 1,1 2,8 2,2 0,5 0,6	0,9 0,9 2,5 2,0 0,3 0,4	
450	125,0	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)		10,0 10,0 8,8 7,0 40,0 48,0 42 44	8,4 8,4 8,1 6,4 28,5 34,2 39 41	6,8 6,8 7,2 5,8 18,7 22,4 35 37	5,6 5,6 6,5 5,2 12,5 14,9 31 33	4,8 4,8 6,1 4,8 9,1 10,9 28 30	4,0 4,0 5,6 4,5 6,5 7,9 24 26	3,3 3,3 5,0 4,0 4,3 5,2 20 22	2,6 2,6 4,5 3,6 2,8 3,3 16 18	1,9 1,9 3,8 3,1 1,4 1,7	1,6 1,6 3,5 2,8 1,0 1,2	1,3 1,3 3,1 2,5 0,7 0,8	1,0 1,0 2,8 2,3 0,4 0,5	
500	138,9	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)		11,1 11,1 9,7 7,8 49,4 59,3	9,4 9,4 8,9 7,2 35,2 42,3	7,6 7,6 8,0 6,4 23,0 27,6	6,2 6,2 7,3 5,8 15,4 18,5	5,3 5,3 6,7 5,4 11,2 13,5	4,5 4,5 6,2 5,0 8,1 9,7	3,6 3,6 5,6 4,5 5,3 6,4	2,9 2,9 5,0 4,0 3,4 4,1	2,1 2,1 4,2 3,4 1,8 2,1	1,7 1,7 3,8 3,1 1,2 1,4	1,4 1,4 3,5 2,8 0,8 1,0	1,1 1,1 3,1 2,5 0,5 0,6	0,8 0,8 2,7 2,1 0,3 0,3
550	152,8	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)			10,3 10,3 9,8 7,9 42,6 51,1 44 46	8,3 8,3 8,9 7,1 27,9 33,5	6,8 6,8 8,0 6,4 18,6 22,3	5,8 5,8 7,4 5,9 13,6 16,3	4,9 4,9 6,8 5,4 9,8 11,7	4,0 4,0 6,1 4,9 6,4 7,7	3,2 3,2 5,5 4,4 4,2 5,0	2,3 2,3 4,7 3,7 2,1 2,6	1,9 1,9 4,2 3,4 1,5 1,7	1,6 1,6 3,8 3,1 1,0 1,2	1,3 1,3 3,4 2,8 0,8 0,9	0,9 0,9 2,9 2,3 0,3 0,4
600	166,7	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)			11,3 11,3 10,7 8,6 50,7 60,9 46 48	9,1 9,1 9,7 7,7 33,2 39,8	7,4 7,4 8,7 7,0 22,1 26,6	6,4 6,4 8,1 6,5 16,2 19,4	5,4 5,4 7,4 5,9 11,6 14,0	4,4 4,4 6,7 5,4 7,7 9,2	3,5 3,5 5,6 4,5 4,9 5,9	2,5 2,5 6,0 4,8 2,7 2,9	2,1 2,1 4,6 3,7 1,9 2,3	1,7 1,7 4,2 3,4 1,3 1,5	1,4 1,4 3,8 3,0 0,9 1,1	1,0 1,0 3,2 2,6 0,4 0,5
650	180,6	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)			12,2 12,2 11,6 9,3 59,5 71,4 48 50	9,9 9,9 10,5 8,4 38,9 46,7	8,1 8,1 9,5 7,6 26,0 31,2	6,9 6,9 8,7 7,0 19,0 22,8	5,8 5,8 8,0 6,4 13,7 16,4	4,7 4,7 7,2 5,8 9,0 10,8	3,8 3,8 5,5 4,2 5,8 7,0	2,7 2,7 5,5 4,7 3,0 3,6	2,3 2,3 6,0 4,0 2,0 2,4	1,9 1,9 4,5 3,6 1,4 1,7	1,5 1,5 4,1 3,3 0,9 1,1	1,1 1,1 3,5 2,8 0,5 0,6
700	194,4	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)				10,6 10,6 11,3 9,0 45,2 54,2 45 47	8,7 8,7 10,2 8,1 30,1 36,2	7,4 7,4 9,4 7,5 22,0 26,4	6,3 6,3 8,7 6,9 15,8 19,0	5,1 5,1 7,8 6,2 10,4 12,5	4,1 4,1 7,0 5,6 6,7 8,1	2,9 2,9 5,9 4,7 3,5 4,2	2,4 2,4 5,4 4,3 2,4 2,8	2,0 2,0 4,9 3,9 1,6 1,9	1,6 1,6 4,4 3,5 1,0 1,2	1,2 1,2 3,7 3,0 0,5 0,7
750	208,3	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)				11,4 11,4 12,1 9,7 51,8 62,2 47 49	9,3 9,3 10,9 8,7 34,6 41,5	8,0 8,0 10,1 8,1 25,3 30,3	6,7 6,7 9,3 7,4 40,2 42	5,5 5,5 8,4 6,7 37 39	4,4 4,4 7,5 6,0 7,7 9,3	3,2 3,2 6,4 5,1 4,0 4,8	2,6 2,6 5,8 4,6 2,7 3,2	2,1 2,1 5,2 4,2 1,8 2,2	1,7 1,7 4,7 3,8 1,2 1,4	1,2 1,2 4,0 3,2 0,6 0,7
800	222,2	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)				12,1 12,1 12,9 10,3 59,0 70,8 49 51	9,9 9,9 11,6 9,3 39,4 47,2	8,5 8,5 10,8 8,6 28,8 34,5	7,2 7,2 9,9 7,9 20,7 24,8	5,8 5,8 8,9 7,1 13,6 16,3	4,7 4,7 8,0 6,4 8,8 10,6	3,4 3,4 6,8 5,4 4,5 5,4	2,8 2,8 6,2 4,9 3,1 3,7	2,3 2,3 5,6 4,5 2,1 2,5	1,8 1,8 5,0 4,0 1,3 1,6	1,3 1,3 4,3 3,4 0,7 0,8
850	236,1	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)					10,5 10,5 12,4 9,9 44,4 53,3 46 48	9,0 9,0 11,4 9,1 32,5 39,0	7,6 7,6 10,5 8,4 23,4 28,0	6,2 6,2 9,5 7,6 15,4 18,4	5,0 5,0 8,5 6,8 9,9 11,9	3,6 3,6 7,2 5,8 5,1 6,1	2,9 2,9 6,5 5,2 3,5 4,2	2,4 2,4 5,9 4,8 2,4 2,8	2,0 2,0 5,4 4,5 1,6 1,9	1,6 1,6 4,5 3,6 1,0 1,2
900	250,0	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)					11,2 11,2 13,1 10,5 49,8 59,8 48 50	9,5 9,5 12,1 9,7 36,4 43,7	8,1 8,1 11,1 8,9 26,2 31,4	6,6 6,6 10,0 8,0 17,2 20,7	5,3 5,3 8,0 7,2 11,1 13,4	3,8 3,8 7,6 6,1 5,7 6,9	3,1 3,1 6,9 5,5 3,9 4,7	2,1 2,1 5,8 4,8 2,3 2,5	1,7 1,7 5,2 4,5 1,9 2,1	1,4 1,4 4,8 3,8 1,5 1,7
950	263,9	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)					11,8 11,8 13,8 11,1 55,5 66,6 49 51	10,1 10,1 12,8 10,2 40,6 48,7	8,5 8,5 11,8 9,4 29,2 35,0	6,9 6,9 10,6 8,5 19,2 23,0	5,6 5,6 9,5 7,6 12,4 14,9	4,0 4,0 8,0 6,4 6,4 7,7	3,3 3,3 7,3 5,8 4,3 5,2	2,7 2,7 6,6 5,3 3,0 3,6	2,2 2,2 5,9 4,8 2,1 2,5	1,6 1,6 5,1 4,0 1,9 2,3
1000	277,8	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)						10,6 10,6 13,4 10,8 45,0 54,0	9,0 9,0 12,4 9,9 32,3 38,8	7,3 7,3 11,2 8,9 21,3 25,5	5,9 5,9 10,0 8,0 13,7 16,5	4,2 4,2 8,5 6,8 7,1 8,5	3,5 3,5 7,7 6,2 4,8 5,8	2,9 2,9 7,0 5,6 3,3 3,9	2,3 2,3 6,3 5,0 2,1 2,5	2,3 2,3 5,3 4,3 1,1 1,3
1100	305,6	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)						11,7 11,7 14,8 11,8 54,4 65,3	9,9 9,9 13,6 10,9 39,1 46,9	8,0 8,0 12,3 9,8 25,7 30,9	6,4 6,4 10,4 8,8 16,6 19,9	4,6 4,6 8,3 7,5 8,6 10,3	3,8 3,8 8,5 6,8 5,8 7,0	3,2 3,2 7,7 6,2 4,0 4,8	2,5 2,5 6,9 5,5 2,6 3,1	1,8 1,8 5,9 4,7 1,3 1,6

NR 10 - 20

Factores de corrección para rejillas de simple deflexión, 20-SH, 20-SV, 21-SH y 21-SV:
V_k = Valor de tabla x 0,8
X = Valor de tabla x 1,1
P = Valor de tabla x 0,8
NR = Valor de tabla x 0,9

Simbología:
V = Velocidad efectiva en m/s
X = Alcance en m
P = Presión total en pascales
NR = Índice nivel sonoro en dB

NR > 40 NR 30 - 40 NR 20 - 30

Tabla de selección (DOBLE DEFLEXIÓN)

Dim (mm)	200x100	250x100	300x100 200x150	250x150	300x150	350x150 250x200	600x100 400x150 300x200	500x150 350x200	600x150 450x200 350x250 300x300	600x200 500x250 400x300	1000x150 750x200 600x250 500x300	1200x150 900x200 750x250 600x300	1100x200 900x250 750x300	1200x250 1000x300		
Q (m³/h)	A _v (m²)	0,0098	0,0125	0,0148	0,0183	0,0224	0,0262	0,0309	0,0381	0,0474	0,0660	0,0801	0,0970	0,1210	0,1670	
α (°)	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30
1200	333,3	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
1300	361,1	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
1400	388,9	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
1500	416,7	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
1600	444,4	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)	<p>Factores de corrección para rejillas de simple deflexión, 20-SH, 20-SV, 21-SH y 21-SV:</p> <p>V = Valor de tabla x 0,8 X = Valor de tabla x 1,1 P_t = Valor de tabla x 0,8 N = Valor de tabla x 0,9</p> <p>Simbología:</p> <p>V_k = Velocidad efectiva en m/s X = Alcance en m P_t = Presión total en pascales NR = Índice nivel sonoro en dB</p>													
1700	472,2	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
1800	500,0	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
1900	527,8	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
2000	555,6	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
2100	583,3	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
2200	611,1	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
2400	666,7	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
2600	722,2	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)	<p>NOTAS:</p> <p>- Estas tablas de selección están basadas en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a las normas ISO 5219 (UNE 100.710) e ISO 5135 y 3741. Dichos ensayos se han efectuado con rejillas de impulsión 20-DH y 20-DV.</p> <p>- La UTI (Unidad Terminal de Impulsión) está situada en el centro del recinto.</p> <p>- La distancia del lado superior de la UTI al techo es de 0,2 m.</p> <p>- La anchura del recinto es igual a la longitud del módulo x 0,5.</p> <p>- La altura del recinto es de 3 ± 0,5 m.</p> <p>- El Δt es igual a 10°C. (Diferencia entre temperatura aire impulsado y temperatura aire de la sala).</p> <p>- El índice sonoro NR está basado en el nivel de potencia sonora sin atenuación del local y sin compuerta (montaje según ISO).</p> <p>- Los alcances corresponden a una velocidad terminal de 0,25 m/s en zona ocupada.</p>													
2800	777,8	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
3000	833,3	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
3200	888,9	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
3500	972,2	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
3800	1055,6	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
4100	1138,9	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														
4500	1250,0	V _k (m/s) X (m) p _t (Pa) NR (dB)														

NR 10 - 20

NR 20 - 30

NR 30 - 40

NR > 40

Generalidades

Ejemplo:

Necesidades requeridas:

Caudal de aire: _____ 450 m³/h
 Alcance: _____ 4 a 5 m
 Nivel sonoro requerido: _____ inferior a 30 NR
 Aplicación: _____ Oficinas
 Pérdida de carga requerida: _____ Inferior a 5 Pa
 Velocidad efectiva: _____ 2 a 3,5 m/s

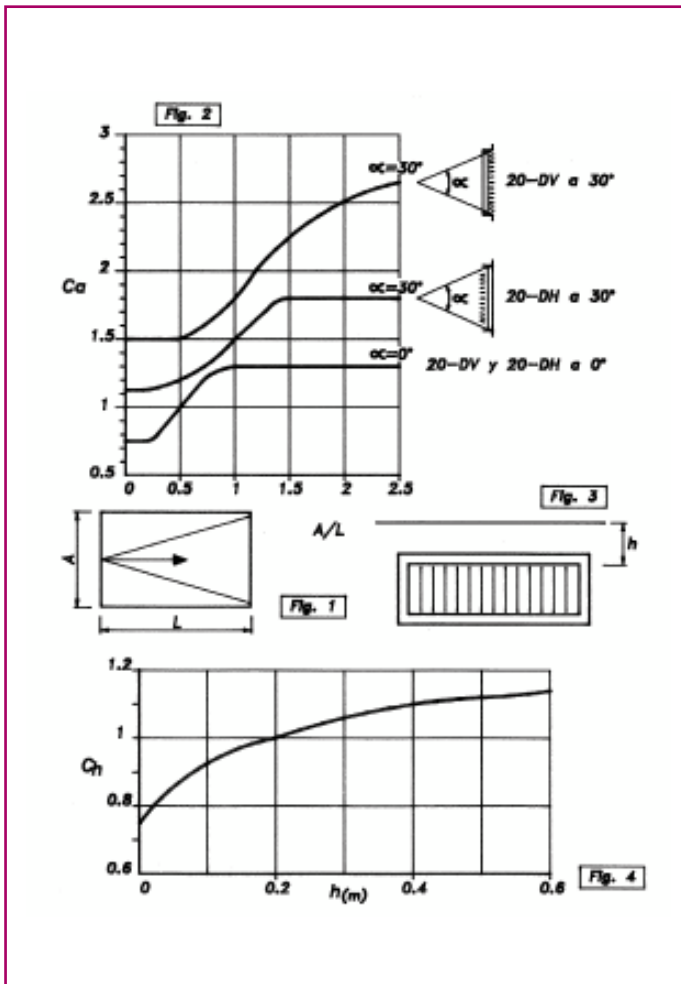
Solución:

Mediante la tabla de selección de rejillas de impulsión, y siguiendo el criterio general de que, para instalaciones de confort la velocidad de descarga en rejillas de impulsión se mueve entre 2 a 3,5 m/s, obtenemos:

Caudal de aire: _____ 450 m³/h (ó 125,0 l/s)
 V_k (Velocidad efectiva): _____ 3,3 m/s
 X (Alcance en m): _____ 5 con deflexión a 0°
 P_t (Pérdida de carga): _____ 4,3 Pascales
 NR (Nivel sonoro): _____ 20

Rejilla 20-DH ó 20-DV de 500 x 150 ó 350 x 200.

Observando los resultados, los datos obtenidos se ajustan a las necesidades requeridas del proyecto.



Factores de corrección del alcance.

Existen unos factores de corrección en función de la relación entre ancho y largo de la sala, angulación de la deflexión de las aletas y distancia desde la rejilla al techo, que son denominadas de la siguiente forma:

A/L: Relación entre el ancho y el largo del recinto a acondicionar.

Por ejemplo, si el recinto tiene 4,5 m de ancho y 4,5 m de largo, el factor A/L es igual a 1 (Véase fig. 1).

C_a: Factor obtenido en el siguiente gráfico, utilizando como parámetros el valor A/L , y la angulación de aletas. Por ejemplo, si el valor $A/L = 1$, y se va a utilizar una rejilla con aletas a 0° , el valor C_a es igual a 1,3 (Véase fig. 2).

C_h: Factor de corrección por altura, obtenido de la distancia existente entre la rejilla y el techo. Para vena libre el factor C_h será siempre 1,1.

Por ejemplo si se sitúa la rejilla a 0,2 m del techo, el valor C_h es igual a 1 (Véanse figs. 3 y 4)

Una vez calculados estos dos factores de corrección, podemos determinar el factor de corrección de alcance (K_c) mediante la siguiente fórmula:

$$K_c = C_a \cdot C_h \quad \text{Ej. } K_c = 1,3 \cdot 1 = 1,3$$

En este caso de selección por tabla, obtendríamos el alcance corregido (X_c):

$$X_c = X \cdot K_c \quad X_c = X \cdot 1,3$$

Recomendaciones útiles

1. Distancia máxima H máx.

Para obtener una vena adherente con aire frío, es aconsejable no superar las distancias de instalación de la rejilla con respecto al techo (h máx.) y la diferencia de temperatura Δt (diferencia entre el aire del recinto y el aire impulsado). (Véase siguiente tabla).

Δt (°C)	0	6	9	12
h max (m)	0,65	0,37	0,25	0,13

2. Velocidad mínima recomendada en zona ocupada, V_z

Debido a la diferencia de temperatura de aire del recinto, con respecto al aire frío impulsado, se recomiendan las siguientes velocidades mínimas V_z . (Véase sig. tabla)

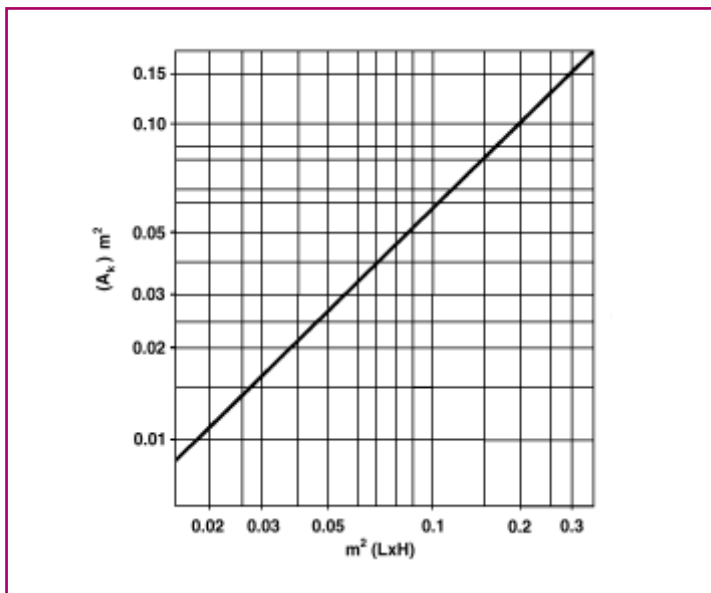
		Δt Aire frío impulsado (°C)			
		0	6	9	12
Vz mínima recomendada (m/s)	Rejilla en pared exterior	0,15	0,15	0,20	0,25
	Rejilla en pared interior	0,15	0,20	0,25	0,30

3. Medición de caudal

El caudal de aire (q_v), se obtendrá del producto del área efectiva de la rejilla (A_k) y la velocidad efectiva de la misma (V_k).

$$q_v (\text{m}^3/\text{h}) = A_k (\text{m}^2) \cdot V_k (\text{m/s}) \cdot 3600$$

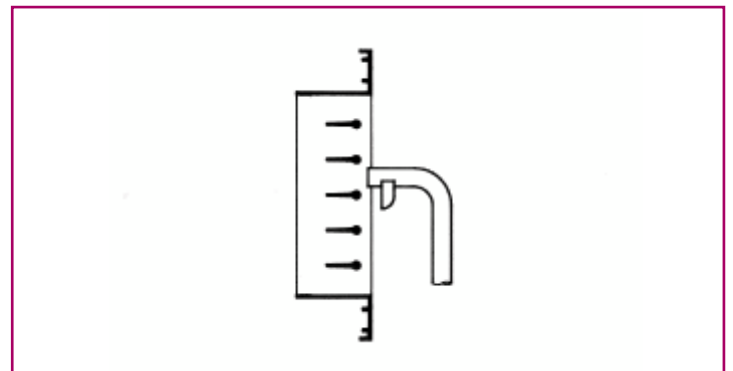
Para calcular el A_k , de rejillas que no figuran en las tablas véase la siguiente figura.



Para rejillas de impulsión con área nominal superior a 0,35 m², el A_k será el 70% de dicha área.

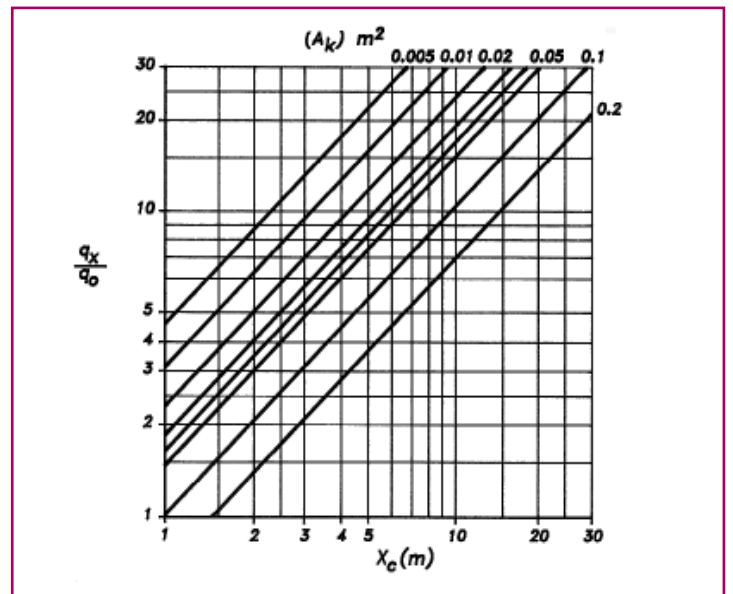
Para conocer el V_k , se recomienda la utilización de una sonda Anor 2.220 ó 6.070 P.

Si se utiliza un anemómetro de hilo caliente (por ej.: tipo TSI-VELOCICALC), se deberá multiplicar la velocidad obtenida por el factor 1,3.



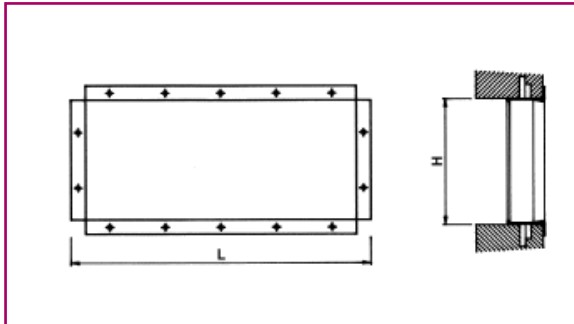
4. Efecto de inducción

Es posible conocer igualmente el caudal de aire inducido dentro del recinto del factor de inducción denominado (q_x/q_0) que viene determinado por los parámetros X_c en m (alcance corregido) y el área de descarga A en m², según la siguiente figura.



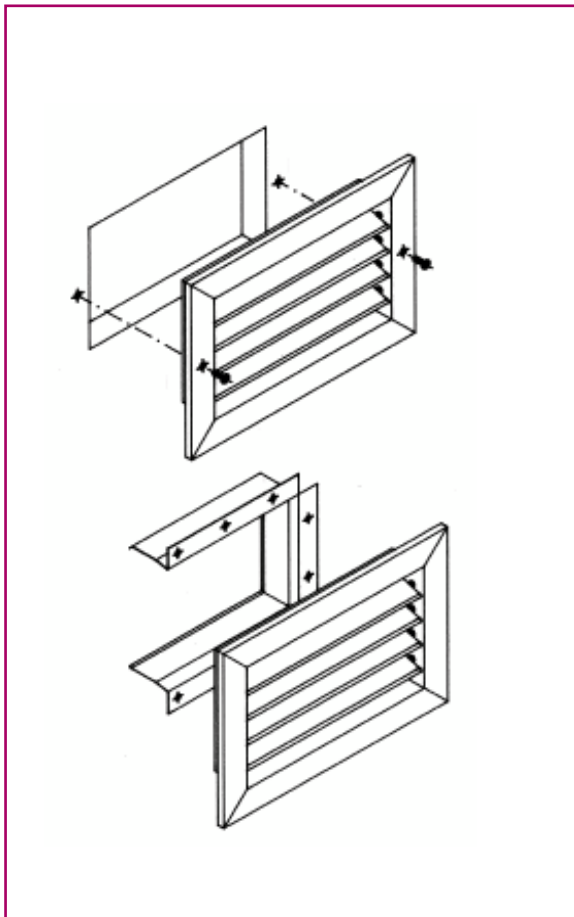
Una vez conocido el factor de inducción, multiplicado por el caudal de aire de impulsión q_v , se obtendrá el volumen total inducido.

Accesorios y montaje



Tipo MM

Marco metálico para montaje de la rejilla.

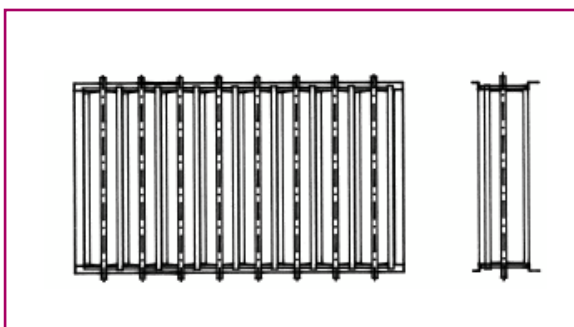


Fijación por tornillos

Presentando directamente la rejilla en el hueco, atornillar directamente sobre el paramento o conducto de chapa, etc. Para montaje en conductos de fibra es recomendable la utilización del marco metálico de montaje MM.

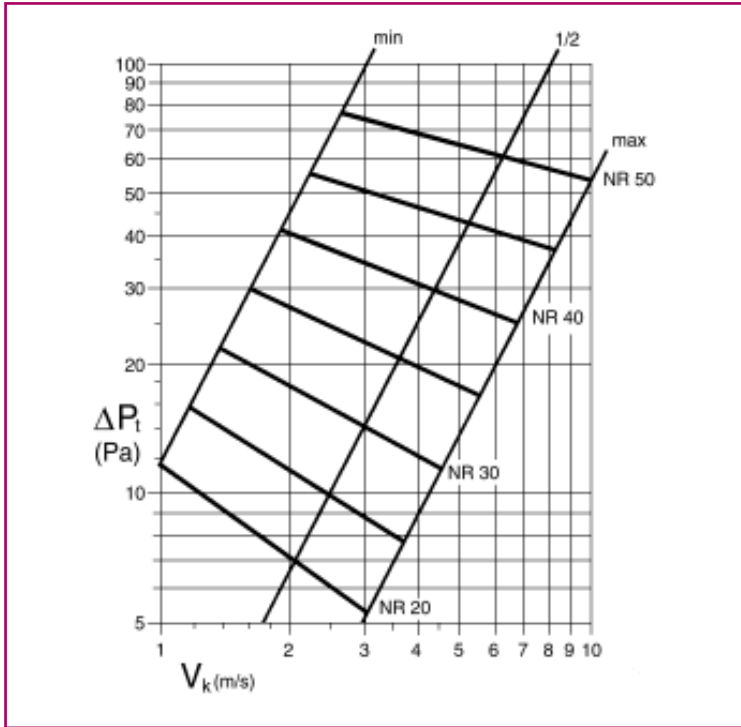
Fijación sobre marco de montaje

Una vez recibido el marco metálico en el hueco del paramento (el marco metálico incorpora patillas de sujeción), presentar la rejilla. Presionando suavemente, por medio de los clips de presión, la rejilla queda perfectamente adosada al marco de montaje. Nota: el marco de montaje se suministra siempre taladrado en todo su perímetro, ofreciendo la opción de montaje por tornillos. Este procedimiento es más útil para rejillas de tamaño grande o de gran peso y recomendable para montaje en techo.



Compuerta de regulación 29-O

Las compuertas de regulación 29-O están construidas en chapa de acero galvanizado con aletas opuestas. Son aplicables a cualquier tipo de rejilla (excepto portafiltros y rejillas de puerta). Su regulación se efectúa fácilmente desde el exterior con un destornillador.



La compuerta de regulación 29-O modifica lógicamente los valores de nivel sonoro y de pérdida de carga expresados en la tabla de selección.

A continuación, y en el gráfico correspondiente, se detallan los niveles sonoros y las pérdidas de carga (ΔP_t) totales de la rejilla más la compuerta de regulación, entrando en curva con los parámetros V_k (velocidad efectiva), y porcentaje de apertura de la compuerta (min, 1/2, max).

El gráfico expresa el nivel sonoro NR en nivel de potencia sonora (sin atenuación del local) para la combinación de rejilla más compuerta 29-O.

El valor V_k del gráfico es el de la rejilla sin compuerta.

A_k (m ²)	0,01	0,02	0,03	0,05	0,1	0,2
NR	-5,2	-1,9	0	+2,4	+5,8	+9,1

Existe un factor de corrección en cuanto a nivel sonoro se refiere en función del A_k (área de descarga), según tabla adjunta.

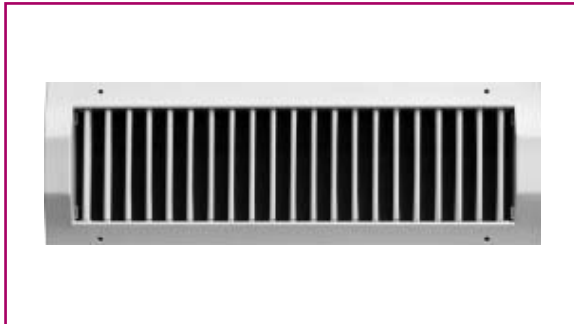
Dimensiones normalizadas de las rejillas (en mm)

Longitud (L) 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000

Altura (H) 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000

Bajo demanda pueden fabricarse dimensiones especiales.

Rejillas para conducto circular (IMPULSIÓN)



Descripción

Modelo 21-SVC. Rejillas de chapa de acero para conducto circular con lamas orientables.

Acabados

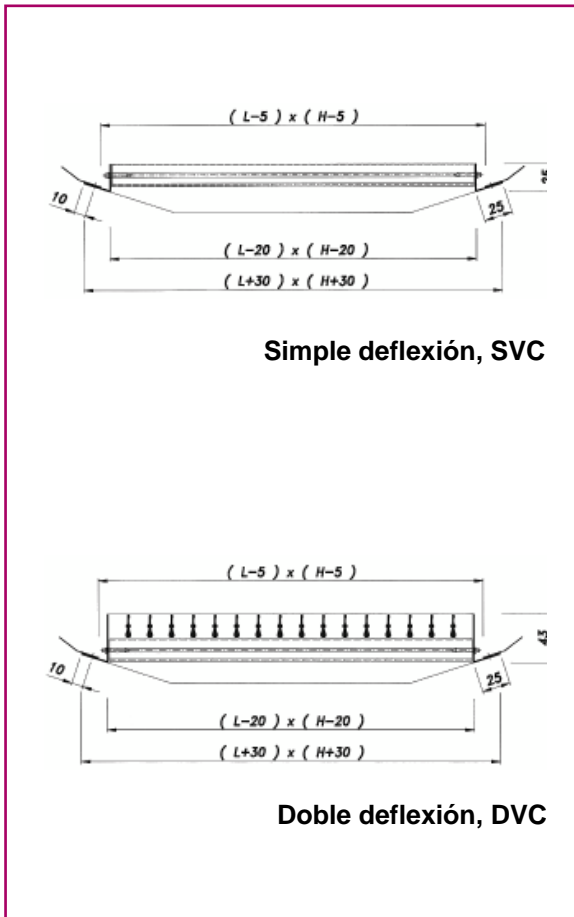
Chapa de acero pintada en color gris.
Acabados especiales bajo demanda.

Dimensiones

Ver tabla de dimensiones de la pág. 13.
Las dimensiones de hueco serán siempre L-5 mm x H-5 mm.
Para una rejilla de 425 x 225 nominales, el hueco deberá ser de 420 x 220 mm.

Montaje

Siempre atornilladas sobre el conducto. Diámetro de conducto de 400 a 1400 mm. (Ver tabla de dimensiones de la pág. 13).



Simple deflexión, SVC

Doble deflexión, DVC

21	Serie, rejilla de chapa de acero
SVC	Simple deflexión, lamas verticales
DVC	Doble deflexión, la 1ª con aletas verticales y la 2ª con aletas horizontales
RFS-05	Sin indicar nada, no va incorporada
RFS-06	Compuerta de regulación con angulación Compuerta de regulación sin angulación
L x H	Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical)

Identificación

Las rejillas pueden ser de simple o doble deflexión, siempre la primera deflexión con lamas verticales. No existe marco metálico para éste modelo. En todas las descripciones de dimensiones de rejillas se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura.

Tabla de selección (DOBLE DEFLEXIÓN)

Q		Dim. (mm)	425x75	525x75	625x75	425x125	525x125	625x125	425x225	525x225	625x225	825x225	1025x225
(m³/h)	(l/s)	A _e (m²)	0,0130	0,0160	0,0190	0,0250	0,0310	0,0370	0,0490	0,0610	0,0730	0,0970	0,1220
100	27,8	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	2,1 5,3 3,0 7	1,7 4,8 2,0 3	1,5 4,4 1,4 3	1,1 3,8 0,8							
120	33,3	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	2,6 6,4 4,3 11	2,1 5,8 2,9 7	1,8 5,3 2,0 4	1,3 4,6 1,2	1,1 4,1 0,8						
140	38,9	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	3,0 7,4 5,9 15	2,4 6,7 3,9 11	2,0 6,2 2,8 7	1,6 5,4 1,6 2	1,3 4,8 1,0	1,1 4,4 0,7					
160	44,4	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	3,4 8,5 7,7 18	2,8 7,7 5,1 14	2,3 7,0 3,6 11	1,8 6,1 2,1 5	1,4 5,5 1,4 1	1,2 5,0 1,0					
180	50,0	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	3,8 9,6 9,8 21	3,1 8,6 6,4 17	2,6 7,9 4,6 14	2,0 6,9 2,6 8	1,6 6,2 1,7 4	1,4 5,7 1,2 1	1,0 4,9 0,7				
200	55,6	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	4,3 10,6 12,1 24	3,5 9,6 8,0 20	2,9 8,8 5,6 16	2,2 7,7 3,3 11	1,8 6,9 2,1 7	1,5 6,3 1,5 3	1,1 5,5 0,8				
250	69,4	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	5,3 13,3 18,8 29	4,3 12,0 12,4 25	3,7 11,0 8,8 22	2,8 9,6 5,1 16	2,2 8,6 3,3 12	1,9 7,9 2,3 9	1,4 6,9 1,3 3	1,1 6,1 0,9	1,0 5,6 0,6		
300	83,3	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	6,4 16,0 27,1 33	5,2 14,4 17,9 29	4,4 13,2 12,7 21	3,3 11,5 7,3 21	2,7 10,3 4,8 16	2,3 9,5 3,3 13	1,7 8,2 1,9 8	1,4 7,4 1,2 3	1,1 6,7 0,9		
350	97,2	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	7,5 18,6 36,9 37	6,1 16,8 24,4 33	5,1 15,4 17,3 30	3,9 13,4 10,0 24	3,1 12,1 6,5 20	2,6 11,0 4,6 17	2,0 9,6 2,6 11	1,6 8,6 1,7 7	1,3 7,9 1,2 3	1,0 6,8 0,7	
400	111,1	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	8,5 21,3 48,2 40	6,9 19,2 31,8 36	5,8 17,6 22,6 33	4,4 15,3 13,0 28	3,6 13,8 8,5 23	3,0 12,6 6,0 20	2,3 11,0 3,4 15	1,8 9,8 2,2 10	1,5 9,0 1,5 7	1,1 7,8 0,9 1	
450	125,0	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	9,6 23,9 61,0 43	7,8 21,6 40,3 39	6,6 19,8 28,6 36	5,0 17,3 16,5 31	4,0 15,5 10,7 26	3,4 14,2 7,5 23	2,6 12,3 4,3 17	2,0 11,1 2,8 13	1,7 10,1 1,9 10	1,3 8,8 1,1 4	1,0 7,8 0,7
500	138,9	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	10,7 26,6 75,3 46	8,7 24,0 49,7 42	7,3 22,0 35,3 38	5,6 19,2 20,4 33	4,5 17,2 13,2 29	3,8 15,8 9,3 25	2,8 13,7 5,3 20	2,3 12,3 3,4 16	1,9 11,2 2,4 12	1,4 9,7 1,4 7	1,1 8,7 0,9 2
600	166,7	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	12,8 31,9 108,5 50	10,4 28,8 71,6 46	8,8 26,4 50,8 43	6,7 23,0 29,3 38	5,4 20,7 19,1 33	4,5 18,9 13,4 30	3,4 16,4 7,6 24	2,7 14,7 4,9 20	2,3 13,5 3,4 17	1,7 11,7 1,9 11	1,4 10,4 1,2 7
700	194,4	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)	15,0 37,2 147,7 54	12,2 33,6 97,5 50	10,2 30,8 69,1 47	7,8 26,9 39,9 41	6,3 24,1 26,0 37	5,3 22,1 18,2 34	4,0 19,2 10,4 28	3,2 17,2 6,7 24	2,7 15,7 4,7 20	2,0 13,6 2,7 15	1,6 12,2 1,7 10
800	222,2	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)		13,9 38,4 127,3 53	11,7 35,2 90,3 50	8,9 30,7 52,1 45	7,2 27,6 33,9 40	6,0 25,2 23,8 37	4,5 21,9 13,6 31	3,6 19,7 8,8 27	3,0 18,0 6,1 24	2,3 15,6 3,5 18	1,8 13,9 2,2 14
900	250,0	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)			13,2 39,6 114,3 53	10,0 34,5 66,0 47	8,1 31,0 42,9 43	6,8 28,4 30,1 40	5,1 24,7 17,2 34	4,1 22,1 11,1 30	3,4 20,2 7,7 26	2,6 17,5 4,4 21	2,0 15,6 2,8 16
1000	277,8	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)			14,6 44,0 141,1 55	11,1 38,4 81,5 50	9,0 34,5 53,0 46	7,5 31,5 37,2 42	5,7 27,4 21,2 37	4,6 24,6 13,7 33	3,8 22,5 9,6 29	2,9 19,5 5,4 23	2,3 17,4 3,4 19
1200	333,3	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)				13,3 46,0 117,3 54	10,8 41,3 76,3 50	9,0 37,8 53,6 47	6,8 32,9 30,5 41	5,5 29,5 19,7 37	4,6 26,9 13,8 33	3,4 23,4 7,8 28	2,7 20,8 4,9 23
1400	388,9	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)					12,5 48,2 103,9 54	10,5 44,2 72,9 50	7,9 38,4 41,6 45	6,4 34,4 26,8 41	5,3 31,4 18,7 37	4,0 27,3 10,6 32	3,2 24,3 6,7 27
1600	444,4	V _k (m/s) X (m) P _t (Pa) NR (dB)					14,3 55,1 135,7 57	12,0 50,5 95,2 54	9,1 43,9 54,3 48	7,3 39,3 35,0 44	6,1 35,9 24,5 40	4,6 31,2 13,9 35	3,6 27,8 8,8 30

Factores de corrección para rejillas de simple deflexión 21 SVC:

V_k = Valor de tabla x 0,8
X_p = Valor de tabla x 1,1
P_t = Valor de tabla x 0,8
NR' = Valor de tabla - 2 dB

Simbología:
V_k = Velocidad efectiva en m/s
X = Alcance en m
P_t = Presión total en Pascales
NR = Índice nivel sonoro en dB
A_e = Area efectiva en m²

NR < 10

NR 10 - 20

NR 20 - 30

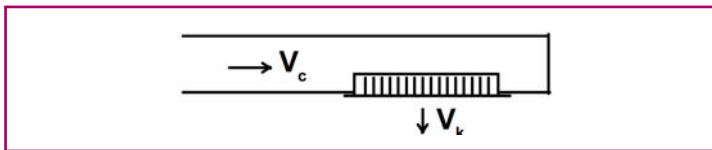
NR > 40

NR 30 - 40

Generalidades

Notas aclaratorias de la tabla

- Estas tablas de selección están basadas en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a las normas ISO 5219 (UNE 100.710) e ISO 5135 y 3741. Dichos ensayos se han efectuado con rejillas de impulsión 21 DVC. Para calcular los valores de las rejillas de simple deflexión 21 SVC, se deberán aplicar los factores de corrección que figuran en la misma tabla.
- La UTI (Unidad Terminal de Impulsión) está situada en el centro del recinto con vena libre.
- El ángulo de las aletas es de 0° tanto en vertical como en horizontal. (Véanse factores de corrección por angulación de aletas.)
- El Δt es igual a 8° (diferencia entre temperatura-aire impulsado y temperatura-aire de la sala.)
- El índice sonoro NR está basado en el nivel de potencia sonora sin atenuación del local y sin compuerta, siendo el montaje como se indica en el siguiente detalle, con una $V_c \leq 0,5 \cdot V_k$ (V_c = velocidad en conducto y V_k = velocidad efectiva en la rejilla).



- La pérdida de carga de la rejilla más la compuerta de regulación puede determinarse mediante el gráfico correspondiente (pág.14).

Selección mediante tablas para rejillas de impulsión en conducto circular serie 21 (21 SVC y 21 DVC).

Los parámetros que figuran en la tabla de selección son los siguientes:

- V_k = Velocidad efectiva de la salida del aire en m/s
- X = Alcance con velocidad terminal de 0,25 m/s (vena libre)
- P_t = Pérdida de carga en Pascales
- NR= Nivel sonoro

La elección debe tener en cuenta, para un caudal determinado, el nivel sonoro y el alcance. Los alcances que aparecen en las tablas corresponden a una velocidad terminal de 0,25 m/s.

Ejemplo de selección:

Necesidades requeridas:

Caudal de aire: _____ 400 m³/h
 Alcance: _____ 10 m
 Nivel sonoro requerido: _____ inferior a 45 NR
 Aplicación: _____ Gimnasio
 Pérdida de carga admisible: _____ Inferior a 10 Pa
 Velocidad efectiva: _____ 2 a 4 m/s

Solución:

Mediante la tabla de selección de rejillas de impulsión para conducto circular se obtiene:

Q (Caudal de aire): _____ 400 m³/h (ó 111,1 l/s)
 V_k (Velocidad efectiva): _____ 2,3 m/s
 X (Alcance en m): _____ 11 con deflexión a 0°
 P_t (Pérdida de carga): _____ 3,4 Pascales
 NR (Nivel sonoro): _____ 15

Rejilla 21 DVC de 425 x 225

Observando los resultados, los datos obtenidos se ajustan a las necesidades requeridas de proyecto.

Factores de corrección

Existe un factor de corrección en función de la angulación de la primera deflexión de las aletas (aletas verticales). Este factor, denominado C_a , incide sensiblemente en el alcance real o alcance corregido (X_c).

En el ejemplo de selección anterior, si la angulación de aletas fuese de 15°, el alcance corregido sería:

$$X_c = X \cdot C_a \quad X_c = 11 \cdot 1,35 \quad X_c = 14,9 \text{ m.}$$

Fig. 16

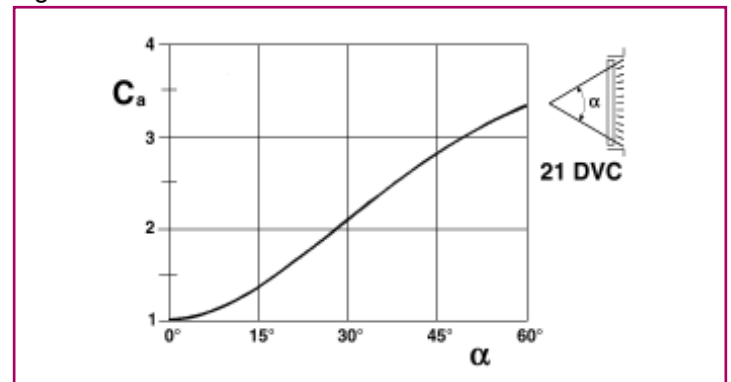
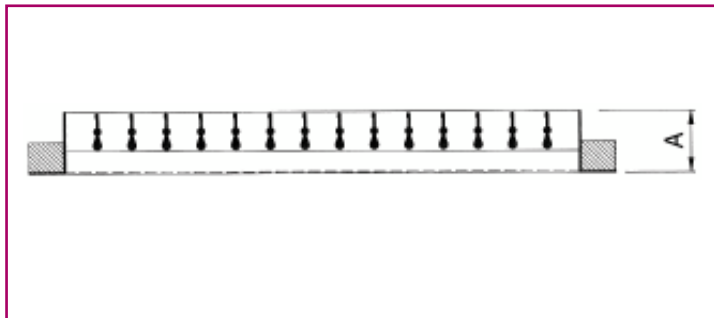


Tabla de dimensiones generales

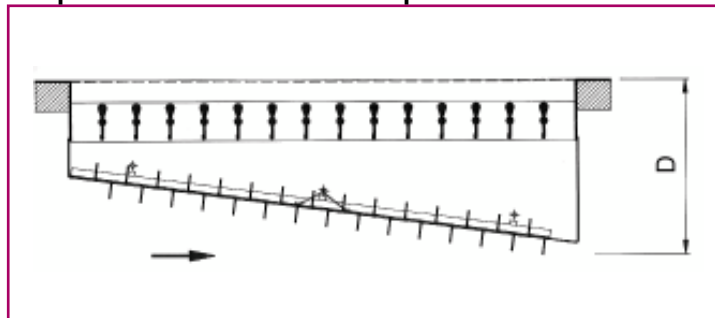
L x H (mm)	GROSOR DE LA UNIDAD						Ø	
	A	B	C	D	E	F	MIN.	MAX.
425 x 75	25	43	50	95	70	105	160	400
525 x 75	25	43	50	105	70	115	160	400
625 x 75	25	43	50	115	70	125	160	400
425 x 125	34	52	60	105	80	115	315	900
525 x 125	34	52	60	115	80	125	315	900
625 x 125	34	52	60	125	80	135	315	900
425 x 225	43	61	70	115	90	125	630	1.400
525 x 225	43	61	70	125	90	135	630	1.400
625 x 225	43	61	70	130	90	140	630	1.400
825 x 225	43	61	70	130	90	140	630	1.400
1.025 x 225	43	61	70	130	90	140	630	1.400

(Ø) Diámetros de conducto circular

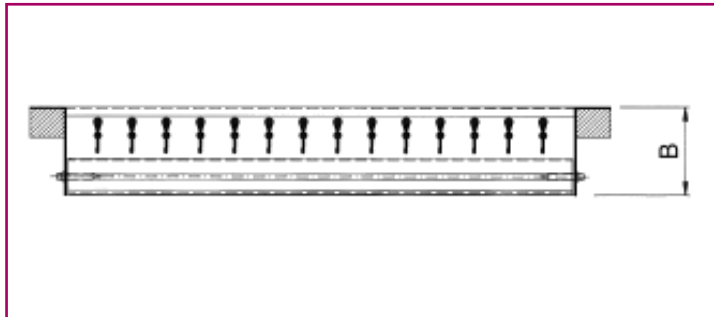
Simple deflexión SVC



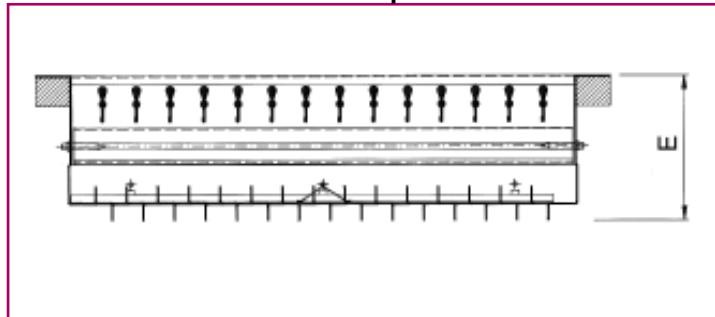
Simple deflexión SVC con compuerta RFS-05



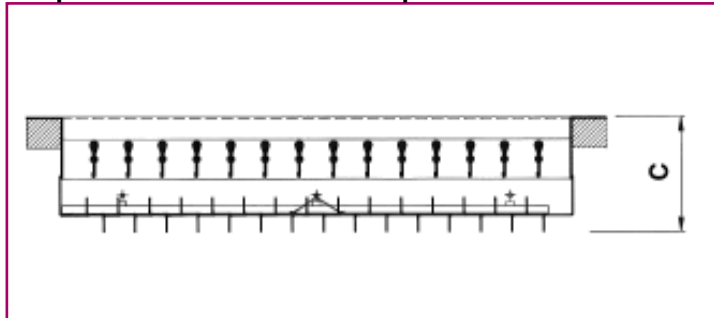
Doble deflexión DVC



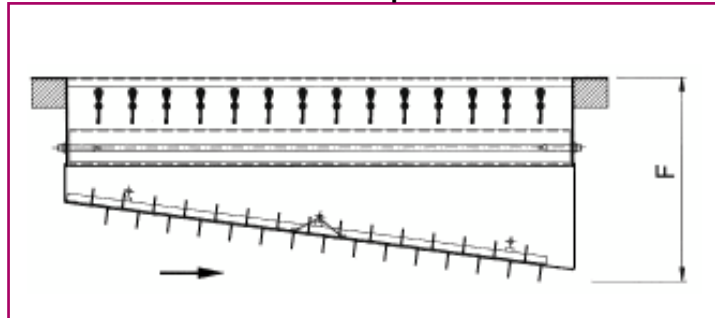
Doble deflexión DVC con compuerta RFS-06



Simple deflexión SVC con compuerta RFS-06

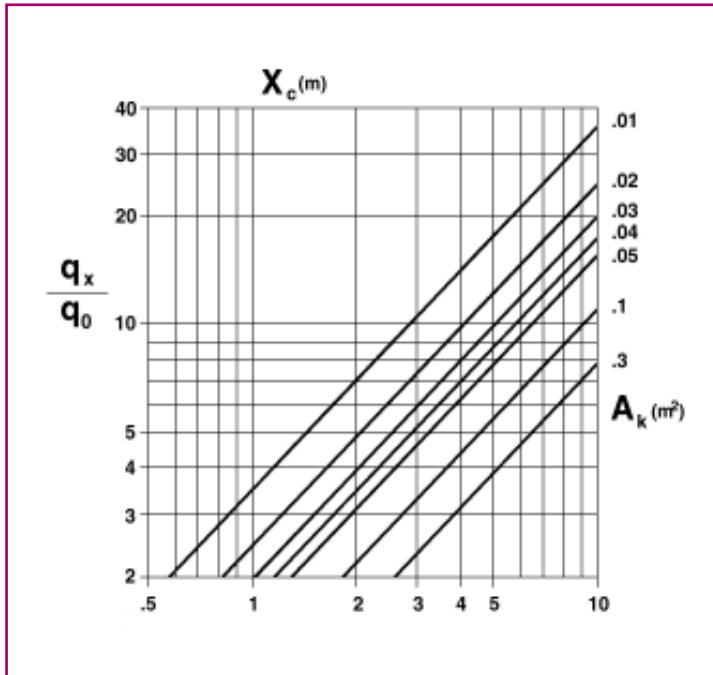


Doble deflexión DVC con compuerta RFS-05



Efecto de inducción

Es posible conocer el caudal de aire inducido dentro del recinto por medio del factor de inducción denominado q_x/q_0 que viene determinado por los parámetros X_c en m (alcance corregido) y el área de descarga en m^2 , según la siguiente figura.



Compuertas de regulación RFS-06 y RFS-05 para rejillas de conducto circular Serie 21 (21 SVC y 21 DVC)

Las compuertas RFS-06 y RFS-05, adosadas a las rejillas para conducto circular, modifican lógicamente los valores de nivel sonoro y de pérdida de carga expresados en la tabla de selección.

A continuación, y en el gráfico correspondiente, se detallan los niveles sonoros y las pérdidas de carga (ΔP_t) totales de la rejilla más la compuerta de regulación, entrando en curva con los parámetros V_k (velocidad efectiva), y porcentaje de apertura de la compuerta (min, 1/2, max).

Este gráfico está basado en ensayos con compuerta RFS-05, aunque pruebas posteriores han demostrado que la diferencia con la RFS-06 (recta) es prácticamente inapreciable (ver las dos figuras siguientes).

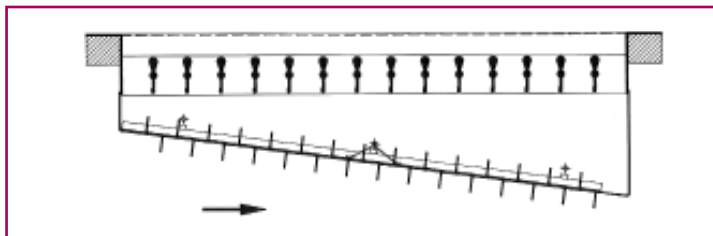
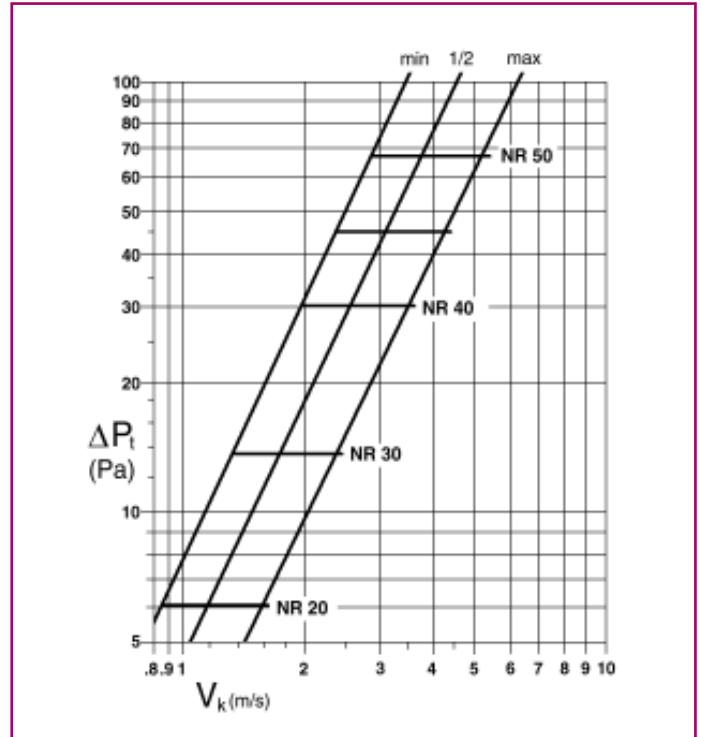


Gráfico de nivel sonoro (rejilla + compuerta)



El gráfico expresa el nivel sonoro NR en nivel de potencia sonora (sin atenuación del local) para la combinación de rejilla más compuerta RFS-05. El valor V_k del gráfico es el de la rejilla sin compuerta.

Correcciones sobre el nivel sonoro y generalidades

Existen dos tipos de correcciones, una por el A_k (área de descarga) y otra por la relación existente entre la velocidad en el conducto (V), y la velocidad efectiva de la rejilla.

(V_k). Estas correcciones afectan al nivel sonoro, según se detalla:

1. Corrección por área de descarga:

A_k (m^2)	0,01	0,02	0,03	0,05	0,1
NR	-4,4	-1,6	0	+2,1	+4,8

2. Corrección por relación entre velocidad en conducto y velocidad efectiva:

V_c/V_k	0	1	1,4	1,7	2
NR	-3,5	-3,5	-1,5	0	+1,5

Recomendaciones útiles

Medición de caudal

El caudal de aire (q_v), se obtendrá del producto del área efectiva de la rejilla (A_k) y la velocidad efectiva de la misma (V_k).

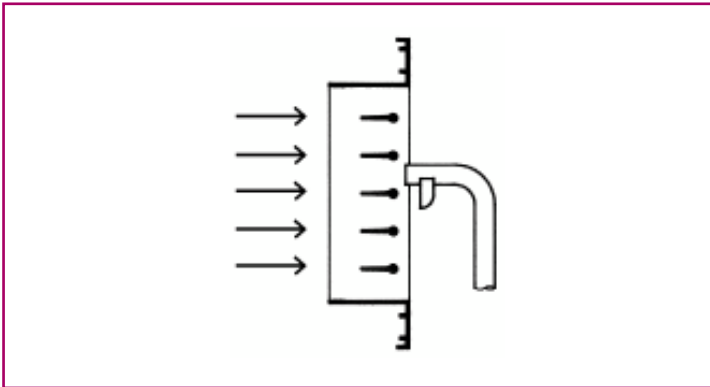
$$q_v(\text{m}^3/\text{h}) = A_k(\text{m}^2) \cdot V_k(\text{m/s}) \cdot 3600$$

El factor A_k , viene especificado en la tabla de selección, así como la velocidad efectiva (V_k).

Para conocer el V_k real se recomienda la utilización de una sonda Alnor 2.220 ó 6.070.

Si se utiliza un anemómetro de hilo caliente (por ejemplo tipo TSI-VELOCICALC), se deberá multiplicar la velocidad obtenida por el factor 1,3.

Medición con sonda Alnor



Generalidades

Debido a la sencillez de construcción de las compuertas RFS-06 y RFS-05 (de tipo corredera), éstas ofrecen un sencillo manejo de cierre y apertura a través de un simple destornillador desplazando la corredera. Ello permite un equilibrado correcto de presión en la red de conductos.

Las rejillas para conducto circular pueden ser utilizadas igualmente para retorno de aire, recomendándose la rejilla de simple deflexión 21 SVC, y en el caso que se requiera, la regulación RFS-06.

Los datos técnicos de selección para retorno de la rejilla 21 SVC son similares a los de una rejilla de retorno estándar de aletas fijas (ejemplo: 20-45-V).

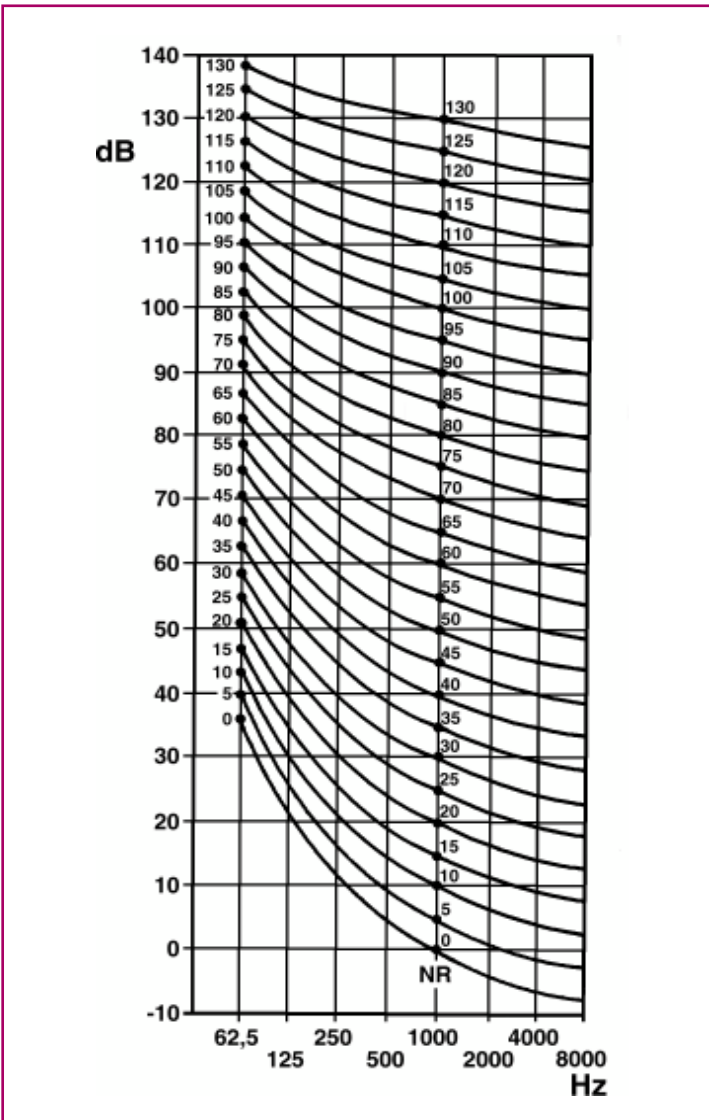
Datos de interés general

Niveles sonoros, curvas NR

A continuación se detallan los niveles sonoros recomendables para cada tipo de instalación.

Local	NR
Estudios de grabación/televisión.....	15
Salas de conciertos, quirófanos, bibliotecas.....	20
Salas de conferencias, iglesias, residencias, hoteles, oficinas privadas	25-30
Bancos, cafeterías, teatros, escuelas, restaurantes, edificios públicos	35-40
Supermercados, grandes almacenes, gimnasios.....	45-55
Tiendas, industria ligera	65

El sistema NR que gradualmente va sufriendo al sistema NC, tiene la ventaja de incluir correcciones que se aplican a los criterios especificados, teniendo en cuenta el carácter del ruido, su duración y su localización (ver gráfico y correcciones siguientes)



Correcciones

	dB
a) Tono puro, fácilmente audible	-5
b) Duración variable o intermitente	-5
c) Ruido sólo durante horas de trabajo	+5
d) Ruido durante el 25% del tiempo	+5
5%	+10
1,5%	+15
0,5%	+20
0,1%	+25
0,02%	+30
e) Suburbios residenciales	-5
Suburbios	0
Zonas residenciales urbanas	+5
Zonas urbanas cerca de industria ligera	+10
Zona industrial	+15

Velocidades recomendadas para unidades de distribución de aire

Estos valores son aproximados y se refieren a instalaciones de confort, ya que en utilizaciones industriales éstas velocidades pueden ser mayores.

En cualquier caso, se trata de datos orientativos.

Tipo de unidad terminal

Tipo de unidad terminal	utilización (m/s)
Rejillas de simple y doble deflexión	impulsión 2-3,5
Rejillas de aletas fijas a 45°	retomo 1,5-2,5
Rejillas portafiltros	retomo 1,5-2,5
Rejillas para conducto circular en simple y doble deflexión	impulsión 2-4
Rejillas para conducto circular en simple deflexión	retomo 1,5-3
Rejillas de retícula	retomo 2-3
Rejillas de puerta	paso de aire 0,75-1,25
Rejillas de expulsión o toma de aire	expulsión o toma 2,5-4,5
Rejillas lineales, pared o techo	impulsión 2-3,5
Rejillas lineales, pared o techo	retomo 1,5-2,5
Rejillas lineales de suelo	impulsión 1,5-2,5
Rejillas lineales de suelo	retomo 1,5-2,5
Rejillas lineales para fancoils e inductores	impulsión 2,5-4
Rejillas lineales para fancoils e inductores	retomo 1,5-2,5
Rejillas lineales para cortinas de aire	impulsión 3-6
Rejillas lineales para cortinas de aire	retomo 2,5-4
Difusores circulares conos fijos	impulsión 2-3
Difusores circulares conos móviles	impulsión 2,5-4,5
Bocas de extracción	retomo 1-1,5
Difusores esféricos	impulsión 3-9
Difusores cuadrados y rectangulares	impulsión 2-3,5
Difusores lineales	impulsión 2,5-4,5
Difusores lineales	retomo 1,5-2,5



KOOLAIR, S.A.

Calle Urano, 26

Poligono industrial nº 2 – La Fuensanta

28936 Móstoles - Madrid - (España)

Tel: +34 91 645 00 33

Fax: +34 91 645 69 62

e-mail: info@koolair.com

www.koolair.com

KOOLAIR

serie

20.2

Rejillas de retorno y ventilación

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

Sistema de Gestión

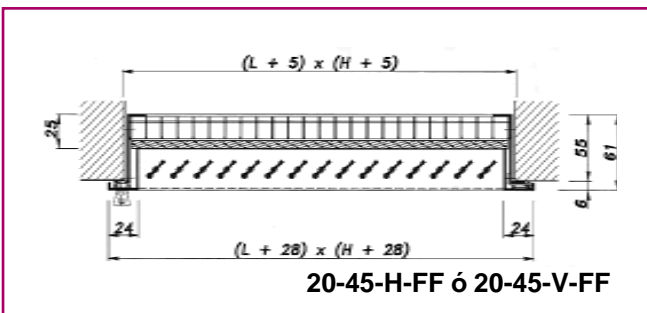
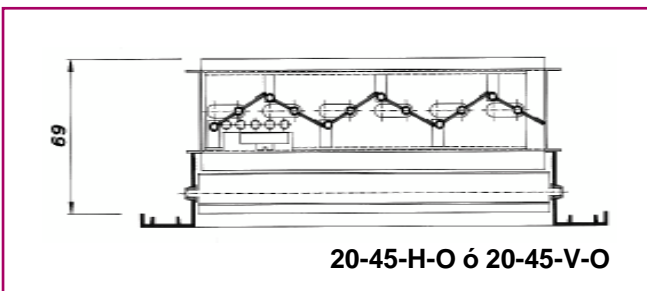
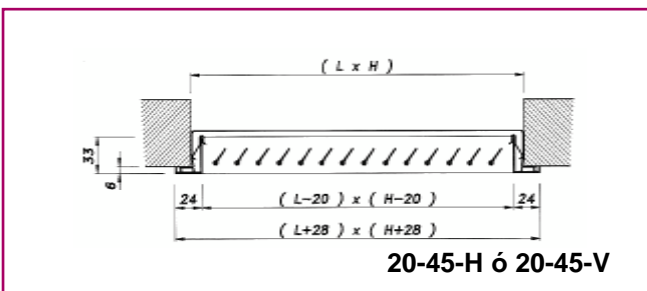


www.koolair.com

ÍNDICE

Rejillas de retorno	2
Tabla de selección	3
Rejillas de retícula	5
Tabla de selección	6
Rejillas de puerta	8
Tabla de selección	9
Rejillas de toma de aire exterior	11
Tabla de selección	12
Accesorios y montaje	14
Datos de interés general	16

Rejillas de retorno (aletas fijas a 45°)



21-45	Serie, rejilla de aluminio, aletas fijas a 45° Serie, rejilla de chapa de acero, aletas fijas a 45°
H V	Aletas horizontales Aletas verticales
FF	Con marco portafiltros, sólo la serie 20-45 (aluminio) Sin indicar nada, sin marco portafiltros
O	Compuerta de regulación modelo 29-O Sin indicar nada, no va incorporada
MM Con MM Para MM	Sin indicar nada, la rejilla dispone de taladros para atornillar Marco metálico La rejilla se suministra con marco metálico La rejilla se suministra sin marco metálico pero prevista para el montaje en el mismo
L x H	Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical)

Descripción

Modelo 20-45, rejilla de aluminio, aletas fijas a 45°. Modelo 21-45, rejilla de chapa de acero, aletas fijas a 45°.

Acabados

Aluminio anodizado en su color.
Chapa de acero pintada en blanco RAL 9010. Acabados especiales bajo demanda.

Dimensiones sobre marco de montaje

En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300, precisará un hueco de las mismas dimensiones.

Dimensiones sobre paramento para atornillar

En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.

Dimensiones de aleta

La longitud máxima de aleta es de 490 mm, en que caso de que la aleta supere dicha dimensión se irán añadiendo los refuerzos que sean necesarios, para que la aleta nunca supere la medida anteriormente mencionada.

Rejilla con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.

Marco portafiltros

La rejilla puede incorporar un marco portafiltros bajo demanda, con malla de protección. (Filtro no incluido). Estos marcos portafiltros son los únicos utilizables en las rejillas 20-45-H-FF ó 20-45-V-FF, no pudiendo utilizarse los marcos metálicos MM.

Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm x H-5 mm, excepto en el modelo FF (portafiltros), que será L+5 mm x H+5 mm.

Tabla de selección (rejillas de retorno)

Q		D.	200 x 100	250 x 100	300 x 100	400 x 100	500 x 100	600 x 100	500 x 150	600 x 150	300 x 300	500 x 200	800 x 150	800 x 200	1000 x 200	1000 x 250	1000 x 300	1200 x 300
		mm			200 x 150	200 x 200	350 x 150	400 x 150	400 x 200	450 x 200		400 x 250	600 x 200	600 x 250	800 x 250	800 x 300	750 x 400	900 x 400
m ³ /h	l/s	A _k	0,0076	0,0098	0,0121	0,0166	0,0217	0,0258	0,0345	0,0404	0,0416	0,0470	0,0560	0,0721	0,0915	0,1173	0,1462	0,1759
50	13,9	V _k P _s NR	1,8 3,5 12	1,4 2,1 7	1,1 1,5	0,8 0,8	0,6 0,5	0,5 0,3										
60	16,7	V _k P _s NR	2,2 5,0 17	1,7 3,1 12	1,4 2,1 7	1,0 1,1	0,8 0,7	0,6 0,4	0,5 0,3									
70	19,4	V _k P _s NR	2,5 6,8 21	2,0 4,2 16	1,6 2,8 11	1,2 1,5 5	0,9 1,0	0,8 0,6	0,6 0,4	0,5 0,2								
80	22,2	V _k P _s NR	2,9 8,9 24	2,3 5,5 19	1,8 3,7 15	1,3 2,0 8	1,0 1,3	0,9 0,8	0,6 0,5	0,6 0,3	0,5 0,2							
90	25,0	V _k P _s NR	3,3 11,3 27	2,6 7,0 22	2,1 4,7 18	1,5 2,5 11	1,2 1,6 7	1,0 1,0	0,7 0,6	0,6 0,4	0,6 0,2	0,5 0,2						
100	27,8	V _k P _s NR	3,6 13,9 30	2,8 8,6 25	2,3 5,8 21	1,7 3,1 14	1,3 2,0 9	1,1 1,2	0,8 0,8	0,7 0,5	0,7 0,3	0,6 0,3	0,5 0,2					
150	41,7	V _k P _s NR		4,3 19,3 36	3,4 13,1 31	2,5 7,0 25	1,9 4,5 20	1,6 2,8 14	1,2 1,7 9	1,0 1,0	1,0 0,7	0,9 0,6	0,7 0,4	0,6 0,2 -12	0,5 0,2 -17			
200	55,6	V _k P _s NR			4,6 23,2 39	3,3 12,4 32	2,6 8,1 27	2,2 4,9 22	1,6 3,0 17	1,4 1,8 11	1,3 1,2 7	1,2 1,1 6	1,0 0,8	0,8 0,4	0,6 0,3	0,5 0,2		
250	69,4	V _k P _s NR				4,2 19,4 38	3,2 12,6 33	2,7 7,7 28	2,0 4,7 22	1,7 2,9 17	1,7 1,9 13	1,5 1,7 11	1,2 1,2 7	1,0 0,7	0,8 0,4	0,6 0,2	0,5 0,2	
300	83,3	V _k P _s NR					3,8 18,2 38	3,2 11,0 32	2,4 6,8 27	2,1 4,1 22	2,0 2,8 17	1,8 2,4 16	1,5 1,7 12	1,2 0,9 6	0,9 0,6	0,7 0,4	0,6 0,2	0,5 0,1
400	111,1	V _k P _s NR					4,3 19,6 40	3,2 12,1 35	2,8 7,3 29	2,7 4,9 25	2,4 4,4 24	2,0 3,0 20	1,5 1,7 13	1,2 1,1 9	0,9 0,6	0,8 0,4	0,6 0,2	
500	138,9	V _k P _s NR						4,0 18,9 41	3,4 11,5 35	3,3 7,7 31	3,0 6,8 29	2,5 4,7 25	1,9 2,6 19	1,5 1,7 15	1,2 1,0 9	0,9 0,6	0,8 0,4	
600	166,7	V _k P _s NR							4,1 16,5 40	4,0 11,1 36	3,5 9,8 34	3,0 6,8 30	2,3 3,8 24	1,8 2,5 19	1,4 1,4 13	1,1 0,9 8	0,9 0,5	
700	194,4	V _k P _s NR								4,7 15,1 40	4,1 13,3 38	3,5 9,3 34	2,7 5,2 28	2,1 3,4 23	1,7 1,9 17	1,3 1,2 12	1,1 0,7 6	
800	222,2	V _k P _s NR										4,7 17,4 42	4,0 12,1 38	3,1 6,7 31	2,4 4,4 27	1,9 2,5 21	1,5 1,6 16	1,3 0,9 10
900	250,0	V _k P _s NR											4,5 15,3 41	3,5 8,5 34	2,7 5,6 30	2,1 3,2 24	1,7 2,0 19	1,4 1,2 13
1000	277,8	V _k P _s NR												3,9 10,5 37	3,0 6,9 33	2,4 4,0 27	1,9 2,5 22	1,6 1,4 16
1500	416,7	V _k P _s NR													4,6 15,5 43	3,6 8,9 37	2,8 5,6 32	2,4 3,2 26
2000	555,6	V _k P _s NR														4,7 15,8 45	3,8 10,0 40	3,2 5,8 34
3000	833,3	V _k P _s NR																4,7 13,0 44
4000	1111,1	V _k P _s NR																6,3 23,0 52
5000	1388,9	V _k P _s NR																7,9 36,0 58

NR < 10

NR 10 - 25

NR > 25

Simbología:
 V_k = Velocidad efectiva en m/s
 P_s = Presión estática en Pa
 A_s = Area efectiva en m²

NOTA:
 - Esta tabla de selección está basada en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a las normas ISO 5219 (UNE 100.710) e ISO 5135 y 3741.

Ejemplo de selección

Caso 1. Montaje de rejilla en pared, con conducto.

Necesidades requeridas

Caudal de aire de extracción _____ 300 m³/h
 Aplicación _____ Oficinas
 Nivel sonoro requerido _____ inferior a 25 NR
 Pérdida de carga admisible _____ Inferior a 5 Pa
 Velocidad efectiva máxima _____ 3 m/s

Solución:

Mediante la tabla de selección de rejillas de retorno se obtiene:

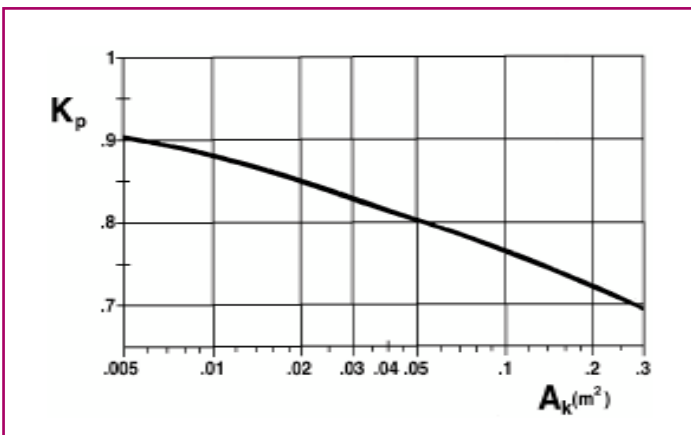
Q (Caudal de aire) _____ 300 m³/h (ó 83,3 l/s)
 V_k (Velocidad efectiva) _____ 2,1 m/s
 NR (Nivel sonoro) _____ 22
 P_s (Presión estática) _____ 4,1 Pa

Rejilla modelo 20-45-H de 600 x 150, 450 x 200 ó 350 x 250

Los datos obtenidos se ajustan a las necesidades requeridas.

Caso 2. Montaje de rejilla en pared, sin conducto (Aspiración Libre).

Volviendo al ejemplo anterior, suponiendo que la rejilla no va conectada a conducto, se deberá obtener el factor de corrección (K_p) de la siguiente figura.



Conociendo el área efectiva (A_k) de la rejilla y la presión estática en pared (P_s), que están expresadas en la tabla de selección, resulta:

$$A = 0,0404 \text{ m}^2$$

$$K_p = 0,81$$

$$P_s = 4,1 \text{ Pa}$$

$$P_s = P_s \cdot K_p \quad P_s = 4,1 \cdot 0,81 = 3,32 \text{ Pa}$$

Caso 3. Montaje de rejilla en pared, sin conducto, con bastidor portafilos y filtro.

En éste caso concreto (rejillas 20-45-H-FF y 20-45-V-FF), pueden darse dos variantes:

3.a. Que la rejilla lleve bastidor portafilos pero no lleve incorporado el filtro. Entonces, la pérdida de carga y el procedimiento de selección será idéntico al del Caso 2, como si se tratara de una rejilla normal de extracción.

3.b. Que la rejilla lleve incorporados el bastidor portafilos y filtro.

Tomando como base el ejemplo del Caso 1, y la corrección del Caso 2, se deberá obtener la velocidad efectiva (V_k) de la rejilla, partiendo de la tabla de selección:

$$A_k = 0,0404 \text{ m} \quad V_k = 2,1 \text{ m/s}$$

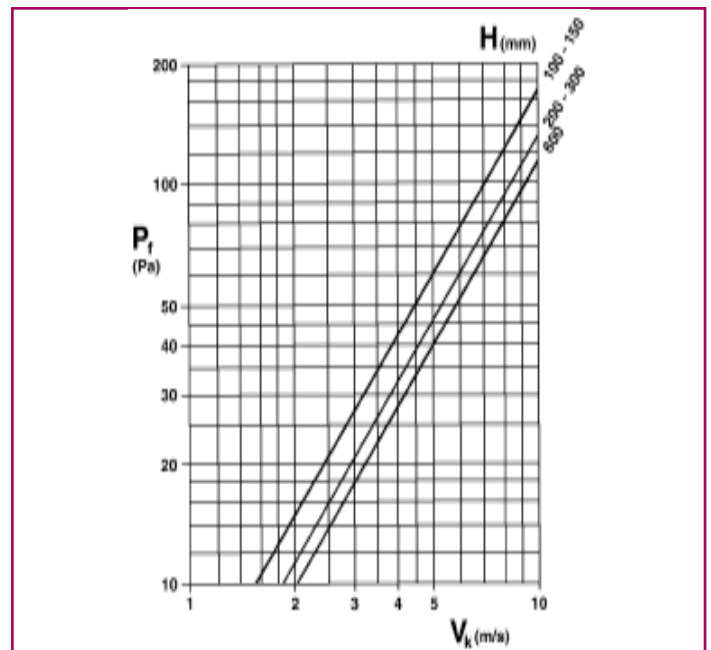
Conociendo la velocidad efectiva (V_k) y la altura de la rejilla (H), por medio de la siguiente figura, se obtiene que la pérdida de carga del filtro es de 12 Pa aprox. La pérdida de carga final sería la suma de la rejilla y la del filtro.

$$P_t \text{ (Presión estática total)}$$

$$P_s \text{ (Presión estática en pared)}$$

$$P_f \text{ (Presión estática del filtro)}$$

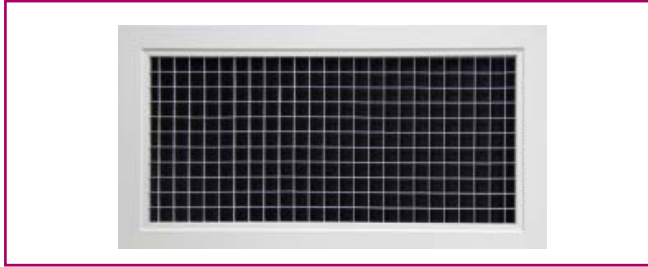
$$P_t = P_s + P_f \quad P_s = 3,32 + 12 = 15,32 \text{ Pa}$$



El gráfico es valido para un filtro limpio tipo VILEDON, P-15/150, S-EU-2 o similar.

Para compuerta de regulación de caudal y montaje de marco metálico, ver **ACCESORIOS Y MONTAJE**.

Rejillas de retícula (retorno)

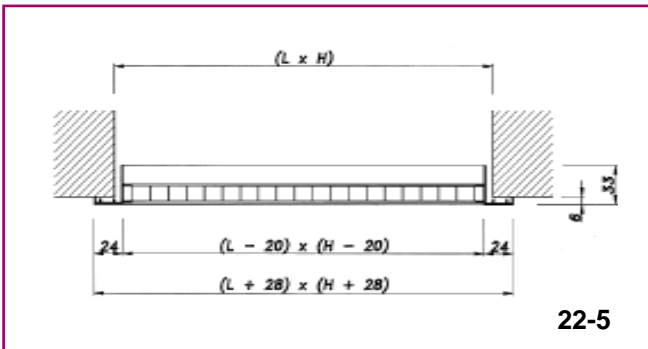


Descripción

Modelo 22-5, rejilla de retícula, construida en aluminio.

Acabados

Aluminio anodizado en su color. Acabados especiales bajo demanda.



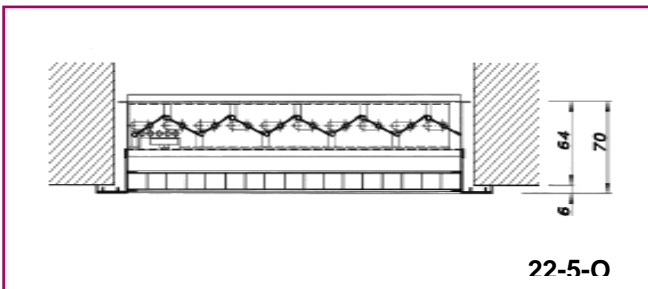
22-5

Dimensiones sobre marco de montaje

En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300, precisará un hueco de las mismas dimensiones.

Dimensiones sobre paramento para atornillar

En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.



22-5-O

Rejilla con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.

Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm. x H-5 mm.

21-45	Serie, rejilla de aluminio
O	Compuerta de regulación modelo 29-O Sin indicar nada, no va incorporada
	Sin indicar nada, la rejilla dispone de taladros para atornillar
MM	Marco metálico
Con MM	La rejilla se suministra con marco metálico
Para MM	La rejilla se suministra sin marco metálico, pero prevista para el montaje en el mismo
L x H	Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical)

Tabla de selección (rejillas de retícula para retorno)

Q		Dim. [mm]	400x100	400x150	600x200	700x300	1000x350	1000x500	1300x500	1600x500	1650x600
			200x200	300x200	400x300	500x400	900x400	800x600	1100x600	1350x600	1250x800
(m ³ /h)	(l/s)	A _k (m ²)	0,0314	0,0489	0,1032	0,1769	0,3263	0,4485	0,5901	0,7512	0,9316
200	0,0	V _k (m/s)	1,8	1,1	0,5						
		p _s (Pa)	5,0	2,1	0,5						
250	0,0	V _k (m/s)	2,2	1,4	0,7						
		p _s (Pa)	7,8	3,2	0,7						
300	0,0	V _k (m/s)	2,7	1,7	0,8						
		p _s (Pa)	11,3	4,6	1,0						
350	0,0	V _k (m/s)	3,1	2,0	0,9	0,5					
		p _s (Pa)	15,3	6,3	1,4	0,5					
400	0,0	V _k (m/s)	3,5	2,3	1,1	0,6					
		p _s (Pa)	20,0	8,3	1,9	0,6					
450	0,0	V _k (m/s)	4,0	2,6	1,2	0,7					
		p _s (Pa)	25,4	10,5	2,3	0,8					
500	0,0	V _k (m/s)	4,4	2,8	1,3	0,8	0,4				
		p _s (Pa)	31,3	12,9	2,9	1,0	0,3				
600	0,0	V _k (m/s)	5,3	3,4	1,6	0,9	0,5				
		p _s (Pa)	45,1	18,6	4,2	1,4	0,4				
700	0,0	V _k (m/s)	6,2	4,0	1,9	1,1	0,6				
		p _s (Pa)	61,4	25,3	5,7	1,9	0,6				
800	0,0	V _k (m/s)		4,5	2,2	1,3	0,7				
		p _s (Pa)		33,0	7,4	2,5	0,7				
900	0,0	V _k (m/s)		5,1	2,4	1,4	0,8	0,6			
		p _s (Pa)		41,8	9,4	3,2	0,9	0,5			
1000	0,0	V _k (m/s)		5,7	2,7	1,6	0,9	0,6			
		p _s (Pa)		51,6	11,6	3,9	1,2	0,6			
1100	0,0	V _k (m/s)			3,0	1,7	0,9	0,7			
		p _s (Pa)			14,0	4,8	1,4	0,7			
1200	0,0	V _k (m/s)			3,2	1,9	1,0	0,7			
		p _s (Pa)			16,7	5,7	1,7	0,9			
1300	0,0	V _k (m/s)			3,5	2,0	1,1	0,8	0,6		
		p _s (Pa)			19,6	6,7	2,0	1,0	0,6		
1500	0,0	V _k (m/s)			4,0	2,4	1,3	0,9	0,7		
		p _s (Pa)			26,1	8,9	2,6	1,4	0,8		
1750	0,0	V _k (m/s)			4,7	2,7	1,5	1,1	0,8		
		p _s (Pa)			35,5	12,1	3,6	1,9	1,1		
2000	0,0	V _k (m/s)			5,4	3,1	1,7	1,2	0,9	0,7	
		p _s (Pa)			46,4	15,8	4,6	2,5	1,4	0,9	
2500	0,0	V _k (m/s)				3,9	2,1	1,5	1,2	0,9	0,7
		p _s (Pa)				24,7	7,2	3,8	2,2	1,4	0,9
3000	0,0	V _k (m/s)				4,7	2,6	1,9	1,4	1,1	0,9
		p _s (Pa)				35,5	10,4	5,5	3,2	2,0	1,3
3500	0,0	V _k (m/s)				5,5	3,0	2,2	1,6	1,3	1,0
		p _s (Pa)				48,3	14,2	7,5	4,3	2,7	1,7
4000	0,0	V _k (m/s)					3,4	2,5	1,9	1,5	1,2
		p _s (Pa)					18,6	9,8	5,7	3,5	2,3
4500	0,0	V _k (m/s)					3,8	2,8	2,1	1,7	1,3
		p _s (Pa)					23,5	12,4	7,2	4,4	2,9
5000	0,0	V _k (m/s)					4,3	3,1	2,4	1,8	1,5
		p _s (Pa)					29,0	15,3	8,9	5,5	3,6
6000	0,0	V _k (m/s)					5,1	3,7	2,8	2,2	1,8
		p _s (Pa)					41,7	22,1	12,8	7,9	5,1
7000	0,0	V _k (m/s)						4,3	3,3	2,6	2,1
		p _s (Pa)						30,1	17,4	10,7	7,0

NOTA:
- Esta tabla de selección está basada en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a la norma ISO 5219 (UNE 100.710).

Simbología:
V_k = Velocidad efectiva en m/s
P_s = Presión estática en Pa
A_k = Area efectiva en m²

Ejemplo de selección

Montaje de rejilla para extracción de aire, situada en techo, sin compuerta de regulación.

Necesidades requeridas

Caudal de aire de extracción _____ 600 m³/h
Aplicación _____ Biblioteca
Pérdida de carga requerida _____ inferior a 5 Pa
Velocidad efectiva máxima _____ 2 m/s

Solución:

Mediante la tabla de selección de rejillas de retícula para retorno se obtiene:

Q (Caudal de aire) _____ 600 m³/h (ó 166,7 l/s)
V_k (Velocidad efectiva) _____ 1,6 m/s
P_s (Presión estática) _____ 4,2 Pa

Rejilla modelo 22-5 de 600 x 200, 400 x 300 ó 350 x 350

Los datos obtenidos se ajustan a las necesidades requeridas.

Dimensiones especiales

Además de las dimensiones normalizadas indicadas en la tabla de selección, ésta rejilla puede adaptarse a las modulaciones de falsos techos, sustituyendo fácilmente una de dichas placas. (600 x 600, 900 x 600, 600 x 300, etc.)

Generalidades

La retícula o celosía de lamas encastradas, está formada por cuadrados de 15 x 15 mm.

Su elevada superficie útil hace que pueda retornar caudales de aire elevados con una pérdida de carga mínima.

Su diseño se adapta perfectamente con la decoración de luminarias.

Rejillas de puerta (paso de aire)

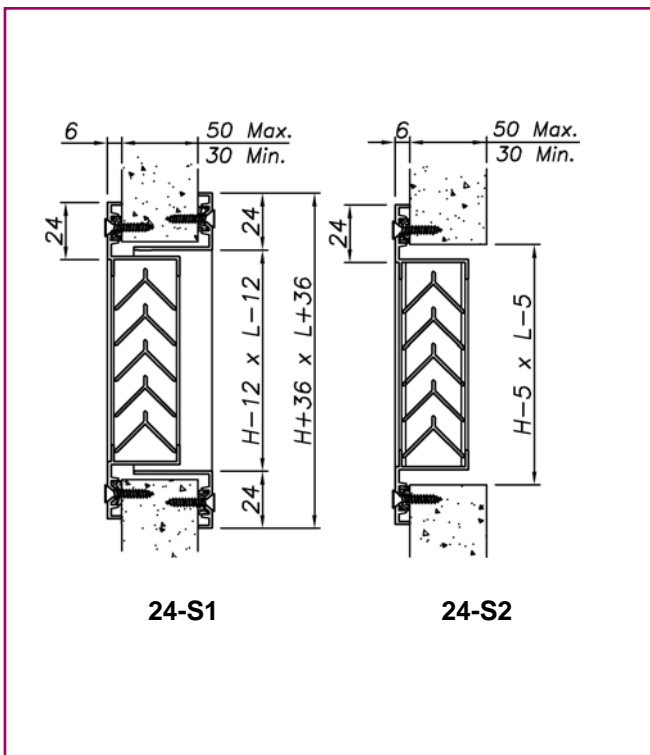


Descripción

Modelo 24-S1, rejilla de aluminio con contramarco.
Modelo 24-S2, rejilla de aluminio sin contramarco.

Acabados

Aluminio anodizado en su color.
Acabados especiales bajo demanda.



Dimensiones para atornillar

En el montaje sobre puerta ó paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.

Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura.

24	Serie, rejilla de aluminio
S1	Rejilla con contramarco
S2	Rejilla sin contramarco
L x H	Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical)

Tabla de selección (rejillas de puerta)

Q		Dim. (mm)	300x100 200x150	400x100 200x200	500x150 350x200	400x200 300x250	500x200 400x250	600x200 500x250 400x300	600x250 500x300	600x350 500x400	700x400 600x500
m ³ /h	l/s	A _k	0,0156	0,0208	0,0390	0,0448	0,0560	0,0684	0,0855	0,1218	0,1652
50	13,9	V _k P _s	0,9 3,6	0,7 2,0	0,4 0,6						
60	16,7	V _k P _s	1,1 5,1	0,8 2,9	0,4 0,8						
70	19,4	V _k P _s	1,2 7,0	0,9 3,9	0,5 1,1	0,4 0,8					
80	22,2	V _k P _s	1,4 9,1	1,1 5,1	0,6 1,5	0,5 1,1	0,4 0,7				
90	25,0	V _k P _s	1,6 11,6	1,2 6,5	0,6 1,8	0,6 1,4	0,4 0,9				
100	27,8	V _k P _s	1,8 14,3	1,3 8,0	0,7 2,3	0,6 1,7	0,5 1,1	0,4 0,7			
120	33,3	V _k P _s	2,1 20,5	1,6 11,6	0,9 3,3	0,7 2,5	0,6 1,6	0,5 1,1	0,4 0,7		
140	38,9	V _k P _s	2,5 28,0	1,9 15,7	1,0 4,5	0,9 3,4	0,7 2,2	0,6 1,5	0,5 0,9		
160	44,4	V _k P _s		2,1 20,5	1,1 5,8	1,0 4,4	0,8 2,8	0,6 1,9	0,5 1,2		
180	50,0	V _k P _s		2,4 26,0	1,3 7,4	1,1 5,6	0,9 3,6	0,7 2,4	0,6 1,5	0,4 0,8	
200	55,6	V _k P _s			1,4 9,1	1,2 6,9	1,0 4,4	0,8 3,0	0,6 1,9	0,5 0,9	
250	69,4	V _k P _s			1,8 14,3	1,6 10,8	1,2 6,9	1,0 4,6	0,8 3,0	0,6 1,5	0,4 0,8
300	83,3	V _k P _s			2,1 20,5	1,9 15,6	1,5 10,0	1,2 6,7	1,0 4,3	0,7 2,1	0,5 1,1
350	97,2	V _k P _s			2,5 28,0	2,2 21,2	1,7 13,6	1,4 9,1	1,1 5,8	0,8 2,9	0,6 1,6
400	111,1	V _k P _s				2,5 27,7	2,0 17,7	1,6 11,9	1,3 7,6	0,9 3,7	0,7 2,0
500	138,9	V _k P _s					2,5 27,7	2,0 18,6	1,6 11,9	1,1 5,9	0,8 3,2
600	166,7	V _k P _s						2,4 26,7	1,9 17,1	1,4 8,4	1,0 4,6
700	194,4	V _k P _s							2,3 23,3	1,6 11,5	1,2 6,2
800	222,2	V _k P _s							2,6 30,4	1,8 15,0	1,3 8,1
900	250,0	V _k P _s								2,1 19,0	1,5 10,3
1000	277,8	V _k P _s								2,3 23,4	1,7 12,7
1200	333,3	V _k P _s									2,0 18,3
1400	388,9	V _k P _s									2,4 24,9
1600	444,4	V _k P _s									2,7 32,6

Simbología:
V = Velocidad efectiva en m/s
P_s = Presión estática en Pa
A_k = Area efectiva en m²

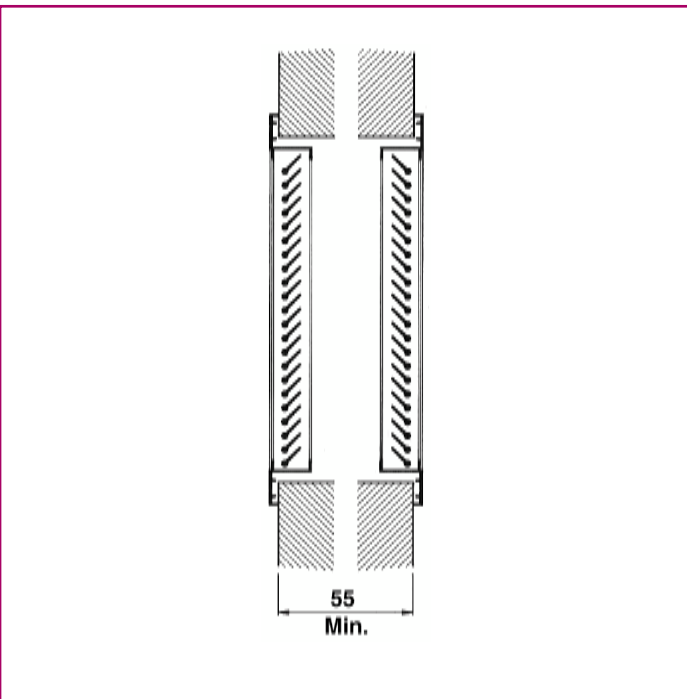
NOTA:
 - Esta tabla de selección está basada en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a la norma ISO 5219 (UNE 100.710).

Tipos: 24-S1, 24-S2

Rejillas de paso de puerta, tipo 24

Generalidades

- Este tipo de rejillas se suministra siempre con bastidor punzonado para atornillar.
- La disposición de las aletas S-24 en «V» invertida, impide la visión a través de ella en puertas, tabiques, etc.
- La velocidad de paso recomendable para su selección es de 0,75 a 1,25 m/s.
- En la rejilla 24-S1 (con contramarco) se recomienda su instalación en paramentos de hasta 55 mm de grosor máximo. Para un espesor de paramentos superior, es recomendable la utilización de dos rejillas 20-45-H según se expresa en el siguiente detalle



Ejemplo de selección:

Datos

Montaje de rejillas en puerta, para paso de aire.

Necesidades requeridas

Caudal de paso de aire _____ 140 m³/h
 Aplicación _____ Oficinas generales
 Pérdida de carga requerida _____ Inferior a 8 Pa
 Velocidad máxima de paso _____ 1 m/s

Solución

Mediante la tabla de selección de rejillas de paso se obtiene:
 Q (Caudal de aire) _____ 140 m³/h (ó 38,9 l/s)
 V_k (Velocidad efectiva) _____ 1 m/s
 P_s (Presión estática) _____ 4,5 Pa

Rejilla modelo 24-S1 ó 24-S2 de 500 x 150 ó 350 x 200

Los datos obtenidos se ajustan a las necesidades requeridas.

Rejillas de toma de aire exterior ó expulsión de aire



Descripción

Modelo 25, rejilla de aluminio.

Acabados

Aluminio anodizado en su color. Acabados especiales bajo demanda.

Dimensiones sobre marco de montaje

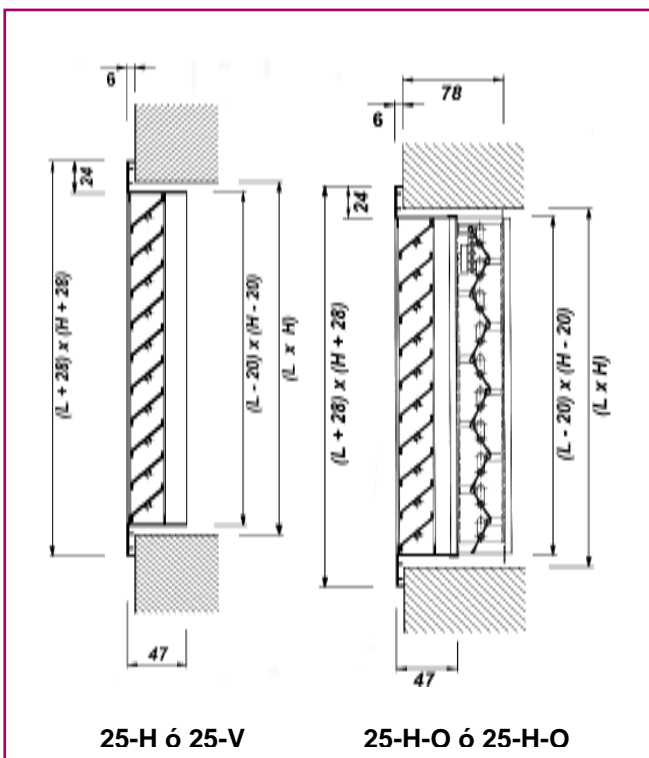
En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300, precisará un hueco de las mismas dimensiones.

Dimensiones sobre paramento para atornillar

En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.

Rejilla con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.



25-H ó 25-V

25-H-O ó 25-H-O

Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm. x H-5 mm. Bajo demanda puede suministrarse con malla antiinsectos.

25	Serie, rejilla de aluminio
H V	Aletas horizontales Aletas verticales
O	Compuerta de regulación modelo 29-O Sin indicar nada, no va incorporada
MM Con MM Para MM	Sin indicar nada, la rejilla dispone de taladros para a tornillar Marco metálico La rejilla se suministra con marco metálico La rejilla se suministra sin marco metálico, pero prevista para el montaje en el mismo
L x H	Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical)

Tabla de selección (de toma de aire exterior ó expulsión de aire)

Q		Dim.(mm)	200x100	250x100	300x100 200x150	400x100 200x200	500x100 250x200	600x100 400x150 300x200	500x150 400x200 300x250	600x150 450x200	300x300	800x150	600x200 400x300	800x200 400x400	1000x200 800x250	1000x300 750x400	900x400 600x600	1000600
(m³/h)	(l/s)	A _{eff} (m²)	0,0054	0,0068	0,0081	0,0108	0,0135	0,0215	0,0269	0,0323	0,0360	0,0480	0,0480	0,0640	0,0800	0,1380	0,1801	0,3002
50	13,9	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)	2,6 11 24	2,1 7 <20	1,7 5 <20	1,3 3 <20	1,0 2 <20											
60	16,7	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)	3,1 15 29	2,5 10 24	2,1 7 20	1,5 4 14	1,2 2 9											
70	19,4	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)	3,6 21 33	2,9 13 28	2,4 9 24	1,8 5 <20	1,4 3 <20	0,9 1 <20										
80	22,2	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)	4,1 27 36	3,3 18 31	2,7 12 27	2,1 7 21	1,6 4 <20	1,0 2 <20										
90	25,0	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)	4,6 35 39	3,7 22 34	3,1 15 30	2,3 9 24	1,9 6 <20	1,2 2 <20	0,9 1 <20									
100	27,8	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)	5,1 43 41	4,1 27 37	3,4 19 33	2,6 11 27	2,1 7 22	1,3 3 <20	1,0 2 <20									
160	44,4	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)	8,2 110 53	6,6 70 48	5,5 49 44	4,1 27 38	3,3 18 34	2,1 7 24	1,7 4 <20	1,4 3 <20	1,2 2 <20							
200	55,6	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)		8,2 110 54	6,9 76 50	5,1 43 44	4,1 27 39	2,6 11 29	2,1 7 24	1,7 5 21	1,5 4 <20							
250	69,4	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)			8,6 119 55	6,4 67 49	5,1 43 45	3,2 17 35	2,6 11 30	2,2 8 26	1,9 6 24	1,4 3 <20	1,4 3 <20	1,1 2 <20				
300	83,3	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)				7,7 96 54	6,2 62 49	3,9 24 39	3,1 16 34	2,6 11 31	2,3 9 28	1,7 5 22	1,7 5 22	1,3 3 <20	1,0 2 <20			
400	111,1	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)				8,2 110 56	5,2 43 46	4,1 28 42	3,4 19 38	3,1 15 35	2,3 9 29	2,3 9 29	2,3 9 23	1,7 5 3	1,4 3 <20			
500	138,9	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)					6,5 68 52	5,2 43 47	4,3 30 43	3,9 24 41	2,9 14 35	2,9 14 35	2,2 8 29	2,2 5 24	1,7 2 <20	1,0 2 <20		
600	166,7	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)						6,2 62 52	5,2 43 48	4,6 35 45	3,5 20 39	3,5 20 39	2,6 11 33	2,1 7 28	1,2 2 <20			
700	194,4	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)							6,0 59 52	5,4 47 49	4,1 27 43	4,1 27 43	3,0 15 37	2,4 10 32	1,4 3 21	1,1 2 <20		
800	222,2	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)							6,9 77 55	6,2 62 53	4,6 35 46	4,6 35 46	3,5 20 40	3,5 20 40	2,8 13 36	1,6 4 24	1,2 2 <20	
900	250,0	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)								6,9 78 55	5,2 44 49	5,2 44 49	3,9 25 43	3,1 16 38	1,8 5 27	1,4 3 21		
1000	277,8	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)									5,8 54 52	5,8 54 52	4,3 31 46	3,5 20 41	2,0 7 29	1,5 4 24		
1600	444,4	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)												5,6 50 53	3,2 17 41	2,5 10 35	1,5 4 25	
2000	555,6	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)													4,0 26 47	3,1 15 41	1,9 6 30	
3000	833,3	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)															4,6 35 51	2,8 12 40
3500	972,2	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)															5,4 47 55	3,2 17 44
4000	1111,1	V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A)																22 47

Simbología:

V_k = Velocidad efectiva en m/s
P_s = Presión estática en Pa
A_k = Area efectiva en m²
dB(A) = Nivel de potencia sonora

NOTA:

- Esta tabla de selección está basada en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a las normas ISO 5219 (UNE 100.710) e ISO 5135 y 3741.

Tipos: 25-H, 25-V, 25-H-O, 25-V-O

Ejemplo de selección:

Datos

Montaje de rejilla en pared, para toma de aire exterior, sin conducto.

Necesidades requeridas

Caudal de aire _____ 400 m³/h
Aplicación _____ Almacén
Nivel sonoro requerido _____ Inferior a 25 NR
Pérdida de carga requerida _____ Inferior a 5 Pa
Velocidad máxima de paso _____ 2 m/s

Solución

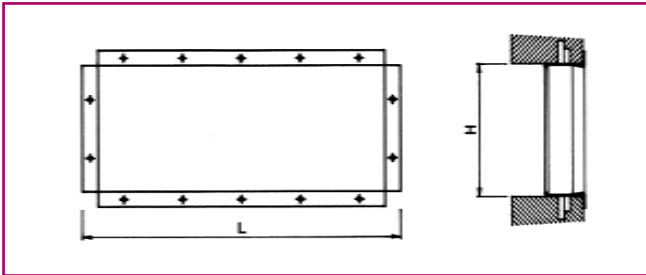
Mediante la tabla de selección de rejillas del tipo 25 se obtiene:

Q (Caudal de aire) _____ 400 m³/h (ó 111,1 l/s)
V_k (Velocidad efectiva) _____ 1,7 m/s
NR (Nivel sonoro) _____ 22
P_s (Presión estática) _____ 4,5 Pa

Rejilla modelo 25-H de 800 x 200, 600 x 250 ó 500 x 300.

Los datos obtenidos se ajustan a las necesidades requeridas.

Accesorios y montaje

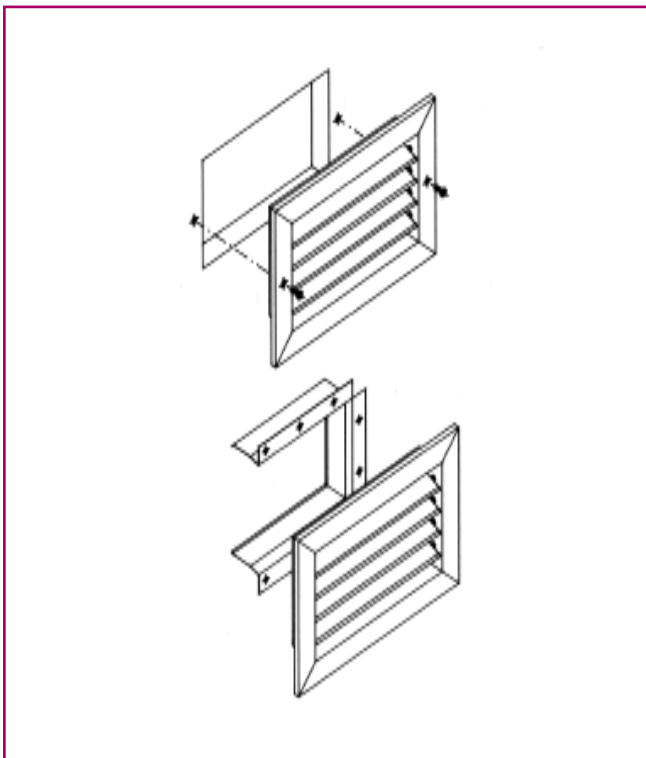


Tipo MM

Marco metálico para montaje de la rejilla.

Fijación por tornillos

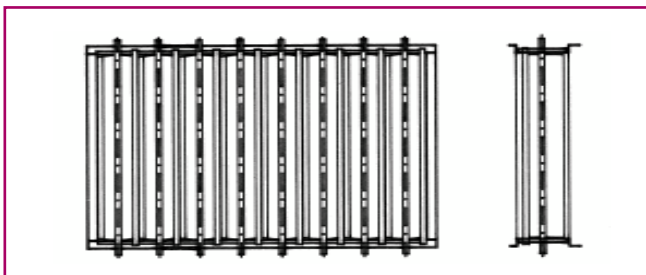
Presentando directamente la rejilla en el hueco, atornillar directamente sobre el paramento o conducto de chapa, etc. Para montaje en conductos de fibra, es recomendable la utilización del marco metálico de montaje MM.



Fijación sobre marco de montaje

Una vez recibido el marco metálico en el hueco del paramento (el marco metálico incorpora patillas de sujeción), presentar la rejilla. Presionando suavemente, por medio de los clips de presión, la rejilla queda perfectamente adosada al marco de montaje.

Nota: el marco de montaje se suministra siempre taladrado en todo su perímetro, ofreciendo la opción de montaje por tornillos. Este procedimiento es más útil para rejillas de tamaño grande o de gran peso, y recomendable para montaje en techo.



Compuerta de regulación 29-0

Las compuertas de regulación 29-0 están construidas en chapa de acero galvanizado, con aletas opuestas. Son aplicables a cualquier tipo de rejilla (excepto portafiltros y rejillas de puerta). Su regulación se efectúa fácilmente desde el exterior con un destornillador.

La compuerta de regulación 29-O modifica lógicamente los valores de nivel sonoro y de pérdida de carga expresados en las tablas de selección.

En la siguiente tabla se detallan, para una determinada V_k , los factores de corrección a aplicar al nivel sonoro (NR) y a la pérdida de carga (P_s) dependiendo del porcentaje de apertura de la compuerta (min, 1/2, max):

APERTURA	P_s	NR
max	x 1,3	+ 2
1/2	x 4,0	+ 12
min	x 27,5	+ 24

Así mismo existe un factor de corrección en cuanto a nivel sonoro se refiere en función del A_k según se detalla en la tabla siguiente:

A_k (m ²)	0,01	0,02	0,03	0,05	0,1	0,2
NR	-5,2	-1,9	0	+2,4	+5,8	+9,1

Dimensiones normalizadas de las rejillas (en mm)

Longitud (L) 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000

Altura (H) 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000

Bajo demanda pueden fabricarse dimensiones especiales.

Datos de interés general

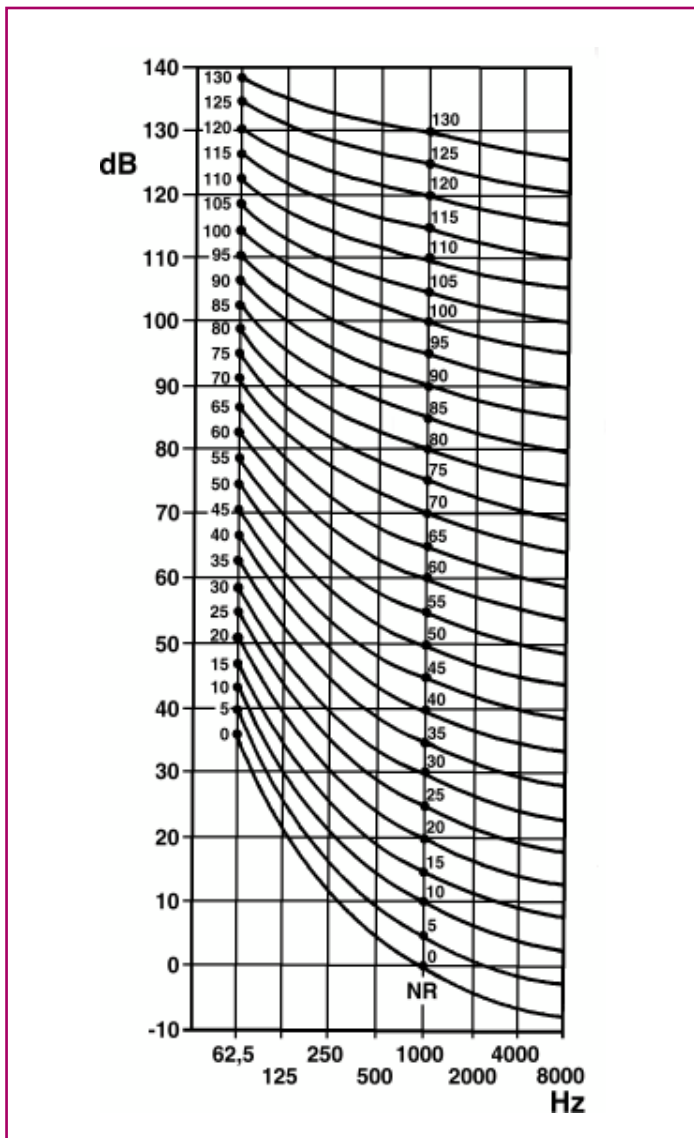
Niveles sonoros, curvas NR

A continuación se detallan los niveles sonoros recomendables para cada tipo de instalación.

Local

Estudios de grabación/televisión	15
Salas de conciertos, quirófanos, bibliotecas	20
Salas de conferencias, iglesias, residencias, hoteles, oficinas privadas	25-30
Bancos, cafeterías, teatros, escuelas, restaurantes, edificios públicos	35-40
Supermercados, grandes almacenes, gimnasios	45-55
Tiendas, industria ligera	65

El sistema NR que gradualmente va supliendo al sistema NC, tiene la ventaja de incluir correcciones que se aplican a los criterios especificados, teniendo en cuenta el carácter del ruido, su duración y su localización (ver gráfico y correcciones siguientes).



Correcciones

dB

a) Tono puro, fácilmente audible	-5
b) Duración variable o intermitente	-5
c) Ruido sólo durante horas de trabajo	+5
d) Ruido durante el 25% del tiempo	+5
5%	+10
1,5%	+15
0,5%	+20
0,1%	+25
0,02%	+30
e) Suburbios residenciales	-5
Suburbios	0
Zonas residenciales urbanas	+5
Zonas urbanas cerca de industria ligera	+10
Zona industrial	+15

Velocidades recomendadas para unidades de distribución de aire

Estos valores son aproximados y se refieren a instalaciones de confort, ya que en utilizaciones industriales éstas velocidades pueden ser mayores.

En cualquier caso, se trata de datos orientativos.

Tipo de unidad terminal	utilización	(m/s)
Rejillas de simple y doble deflexión	impulsión	2-3,5
Rejillas de aletas fijas a 45°	retorno	1,5-2,5
Rejillas portafiltros	retorno	1,5-2,5
Rejillas para conducto circular en simple y doble deflexión	impulsión	2-4
Rejillas para conducto circular en simple deflexión	retorno	1,5-3
Rejillas de retícula	retorno	2-3
Rejillas de puerta	paso de aire	0,75-1,25
Rejillas de expulsión o toma de aire	expulsión o toma	2,5-4,5
Rejillas lineales, pared o techo	impulsión	2-3,5
Rejillas lineales, pared o techo	retorno	1,5-2,5
Rejillas lineales de suelo	impulsión	1,5-2,5
Rejillas lineales de suelo	retorno	1,5-2,5
Rejillas lineales para fancoils e inductores	impulsión	2,5-4
Rejillas lineales para fancoils e inductores	retorno	1,5-2,5
Rejillas lineales para cortinas de aire	impulsión	3-6
Rejillas lineales para cortinas de aire	retorno	2,5-4
Difusores circulares conos fijos	impulsión	2-3
Difusores circulares conos móvi	impulsión	2,5-4,5
Bocas de extracción	retorno	1-1,5
Difusores esféricos	impulsión	3-9
Difusores cuadrados y rectangulares	impulsión	2-3,5
Difusores lineales	impulsión	2,5-4,5
Difusores lineales	retorno	1,5-2,5



KOOLAIR, S.A.

Calle Urano, 26

Poligono industrial nº 2 – La Fuensanta

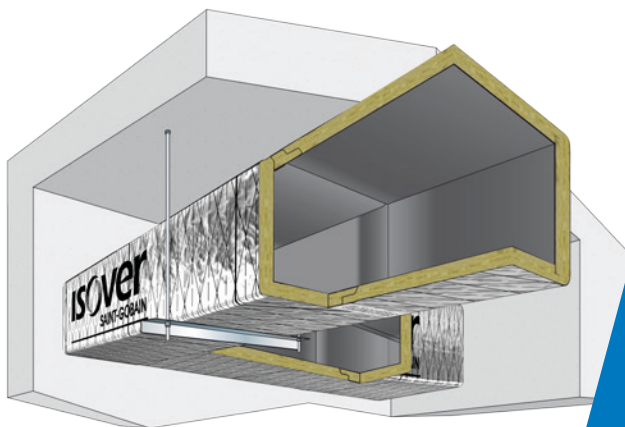
28936 Móstoles - Madrid - (España)

Tel: +34 91 645 00 33

Fax: +34 91 645 69 62

e-mail: info@koolair.com

www.koolair.com



CLIMAVER A1 APTA

Conductos Autoportantes CLIMAVER

Descripción

Panel rígido de lana de vidrio ISOVER con excelente reacción al fuego, ya que no contribuye al incendio en ninguna fase del mismo. Es un panel de alta densidad, revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio reforzada con malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con un tejido Neto de vidrio reforzado de color negro de gran resistencia mecánica.

Aplicaciones

Por sus excelentes prestaciones en cuanto a aislamiento térmico y acústico, **CLIMAVER A1 APTA** es la mejor solución de conducto autoportante existente en el mercado, ya que es capaz de satisfacer los más altos requisitos de reacción al fuego, para la instalación de:

- Redes de conductos autoportantes de distribución de aire en las instalaciones térmicas de Climatización de los edificios.

RITE Propiedades técnicas

Símbolo	Parámetro	Icono	Unidades	Valor	Norma
λ_D	Conductividad térmica declarada en función de la temperatura		W/m·K (°C)	0,032 (10) 0,033 (20) 0,036 (40) 0,039 (60)	EN 12667 EN 12939
	Reacción al fuego		Euroclase	A1	EN 13501-1 EN 15715
MU	Resistencia a la difusión de vapor de agua de la lana mineral, μ		-	1	EN 12086
Z	Resistencia a la difusión de vapor de agua del revestimiento		$m^2 \cdot h \cdot Pa / mg$	>140	EN 12086
MV	Espesor de la capa de aire equivalente a la difusión del vapor de agua, Sd		m	100	EN 12086
DS	Estabilidad dimensional, $\Delta\epsilon$		%	<1	EN 1604
	Estanquidad		Clase	D	UNE-EN 13403 EN 12237
	Resistencia a la presión		Pa	800	UNE-EN 13403

Condiciones de trabajo: velocidad de aire de hasta 18 m/s y temperatura de aire de circulación de hasta 90°C.

Espesor d, mm	Coficiente ponderado de absorción acústica, AW, α_w	Clase de absorción acústica	Icono	Código de designación
EN 823	EN ISO 354 EN ISO 11654	UNE EN ISO 11654		EN 14303
40	0,90	A		MW-EN 14303-T5-MV1

Ensayos acústicos con plenum: CTA 140003/REV.

⁽¹⁾ Coficiente ponderado de absorción acústica AW, α_w sin plenum 0,70 (40mm espesor) CTA 140053/REV-2 y α_w sin plenum 0,90 (50mm espesor) CTA 140045/REV-2.

Icono	Frecuencia (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
Espesor d, mm	Coficiente práctico de absorción acústica, α_p EN ISO 354 / EN ISO 11654					
40	0,40	0,70	0,85	0,85	0,90	1,00
Sección, S mm ²	Atenuación acústica, en un tramo recto, ΔL (DB/m)*					
200x200	5,82	12,75	16,73	16,73	18,12	21,00
300x400	3,40	7,43	9,76	9,76	10,57	12,25
400x700	2,29	5,01	6,57	6,57	7,12	8,25

*Estimación mediante la fórmula: $\Delta L = 1,05 \cdot \alpha_p^{1,4} \cdot \frac{P}{S}$, (P=perímetro) para potencia sonora de un ventilador con un caudal de 20000 m³/h, pérdida de carga 15mm ca.

Presentación



Espesor d (mm)	Largo l (m)	Ancho b (m)	m ² /bulto	m ² /palé	m ² /camión
40	3,00	1,21	18,15	199,70	1.597

Ventajas

- Excelente reacción al fuego.
- Elevados rendimientos térmicos.
- Máxima clase de estanqueidad definida por el RITE
- Óptima calidad del ambiente acústico
- Resistencia a métodos de limpieza más agresivos, UNE 100012.
- Exclusivo marcado de líneas guía para corte por MTR.
- Instalación más fácil y rápida. Máxima eficiencia en obra.
- Continuidad en las uniones gracias al exclusivo machihembrado de los paneles
- No proliferación de mohos y bacterias, EN 13403.
- Producto sostenible. 100% reciclable. Material reciclado > 50%.



Certificados



Guía de instalación

Consultar Manual de Montaje de conductos CLIMAVER
Información adicional disponible en: www.isover.es

www.isover.es

+34 901 33 22 11

isover.es@saint-gobain.com

www.isover-aislamiento-tecnico.es

@ISOVERes

ISOVERaislamiento

ISOVERaislamiento

isoveres

ISOVER
SAINT-GOBAIN



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA

**Grado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática**

Trabajo de Fin de Grado

PLANOS

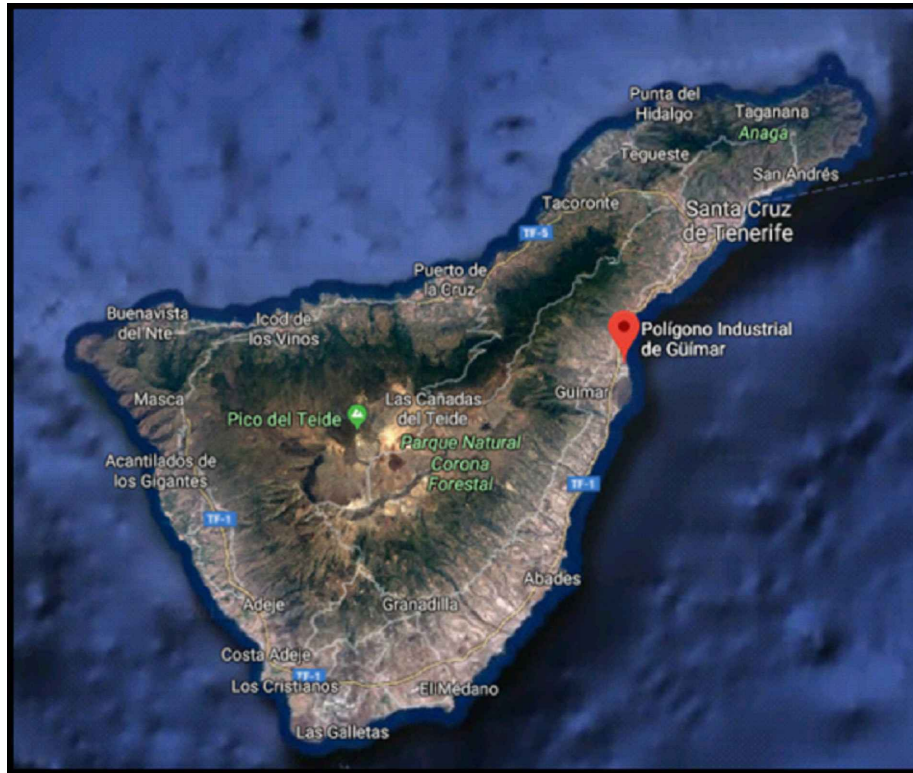
Autor:

YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ

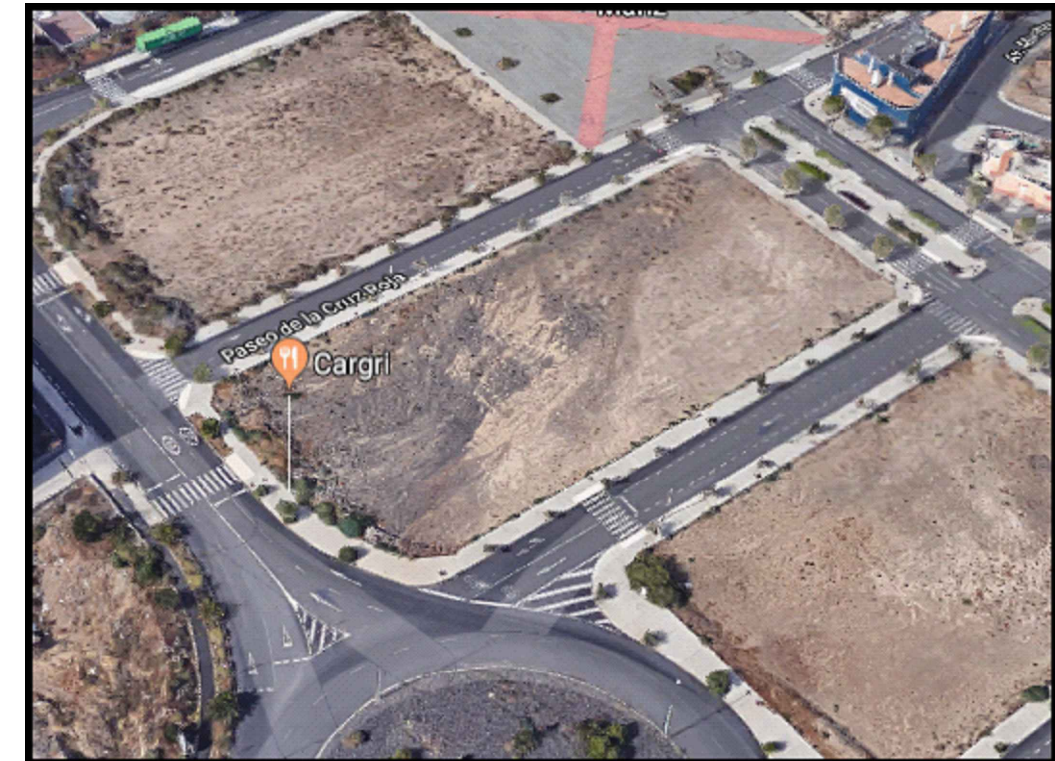
Tutor: JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ

ÍNDICE

1. EMPLAZAMIENTO
2. CATASTRO TERRENO
3. PLANTA DE LA NAVE ACOTADA
4. NAVE EQUIPADA
5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
6. LÍNEA DE TENSIÓN
7. ESQUEMA UNIFILAR



ESCALA 1/1000000



TÍTULO	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA NAVE INDUSTRIAL DE UNA ITV	PLANO N°	01
PROPIETARIO	YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ	FIRMA	
SITUACIÓN	Polígono de Güímar		
ESCALA	-	PLANO	
FECHA	SEPTIEMBRE 2018	Situación y emplazamiento	



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

6146801CS6364N0001YQ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

PL IND VALLE GUIMAR MANZ-H Suelo

38509 GUIMAR [SOCORRO] [S.C. TENERIFE]

USO PRINCIPAL

Suelo sin edif.

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,00000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

PL IND VALLE GUIMAR MANZ-H

GUIMAR [SOCORRO] [S.C. TENERIFE]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

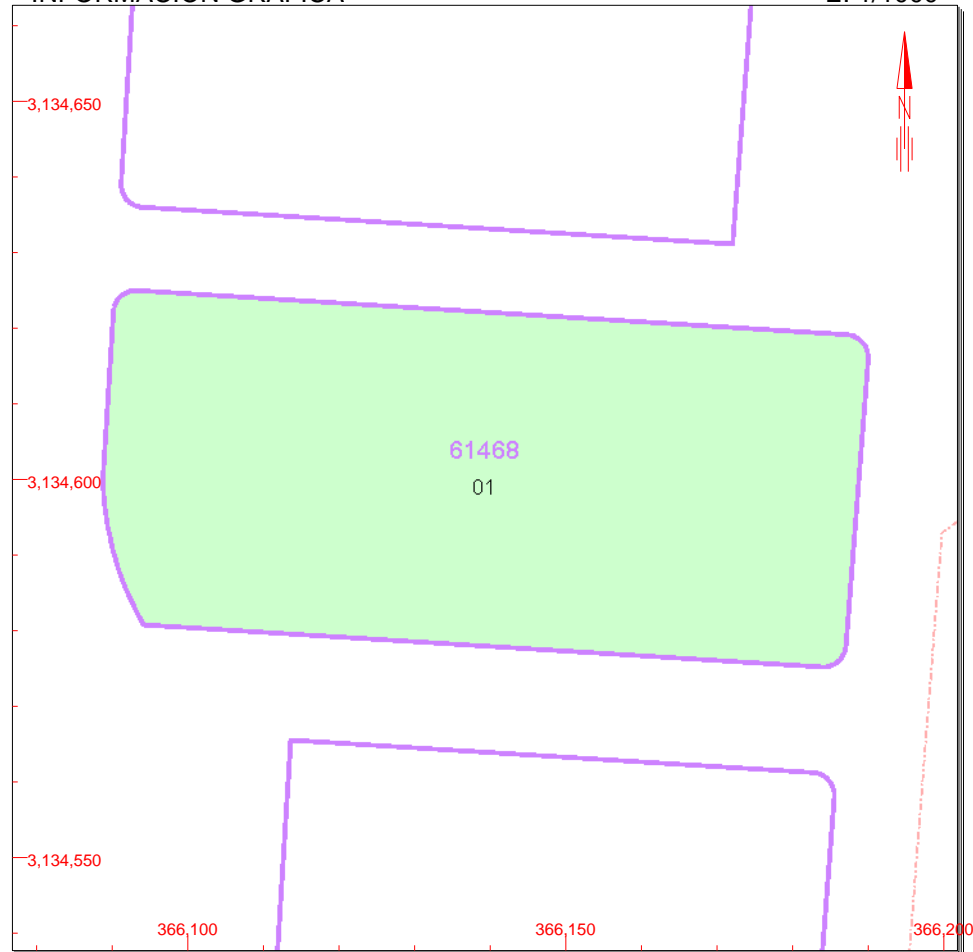
4.337

TIPO DE FINCA

Suelo sin edificar

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/1000

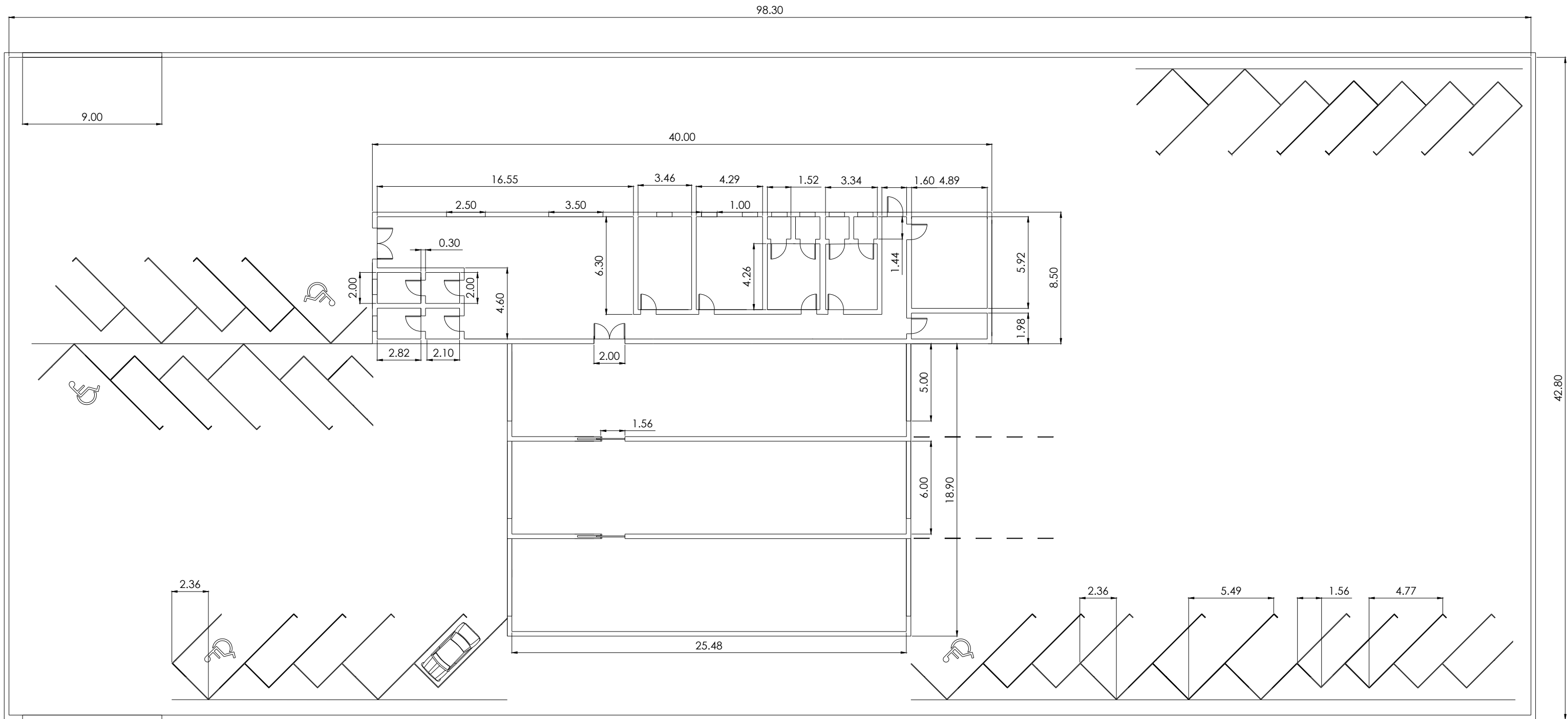


Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

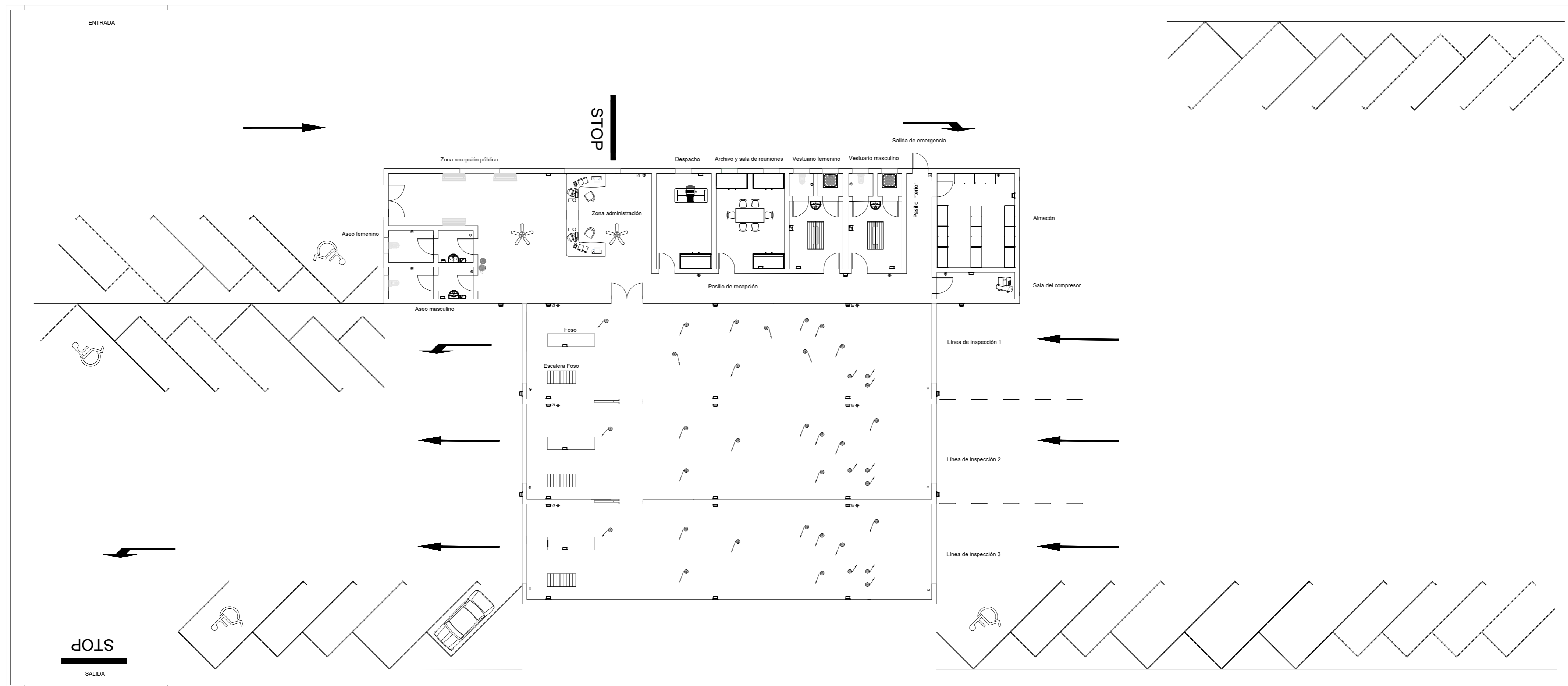
366,200 Coordenadas U.T.M. Huso 28 WGS84

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Sábado , 18 de Agosto de 2018



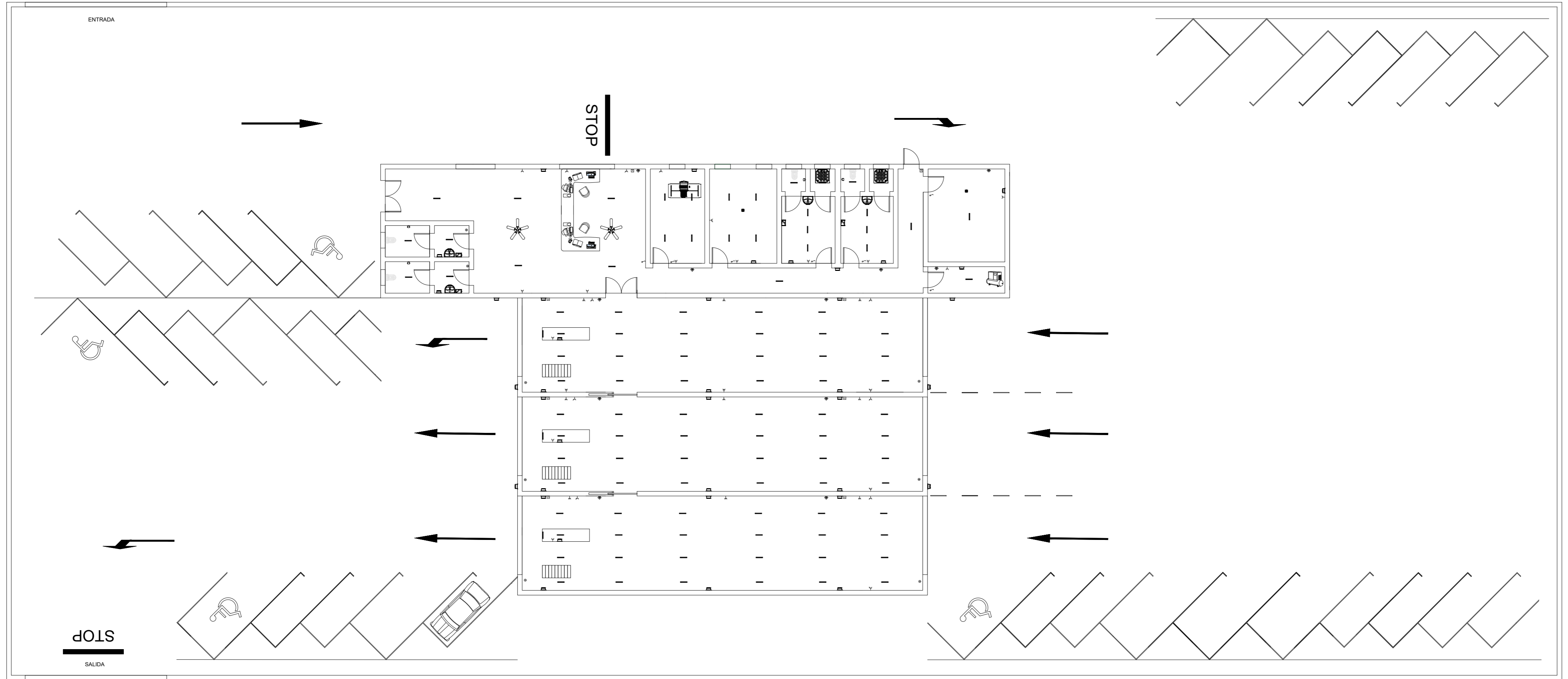
TÍTULO	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA NAVE INDUSTRIAL DE UNA ITV	PLANO N°	03
PROPIETARIO	YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ	FIRMA	
SITUACIÓN	GÜÍMAR		
ESCALA	1/250	PLANO	Nave I.T.V. acotada
FECHA	SEPTIEMBRE 2018		



CUADRO DE EQUIPOS

1	Detector de holgas universal
2	Detector de holgas veh. ligeros
3	Alineador de dirección universal
4	Alineador de dirección veh. ligeros
5	Frenómetro universal
6	Frenómetro veh. ligeros
7	Frenómetro motocicletas
8	Báscula
9	Velocímetro ciclomotores
10	Regloscopio
11	Opacímetro y Analizador 4 gases
12	Sonómetro
13	Dinamómetro para puertas
14	Máquina de diagnosis
15	Banco de suspensión
16	Calibrador de profundidad
17	Velocímetro
18	Detector fugas de GLP/GNC/GNL

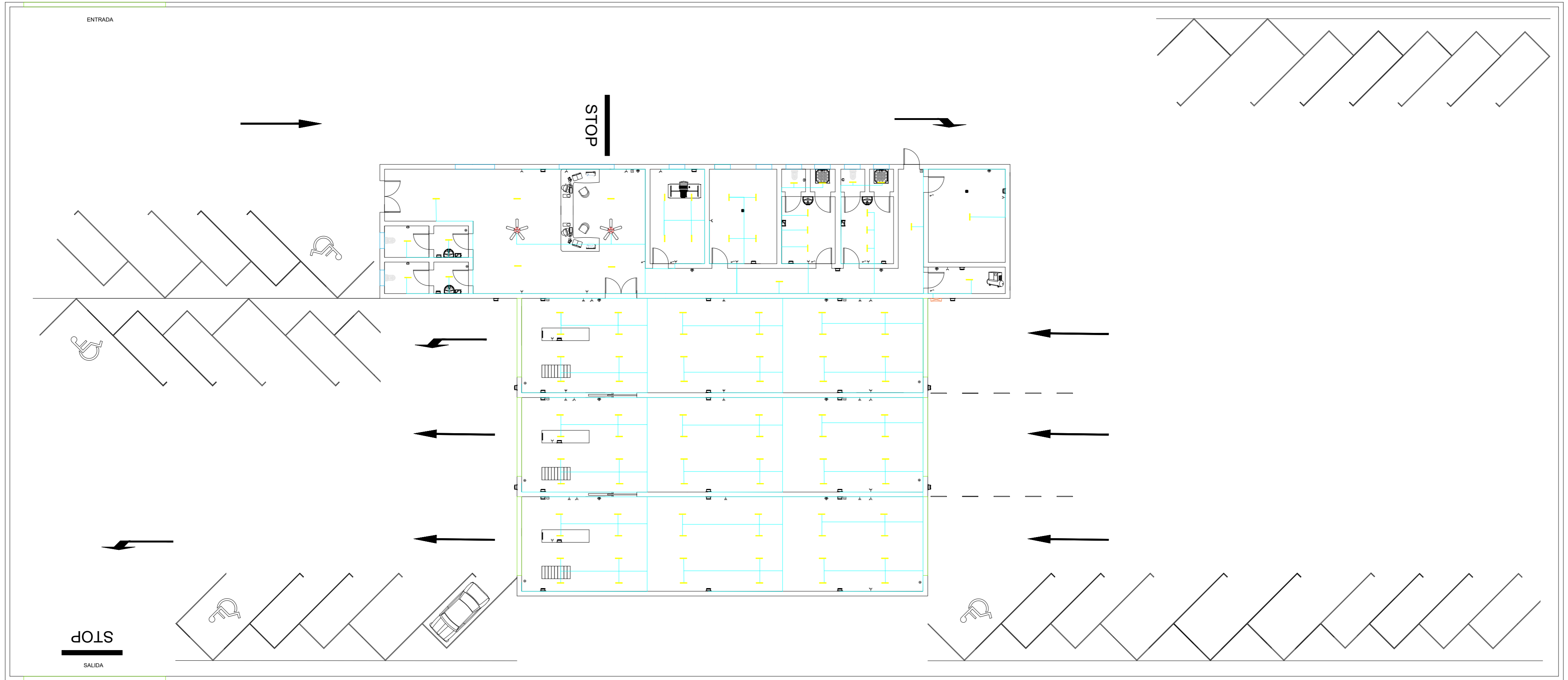
TÍTULO	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA NAVE INDUSTRIAL DE UNA ITV	PLANO Nº	04
PROPIETARIO	YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ	FIRMA	
SITUACIÓN	GÜÍMAR	ESCALA	1/175
FECHA	SEPTIEMBRE 2018	PLANO	Maquinaria y equipamiento



LEYENDA DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA ELECTRICA	
	INTERRRUPTOR UNIPOLAR
	TOMA DE CORRIENTE
	3 TOMAS DE CORRIENTE
	CONEXIÓN TRIFÁSICA
	FLUORESCENTE
	PULSADOR LUZ
	EQUIPO MEGAFONÍA Y ALARMA
SIMBOLOGIA DE NBE-CPI	
	EXTINTOR MANUAL
SIMBOLOGIA CONTRA INCENDIOS	
	DETECTOR DE INCENDIOS
	PULSADOR DE ALARMA

TÍTULO	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA NAVE INDUSTRIAL DE UNA ITV	PLANO Nº	05
PROPIETARIO	YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ	FIRMA	
SITUACIÓN	GÜÍMAR		
ESCALA	1/175	PLANO	
FECHA	SEPTIEMBRE 2018	Equipación eléctrica y sanitaria	

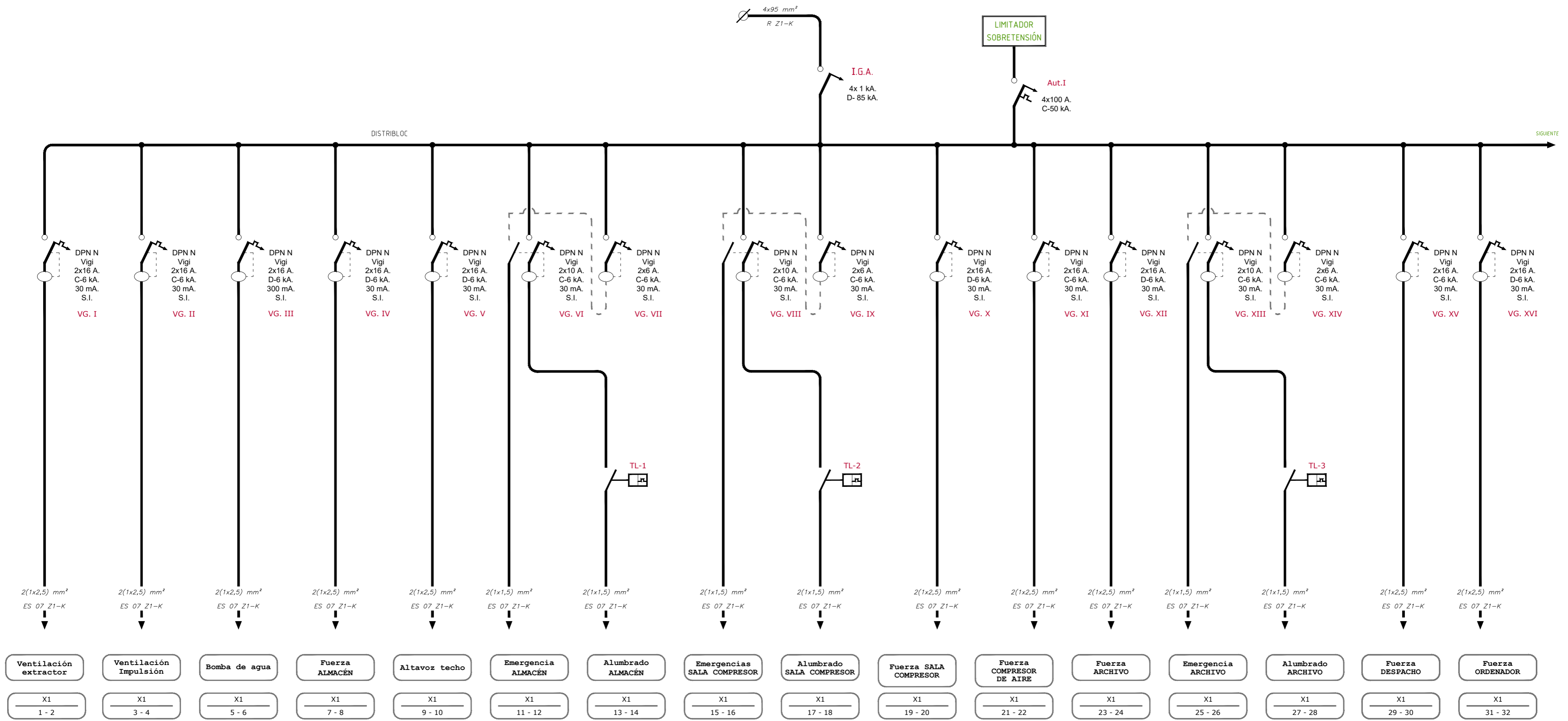


LEYENDA DE INSTALACIONES

SIMBOLOGIA ELECTRICA	
	INTERRUPTOR UNIPOLAR
	TOMA DE CORRIENTE
	3 TOMAS DE CORRIENTE
	CONEXIÓN TRIFÁSICA
	FLUORESCENTE
	PULSADOR LUZ
	EQUIPO MEGAFONÍA Y ALARMA
SIMBOLOGIA DE NBE-CPI	
	EXTINTOR MANUAL
SIMBOLOGIA CONTRA INCENDIOS	
	DETECTOR DE INCENDIOS
	PULSADOR DE ALARMA
	LINEA DE TENSIÓN
	CUADRO GENERAL

TÍTULO	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA NAVE INDUSTRIAL DE UNA ITV	PLANO Nº	06
PROPIETARIO	YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ	FIRMA	
SITUACIÓN	GÜÍMAR		
ESCALA	1/175	PLANO	Línea de tensión
FECHA	SEPTIEMBRE 2018		





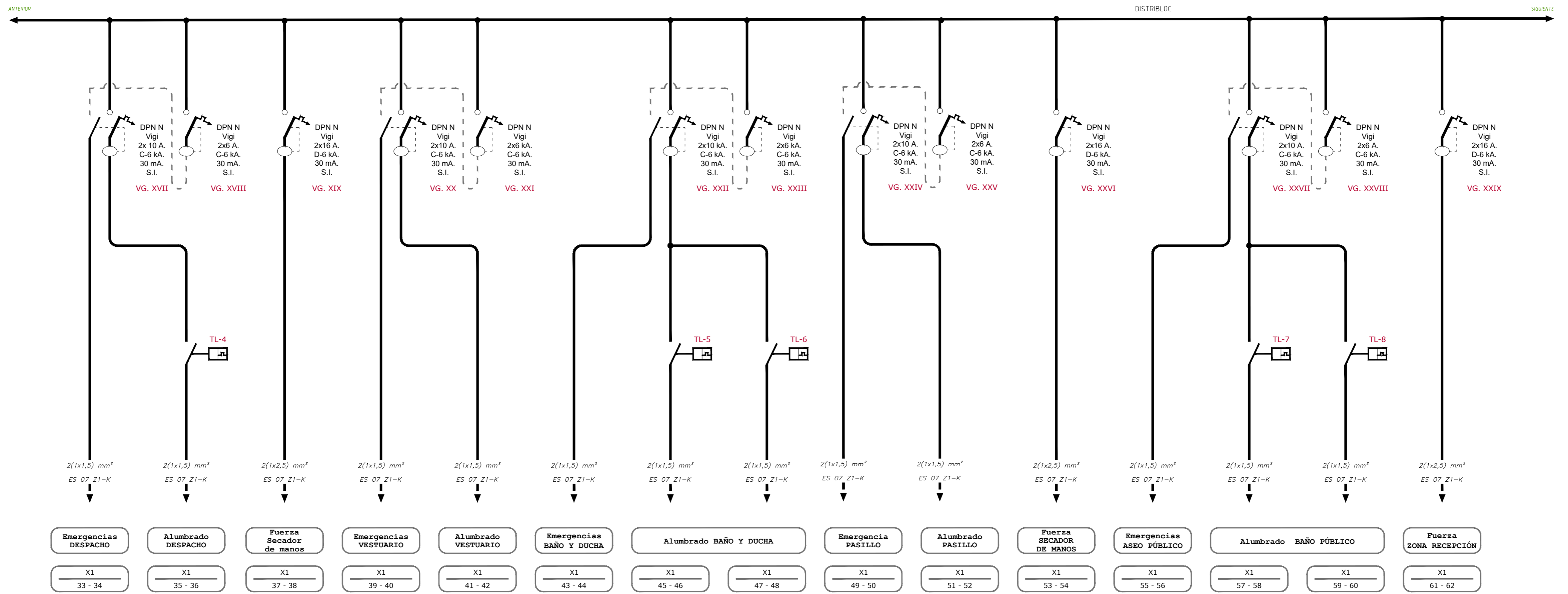
INSTALACIÓN DE LA I.T.V.

TÍTULO	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA NAVE INDUSTRIAL DE UNA ITV	PLANO Nº	7.1
PROPIETARIO	YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ	FIRMA	
SITUACIÓN	GÜÍMAR	ESCALA	PLANO
FECHA	SEPTIEMBRE 2018	Esquema unifilar instalación	

X3	MANIOBRA
13	Mando Telerruptor 1 [TL-1]
14	
17	
18	Mando Telerruptor 2 [TL-2]
27	Mando Telerruptor 3 [TL-3]
28	
35	Mando Telerruptor 4 [TL-4]
36	

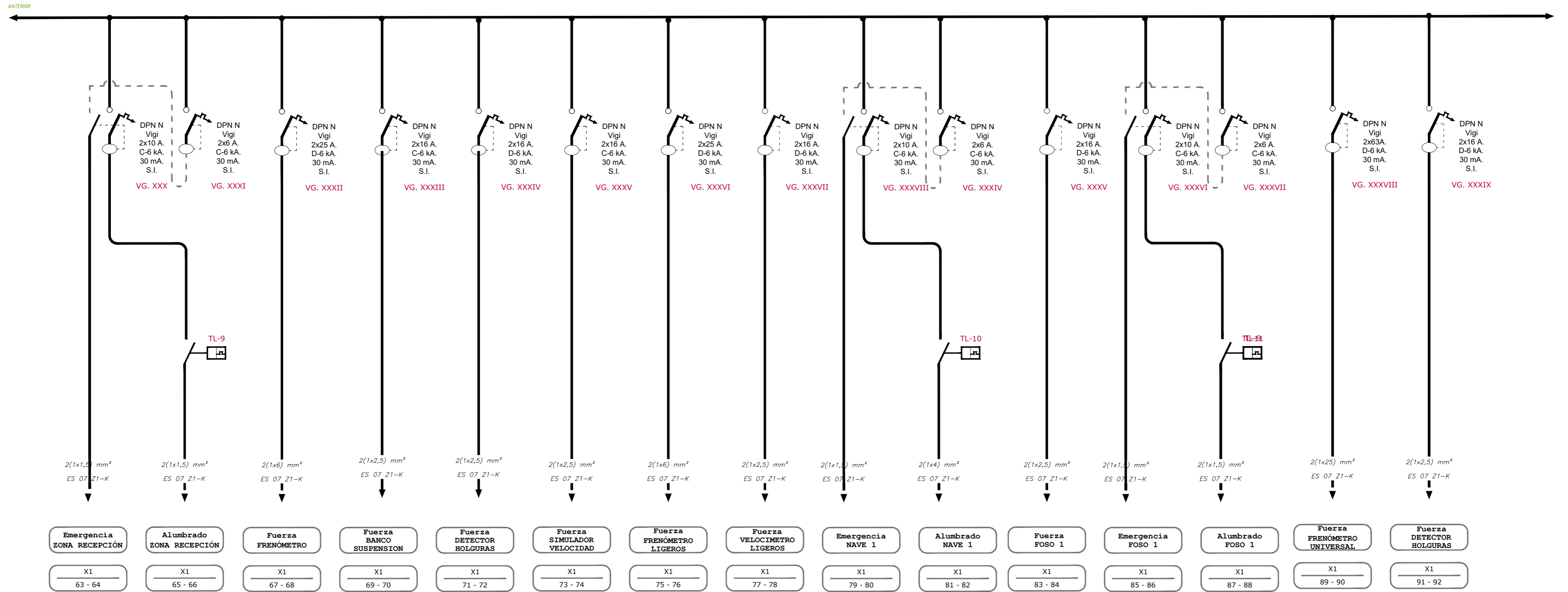
X3	MANIOBRA
45	Mando Telerruptor 5 [TL-5]
46	
47	Mando Telerruptor 6 [TL-6]
48	
57	Mando Telerruptor 7 [TL-7]
58	
59	Mando Telerruptor 8 [TL-8]
60	

X4	MANIOBRA
65	Mando Telerruptor 9 [TL-9]
66	
81	Mando Telerruptor 10 [TL-10]
82	
87	Mando Telerruptor 11 [TL-11]
88	
97	Mando Telerruptor 12 [TL-12]
98	
103	Mando Telerruptor 13 [TL-13]
104	
113	Mando Telerruptor 14 [TL-14]
114	
119	Mando Telerruptor 15 [TL-15]
120	



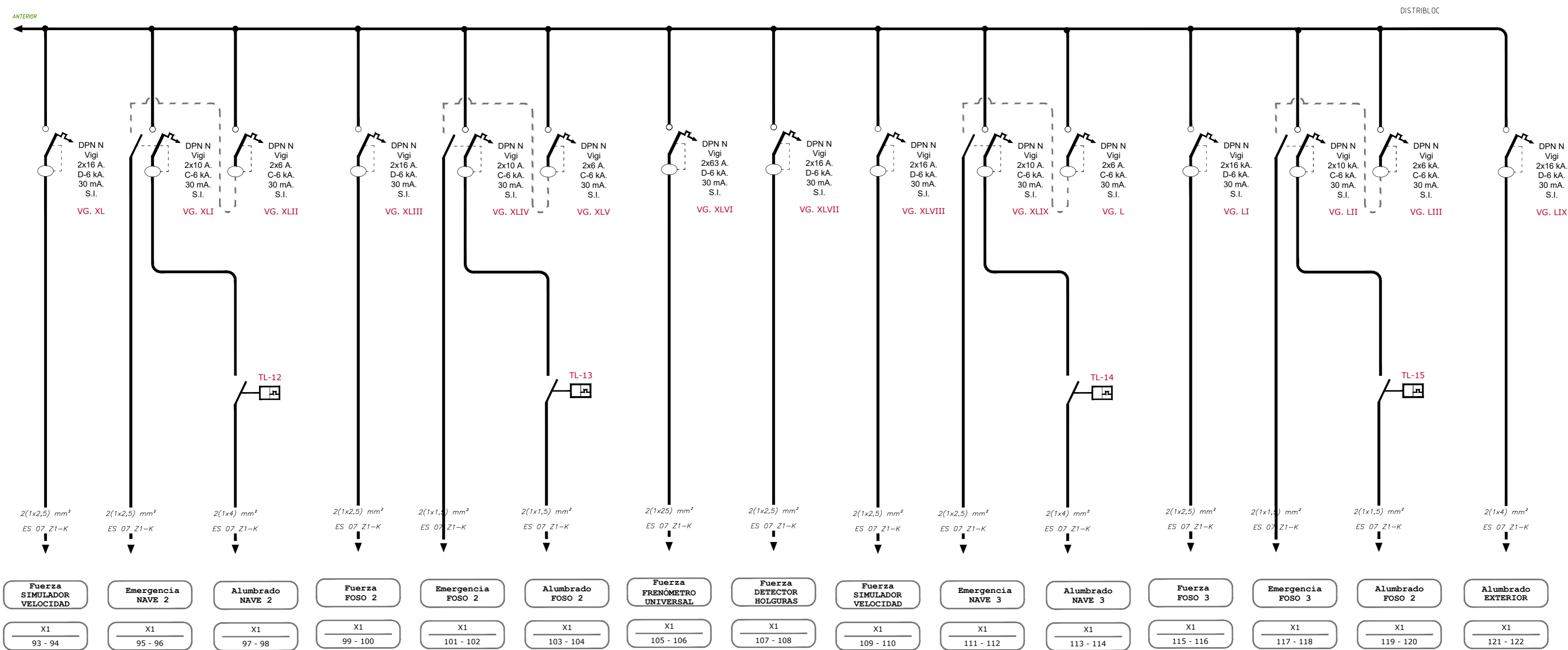
INSTALACIÓN DE LA I.T.V.

TÍTULO	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA NAVE INDUSTRIAL DE UNA ITV	PLANO Nº	7.2
PROPIETARIO	YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ	FIRMA	
SITUACIÓN	GÜÍMAR	ESCALA	PLANO
FECHA	SEPTIEMBRE 2018	Esquema unifilar instalación	



INSTALACIÓN DE LA I.T.V.

TÍTULO	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA NAVE INDUSTRIAL DE UNA ITV	PLANO Nº	7.3
PROPIETARIO	YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ	FIRMA	
SITUACIÓN	GÜÍMAR		
ESCALA	PLANO		
FECHA	SEPTIEMBRE 2018	Esquema unifilar instalación	



TÍTULO	PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA NAVE INDUSTRIAL DE UNA ITV
PROPIETARIO	YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ
SITUACIÓN	GÜÍMAR
ESCALA	PLANO
FECHA	SEPTIEMBRE 2018
Esquema unifilar instalación	

PLANO Nº
7.4

FIRMA

Universidad de La Laguna



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Electrónica

Industrial y Automática

Trabajo de Fin de Grado

PLIEGO DE CONDICIONES
TÉCNICAS

Autor:

YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ

Tutor: JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ

INDICE

1.- OBJETO	7
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	7
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	7
4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS.....	8
4.1.- Definición y clasificación de las instalaciones eléctricas.....	8
4.2.- Componentes y productos constituyentes de la instalación	8
4.3.- Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación eléctrica	9
4.4.- Conductores eléctricos.....	9
4.5.- Conductores de protección	10
4.6.- Identificación de conductores.....	10
4.7.- Tubos protectores	10
4.8.- Canales protectoras.....	11
4.9.- Cajas generales de proteccion (CGP).....	11
4.10.- Cajas de proteccion y medida (CPM)	12
4.11.- Interruptor de protección contra incendios (IPI).....	12
4.12.- Cajas de empalme y derivaciones (CD).....	12

4.13.- Cuadros de mando y protección (CMP).....	12
4.14.- Línea general de alimentación (LGA).....	13
4.15.- Contadores y equipos de medida (em).....	13
4.16.- Derivación individual (DI).....	13
4.17.- Dispositivo de control de potencia.....	14
4.18.- Dispositivos generales e individuales de mando y protección.....	14
4.19.- Aparamenta eléctrica.....	14
4.20.- Interruptores automáticos.....	14
4.21.- Fusibles.....	15
4.22.- Circuito o instalación de puesta a tierra.....	15
4.23.- Luminarias.....	15
4.24.- Lámparas y portalámparas.....	15
4.25.- Balastos.....	15
4.26.- Condensadores.....	16
4.27.- Cebadores.....	16
4.28.- Pequeño material y varios.....	16
5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN.....	16
5.1.- Consideraciones generales.....	16

5.2.- Preparación del soporte de la instalación eléctrica.....	16
5.3.- Comprobaciones iniciales	17
5.4.- Fases de ejecución	17
5.4.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)	17
5.4.2.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)	18
5.4.3.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)	18
5.4.4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)	18
5.4.5.- RECINTO DE CONTADORES (EM).....	18
5.4.6.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)	19
5.4.7.- CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP).....	20
5.4.8.- CANALIZACIONES	20
5.4.9.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS	21
5.4.10.- SEÑALIZACIÓN.....	22
5.5.- Instalación de puesta a tierra.....	22
6.- ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO	24
6.1.- Acabados	24
6.2.- Control y aceptación	24
6.3.- Medición y abono	25

7.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS.....	25
7.1.- Reconocimiento de las obras	25
7.2.- Pruebas y ensayos	25
8.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO	26
8.1.- Conservación.....	27
8.2.- Reparación. Reposición	27
9.- INSPECCIONES PERIÓDICAS.....	27
9.1.- Certificados de inspecciones periódicas	28
9.2.- Protocolo genérico de inspeccion periódica	28
9.3.- De la responsabilidad de las inspecciones periódicas.....	28
9.4.- Inspecciones periódicas de instalaciones de baja tensión	28
9.5.- De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA.....	29
9.6.- De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora.....	29
10.- CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO.....	30
10.1.- Del titular de la instalación	30

10.2.- De la dirección facultativa	30
10.3.- De la empresa instaladora o contratista	30
10.4.- De la empresa mantenedora	31
10.5.- De los organismos de control autorizado.....	32
10.6.- Condiciones de indole administrativo.....	32
10.7.- Antes del inicio de las obras	32
10.8.- Documentación del proyecto	33
10.9.- Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la documentación del proyecto.....	33
10.9.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	34
10.9.1.1Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documenta	
10.9.1.2Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la d	
10.9.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	34
10.10.- Documentación final	34
10.11.- Certificado de dirección y finalización de obra.....	35
10.12.- Certificado de instalación	35
10.13.- Libro de Órdenes.....	35

10.14.- Incompatibilidades.....	36
10.15.- Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.....	36
10.16.- Subcontratación.....	36

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

1.-OBJETO

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

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

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

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

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

3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y

se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **ORDEN de 16 de Abril de 2010**, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico.
- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre**, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- **Real Decreto 47/2007, de 19 de enero**, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero**, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **Real Decreto 838/2002**. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del M° de Industria y Energía**, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- **ORDEN de 25 de mayo de 2007**, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.
- **Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

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

4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

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

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

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

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

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

4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

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

Línea general de alimentación (LGA).

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

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

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

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

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

Cuadro general de distribución.

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

Instalación interior.

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

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

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de

las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

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

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

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

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

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

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

4.7.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

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

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

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre

dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

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

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

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

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

4.8.- CANALES PROTECTORAS

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

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

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

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

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

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

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

4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 4 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

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

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

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

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

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

4.10.- CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)

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

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

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

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

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

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

4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

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

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

4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

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

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

4.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

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

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

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

- Un interruptor general automático de corte

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

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

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

4.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

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

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

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

Cuando la LGA discorra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

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

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

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

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

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.
- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

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

4.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

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

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

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

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

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

4.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

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

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

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

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

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a envolventes, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobretensiones adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del

usuario.

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 del REBT, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

4.19.- APARAMENTA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

4.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

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

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

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

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

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

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

4.21.- FUSIBLES

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

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

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

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

4.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

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

4.23.- LUMINARIAS

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

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

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

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de

conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

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

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

4.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

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

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

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

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

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.25.- BALASTOS

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

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

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

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

4.26.- CONDENSADORES

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

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

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

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

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

4.27.- CEBADORES

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

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

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

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

4.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

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

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia

eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

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

5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

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

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

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

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

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3.- COMPROBACIONES INICIALES

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

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

5.4.- FASES DE EJECUCIÓN

5.4.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el

paso de un cable aislado, de hasta 50 mm², para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Si la acometida es subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia mínima de 30 cm y máxima de 90 cm del suelo.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.4.3.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

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

5.4.4.- LÍNEA GENERAL DE

ALIMENTACIÓN (LGA)

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

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

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

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

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

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

Cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE.

5.4.5.- RECINTO DE CONTADORES (EM)

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

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

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc...), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

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

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

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

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

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

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

5.4.6.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

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

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

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas

simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

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

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

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

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

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

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

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

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.4.8.- CANALIZACIONES

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

establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas calorífugas.

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

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

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
 - La condensación.
 - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.
 - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
 - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
 - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

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

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

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

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estancia.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cuando los tubos se 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 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

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

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

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

5.4.9.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

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

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

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

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

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

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

comprendidas entre 1 y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

5.4.10.- SEÑALIZACIÓN

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

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

5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

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

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

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

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

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

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

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

- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2.

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varia también con la profundidad.

6.-ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1.- ACABADOS

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los

contadores. Conexiones.

- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

– Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

protector. Diámetros.

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de

puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- **La comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

8.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

9.-INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:
 - 1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.
 - 1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

- 1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.
 - 1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.
 - 1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.
 - 1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.
2. Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:
- 2.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.
 - 2.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
 - 2.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.
 - 2.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

9.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

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

9.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS

INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

10.-CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras

deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado

disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.
- c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.
- d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
- g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
- h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
- j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión,

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

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

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

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

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

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

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

10.6.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

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

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

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

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

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

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

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

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

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

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrán realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnico económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

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

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

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena

práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

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

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- b) Memoria de cálculos justificativos.
- c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
- d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
- e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
- f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
- g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).
- h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
- i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
- j) Plazo de ejecución o finalización de la obra.
- k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

10.9.- MODIFICACIONES Y

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

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

10.9.1.1 **Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto**

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

10.9.1.2 **Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto**

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

10.9.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

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

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto u original correspondiente, justificando las

modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesaria su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquella si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) **Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) **Documentación técnica:** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- c) **Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener,

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.

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

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

10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

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

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

10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado

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

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.13.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

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

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

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Yasmín Ainoa Marín González

instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

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

10.14.- INCOMPATIBILIDADES

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

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

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora

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

10.16.- SUBCONTRATACIÓN

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

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



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA

**Grado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática**

Trabajo de Fin de Grado

PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

Autor:

YASMÍN AINO A MARÍN GONZÁLEZ

Tutor: JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ

ÍNDICE

1. CAPÍTULO 1. INSTALACIÓN ACOMETIDA.....	2
2. CAPÍTULO 2. INSTALACIÓN DE ENLACE.....	4
3. CAPÍTULO 3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	6
4. CAPÍTULO 4. DESMONTAJES.....	14
5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	16

Presupuesto de acometida en la nave de inspección técnica.

1.1	MI	Canalización subterránea en acera formada por 1 tubos de PVC de 240 mm a 0,40 m de profundidad a cara superior de tubos, embutido en dado de hormigón HM-20/P/16/I de 0,31x0,52m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 10 cm de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras, según Normas Municipales.			
		Total MI	15,000	32,52	487,8
1.2	MI	Canalización subterránea en calzada formada por 1 tubos de PVC de 240 mm a 0,60 m de profundidad a cara superior de tubos, embutido en dado de hormigón HM-20/P/16/I de 0,31x0,52m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno con hormigón en masa de fck= 10 N/mm ² , y acabado de 15 cm de pavimento asfáltico en caliente extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a obra, con 10 cm del tipo G-20, riego de adherencia realizado con emulsión ECR-1 y terminación con 5 cm del tipo D-12, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras, según Normas Municipales.			
		Total MI	2,000	48,38	96,76
1.3	M ³	Demolición de arqueta A-1. Limpieza y retirada de escombros.			
		Total M ³	1,000	53,31	53,31
1.4	Ud.	Arqueta A-2 (750 X 500 x 35 mm fondo con de 10 cm de picón) de electricidad en exteriores, realizada con hormigón en masa encofrado HM-20/P/16/I, laterales enfoscados y bruñidos interiormente, recibido de las canalizaciones en chaflán, con marco y tapa rectangular (long. exterior marco 1000x750 mm) de fundición dúctil clase C 250, rotura > 400 kN, normalizada con leyenda a determinar según uso. Sellado ligero de canalización con escayola. Totalmente terminada según Normas Municipales.			
		Total Ud.:	1,000	201,45	201,45
1.5	Ud.	Suministro e instalación de fusible NH-0 de 425 A. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	3,000	10,56	31,68
1.6	Ud.	Sellado de tubo en arqueta con espuma de poliuretano.			
		Total Ud.:	9,000	3,03	27,27
1.7	MI	Línea de cable unipolar RZ1-K (AS) de cobre de 1x16mm ² , de tensión nominal 0,6/1kV. Especialmente indicado para: acometidas, LGA, DI e instalaciones receptoras y de pública concurrencia. De colores: marrón, negro, gris, azul o amarillo/verde. Características: Flexible, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de poliolefina, temperatura máxima de utilización de 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito, no propagador de la llama, no propagador del incendio, baja emisión de gases tóxicos, baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de combustión. Instalado: tomando todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 y las normas de la compañía suministradora. Incluso revisada la instalación una vez terminado.			
		Total MI	10,300	2,68	27,60
1.8	Ud.	Suministro y montaje de cofret para empotrar para albergar ICP. Marca Seavi. Características: libre de halógenos. Para instalación empotrada. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	1,000	16,97	16,97
1.9	Ud.	Suministro y montaje de ICP de 4x15A / 6kA. Ref ^a 11973. Marca Merlin Gerin. Instalación: instalado en cuadro, totalmente conectado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, instalado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	1,000	81,76	81,76
1.10	Ud.	Suministro e instalación de tapa flexible para canalización de 50x80 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	6,000	3,13	18,78

Presupuesto de acometida en la nave de inspección técnica.

1.11	Ud.	Suministro e instalación de junta de tapa para canalización de 65x220 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todos las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	10,000	2,58	25,80
1.12	Ud.	Suministro e instalación de junta de canal para canalización de 65x220 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todos las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	10,000	1,19	11,90
1.13	Ud.	Suministro e instalación de ángulo interior variable para canalización de 65x150 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todos las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	1,000	6,91	6,91
1.14	Ud.	Suministro e instalación de ángulo exterior variable para canalización de 65x150 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todos las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	1,000	6,92	6,92
1.15	Ud.	Desconexión y desmontaje de contador, existente en dependencia con traslado a la nueva ubicación, tomando todas las medidas oportunas para una ejecución limpia, segura y organizada, incluso transporte del material sobrante a almacén municipal o vertedero oficial, y actualización de inventario.			
		Total Ud.:	1,000	81,93	81,93
1.16	Ud.	P.A. De remates de albañilería y pintura en fachada e interior de Dependencia, derivados de realización de obra.			
		Total Ud.:	1,000	148,11	148,11
1.17	Ud.	Partida a justificar de gastos de conexión a la red eléctrica.			
		Total Ud.:	1,000	463,00	463,00
		Total presupuesto parcial nº 1 Acometida e instalación de enlace. :			1787,95

Presupuesto parcial n° 2 Instalación de enlace.

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	Ud.	Arqueta A-2 (750 X 500 x 35 mm fondo con de 10 cm de picón) de electricidad en exteriores, realizada con hormigón en masa encofrado HM-20/P/16/I, laterales enfoscados y bruñidos interiormente, recibido de las canalizaciones en chaflán, con marco y tapa rectangular (long. exterior marco 1000x750 mm) de fundición dúctil clase C 250, rotura > 400 kN, normalizada con leyenda a determinar según uso. Sellado ligero de canalización con escayola. Totalmente terminada según Normas Municipales.			
		Total Ud.:	1,000	201,45	201,45
2.2	Ud.	Realización de caseta de 1.40 m de ancho, 1.90 m de alto y 0.55 m de fondo, con tabica, enfoscado y con dos puertas con rejilla de ventilación.			
		Total Ud.:	1,000	1.324,97	1.324,97
2.3	Ud.	Armario PN55 para equipos de medida, en instalación empotrada. Instalado, guardando en la zona, las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	1,000	104,27	104,27
2.4	Ud.	Suministro y montaje de chasis completo para PN-55 Ref. CH-55/ALS-2/CAN. Marca Himel. Instalación totalmente instalada, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	1,000	285,09	285,09
2.5	Ud.	Armario PN-55/2ML para equipos de medida, en instalación empotrada, con canalización formada por 2 tubos de Ø110mm hasta armario de distribución hasta 1m de distancia. De poliéster reforzado con fibra de vidrio, color RAL-7032, IP43, marca Himel. Esquema UNELCO E-9. Medidas máximas: 536x521x231, 2 mirillas (2ML), cierre triangular. Autoextinguible, gran resistencia al choque y a la temperatura, ventilación natural. Instalada según normas de la compañía suministradora, incluso cartuchos fusibles de cuchilla correspondientes. Instalado, guardando en la zona, las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	1,000	211,14	211,14
2.6	Ud.	Suministro e instalación de fusible NH-1 de 63 A. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	3,000	10,48	31,44
2.7	Ud.	Suministro y montaje de cofret para empotrar para albergar ICP. Marca Seavi. Características: libre de halógenos. Para instalación empotrada. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	1,000	16,97	16,97
2.8	MI	Línea de cable unipolar RZ1-K (AS) Clase Mín CPR Cca-s1b,d1,a1 de cobre de 1x16mm ² , de tensión nominal 0,6/1kV. Especialmente indicado para: acometidas, LGA, DI e instalaciones receptoras y de pública concurrencia. De colores: marrón, negro, gris, azul o amarillo/verde. Características: Flexible, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de poliolefina, temperatura máxima de utilización de 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito, no propagador de la llama, no propagador del incendio, baja emisión de gases tóxicos, baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de combustión. Instalado: tomando todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 y las normas de la compañía suministradora. Incluso revisada la instalación una vez terminado.			
		Total MI:	8,000	2,68	21,44

Presupuesto parcial n° 2 Instalación de enlace.

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.9	MI	Línea de cable multipolar RZ1-K (AS) CLASE MÍN CPR CCA-S1B,D1,A1 de cobre de 4x16mm ² , de tensión nominal 0,6/1kV. Especialmente indicado para: acometidas, LGA, DI e instalaciones receptoras y de pública concurrencia. De colores: marrón, negro, gris y azul o marrón, negro, gris y amarillo/verde. Características: Flexible, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de poliolefina, temperatura máxima de utilización de 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito, no propagador de la llama, no propagador del incendio, baja emisión de gases tóxicos, baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de combustión. Instalado: tomando todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 y las normas de la compañía suministradora. Incluso revisada la instalación una vez terminado.			
			Total MI	10,000	106,50
2.10	MI	Línea de cable unipolar RV-K de cobre de 1x25mm ² , de tensión nominal 0,6/1kV. Especialmente indicado para: redes de distribución. De colores: marrón, negro, gris, azul o amarillo/verde. Características: Flexible, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de PVC, temperatura máxima de utilización de 90°C en servicio continuo y 250°C en cortocircuito, no propagador de la llama. Instalado: tomando todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 y las normas de la compañía suministradora. Incluso revisada la instalación una vez terminado.			
			Total MI	8,000	30,88
2.11	Ud.	Desconexión y desmontaje y posterior montaje y conexión de equipo de medida existente y caja de ICP, existente en dependencia, tomando todas las medidas oportunas para una ejecución limpia, segura y organizada, incluso transporte del material sobrante a almacén municipal o vertedero oficial, y actualización de inventario.			
			Total Ud.	1,000	109,23
2.12	Ud.	Suministro y montaje de bloque Vigí diferencial de 2x25A/30mA, clase A "si". Características: protección de las instalaciones eléctricas contra defectos de aislamiento, protección de las personas contra los contactos directos e indirectos, protección de las instalaciones contra riesgo de incendio. Adaptada para asegurar la óptima protección y continuidad de servicio en instalaciones que presenten riesgos de disparos intempestivos, provocados por rayos, iluminación fluorescente electrónica, informática, maniobras bruscas en la red, etc. Asegura el disparo en presencia de corrientes con componente continua. Inmunidad contra disparos intempestivos: 3kA cresta para los instantáneos y 5 kA para los selectivos, según onda 8/20microsegundos. Evita el riesgo de no disparo del diferencial debido a la corrosión interna en determinadas aplicaciones expuestas a atmósferas corrosivas tales como la sal marina o la humedad. Instalado: con elementos de fijación según indicaciones de fabricante, guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
			Total Ud.	4,000	334,96
2.14	Ud.	Gastos de conexión a red eléctrica			
			Total Ud.	1,000	370,40
2.15	Ud.	Gastos a justificar de remates de albañilería y pintura			
			Total Ud.	1,000	1.111,20
Total presupuesto parcial n° 2 Instalación de enlace:					4.259,94

Presupuesto parcial n° 3 Instalaciones Eléctricas.

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud.	Suministro y montaje de canalización de PVC de 65x150 de 2 compartimentos. Marca Legrand. Características: 2m de largo, con tapas 2x65, color blanco RAL 9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canalización con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalado: con elementos de fijación según indicaciones de fabricante, guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	70,000	14,83	1.038,10
3.2	Ud.	Suministro e instalación de tapa final para canalización de 65x150 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	3,000	3,17	9,51
3.3	Ud.	Suministro e instalación de tapa flexible para canalización de 65x150 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	140,000	6,57	919,80
3.4	Ud.	Suministro e instalación de junta de canal para canalización de 65x220 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	70,000	1,19	83,30
3.5	Ud.	Suministro e instalación de junta de tapa para canalización de 65x220 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	70,000	2,58	180,60
3.6	Ud.	Suministro e instalación de tabique de soporte para canalización de 65x150 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	70,000	5,27	368,90
3.7	Ud.	Suministro e instalación de ángulo interior variable para canalización de 65x150 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	8,000	6,91	55,28

Presupuesto parcial n° 3 Instalaciones Eléctricas.

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.8	Ud.	Suministro e instalación de ángulo exterior variable para canalización de 65x150 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	8,000	6,92	55,36
3.9	Ud.	Suministro e instalación de ángulo exterior para canalización de 65x150 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	8,000	4,71	37,68
3.10	Ud.	Suministro e instalación de ángulo interior para canalización de 65x150 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	8,000	2,99	23,92
3.11	Ud.	Suministro e instalación de ángulo plano para canalización de 65x150 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	5,000	24,08	120,40
3.12	Ud.	Suministro e instalación derivación plana para canalización de 65x150 de PVC, ref. 10733. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	30,000	12,92	387,60
3.13	Ud.	Suministro e instalación de retén de cables para canalización de 65x150 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	280,000	1,31	366,80
3.14	Ud.	Suministro y montaje de canal de PVC sin tabique, de 40x20. Marca Legrand. Características: 2,10m de largo, con tapa, color blanco RAL 9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalado: con elementos de fijación según indicaciones de fabricante, guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	210,000	5,78	1.213,80

Presupuesto parcial n° 3 Instalaciones Eléctricas.

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.15	Ud.	Suministro e instalación de tapa final para canal de 40x20 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	5,000	2,02	10,10
3.16	Ud.	Suministro e instalación de ángulo interior variable para canal de 40x20 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	17,000	1,96	33,32
3.17	Ud.	Suministro e instalación de ángulo plano variable para canal de 40x20 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	17,000	2,42	41,14
3.18	Ud.	Suministro y montaje de canal de PVC con tabique, de 20x12,5. Marca Legrand. Características: 2,10m de largo, con tapa, color blanco RAL 9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalado: con elementos de fijación según indicaciones de fabricante, guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	260,000	3,78	982,80
3.19	Ud.	Suministro e instalación de tapa final para canal de 20x12,5 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	10,000	1,02	10,20
3.20	Ud.	Suministro e instalación de ángulo interior variable para canal de 20x12,5 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	20,000	1,41	28,20
3.21	Ud.	Suministro e instalación de ángulo plano variable para canal de 20x12,5 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	20,000	2,09	41,80

Presupuesto parcial n° 3 Instalaciones Eléctricas.

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.22	Ud.	Suministro e instalación de derivación en T para canal de 20x12,5 de PVC. Marca Legrand. Características: color blanco RAL9010, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia media al impacto, IP42, canal con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	10,000	1,68	16,80
3.23	Ud.	Suministro y montaje de caja rectangular de registro estanca de superficie de 155x110x74 con tapa de cierre con tornillos. Marca Legrand. Características: Con caja y tapa de poliestileno, IP55 - IK07, con tornillos de 1/4 de vuelta, color gris RAL7035, autoextinguible, sin entradas. Instalación: realización de huecos para introducción de los tubos, colocación de los mismos y fijación mural por 2 o 4 tornillos de 5mm, identificada, guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	2,000	6,93	13,86
3.24	Ud.	Suministro y montaje de caja cuadrada de registro estanca de superficie de 100x100x55 con tapa de cierre con tornillos. Marca Legrand. Características: Con caja y tapa de poliestileno, IP55 - IK07, con tornillos de 1/4 de vuelta, color gris RAL7035, autoextinguible, sin entradas. Instalación: realización de huecos para introducción de los tubos, colocación de los mismos y fijación mural por 2 o 4 tornillos de 5mm, identificada, guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	7,000	4,11	28,77
3.25	Ud.	Suministro y montaje de caja cuadrada de derivación de superficie de 110x110x50 con tapa de cierre con tornillos, ref. 30326. Marca Legrand. Características: Con caja y tapa de poliestileno, IP55 - IK07, con tornillos de 1/4 de vuelta, color gris RAL7035, autoextinguible, sin entradas. Instalación: realización de huecos para introducción de los tubos, colocación de los mismos y fijación mural por 2 o 4 tornillos de 5mm, identificada, guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	40,000	6,50	260,00
3.26	Ud.	Suministro y montaje de caja cuadrada de derivación de superficie de 150x150x65 con tapa de cierre con tornillos, ref. 30336. Marca Legrand. Características: Con caja y tapa de poliestileno, IP55 - IK07, con tornillos de 1/4 de vuelta, color gris RAL7035, autoextinguible, sin entradas. Instalación: realización de huecos para introducción de los tubos, colocación de los mismos y fijación mural por 2 o 4 tornillos de 5mm, identificada, guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	5,000	10,64	53,20
3.27	Ud.	Suministro y montaje de caja cuadrada de derivación de superficie de 75x75x35 con tapa de cierre con tornillos, ref. 30316. Marca Legrand. Características: Con caja y tapa de poliestileno, IP55 - IK07, con tornillos de 1/4 de vuelta, color gris RAL7035, autoextinguible, sin entradas. Instalación: realización de huecos para introducción de los tubos, colocación de los mismos y fijación mural por 2 o 4 tornillos de 5mm, identificada, guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	40,000	3,74	149,60
3.28	Ud.	Suministro y montaje de caja de superficie estanca Idrobox de 2 módulos para albergar mecanismos o tomas, ref. 24502. Marca Bticino. Características: con profundidad de 40mm, no propagador de la llama y de color gris. Instalación: se instalará con tornillos recomendados por el fabricante, guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	8,000	5,93	47,44

Presupuesto parcial n° 3 Instalaciones Eléctricas.

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
3.29	Ud.	Suministro y montaje de base de corriente bticino Luna, ref. C4141, con conexión eléctrica entre ellas, con alveolos protectores, color blanco. Características: para cajas rectangulares, apropiadas hasta intensidades de 16A y tensiones de 230V. Instalación: utilizando los elementos de anclaje recomendados por el fabricante, guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.				
			Total Ud.:	16,000	7,17	114,72
3.30	MI	Instalación de canalización con tubo PVC liso reforzado color gris Ø20mm nominal, para instalación en interiores. Marca Canplastica. Características: Grado mínimo de protección contra daños mecánicos de 7, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia a la compresión superior a 1.250 NW, resistencia al impacto superior a 2 julios, temperatura de trabajo desde -5°C hasta +60°C y rigidez eléctrica mayor de 2kV. Instalación: para instalaciones eléctricas a la vista. Incluso parte proporcional curvas y manguitos. Con abrazaderas marca Desa, de poliamida libre de halógenos, fijación con tirafondo o tornillo, roscada en M6 o en carril, con sistema de cierre de seguridad a presión, a instalar cada 0,5 m como mínimo. Guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.				
			Total MI:	18,000	6,37	114,66
3.31	MI	Instalación de canalización con tubo PVC liso reforzado color gris Ø25mm nominal, para instalación en interiores. Marca Canplastica. Características: Grado mínimo de protección contra daños mecánicos de 7, no propagador de la llama y libre de halógenos, resistencia a la compresión superior a 1.250 NW, resistencia al impacto superior a 2 julios, temperatura de trabajo desde -5°C hasta +60°C y rigidez eléctrica mayor de 2kV. Instalación: para instalaciones eléctricas a la vista. Incluso parte proporcional curvas y manguitos. Con abrazaderas marca Desa, de poliamida libre de halógenos, fijación con tirafondo o tornillo, roscada en M6 o en carril, con sistema de cierre de seguridad a presión, a instalar cada 0,5 m como mínimo. Guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.				
			Total MI:	18,000	7,65	137,70
3.32	Ud.	Instalación de racor de PVC, para instalación en interiores. DX- 43220. Marca Gewiss. Guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.				
			Total Ud.:	20,000	3,61	72,20
3.33	Ud.	Instalación de racor de PVC, para instalación en interiores. DX- 43225. Marca Gewiss. Guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.				
			Total Ud.:	20,000	3,79	75,80
3.34	Ud.	Instalación de canalización curva de 90° de PVC liso reforzado color gris Ø20mm nominal, para instalación en interiores. Marca Canplastica. Características: Grado de protección contra daños mecánicos de 7, no propagador de la llama, resistencia a la compresión superior a 1.250 NW, resistencia al impacto superior a 2 julios, temperatura de trabajo desde -5°C hasta +60°C y rigidez eléctrica mayor de 2kV. Instalación: para instalaciones eléctricas a la vista. Incluso parte proporcional curvas y manguitos. Con abrazaderas marca Desa, de poliamida libre de halógenos, fijación con tirafondo o tornillo, roscada en M6 o en carril, con sistema de cierre de seguridad a presión, a instalar cada 0,5 m como mínimo. Guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.				
			Total Ud.:	6,000	9,86	59,16

Presupuesto parcial n° 3 Instalaciones Eléctricas.

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.35	Ud.	Instalación de canalización curva de 90° de PVC liso reforzado color gris Ø25mm nominal, para instalación en interiores. Marca Canplastica. Características: Grado de protección contra daños mecánicos de 7, no propagador de la llama, resistencia a la compresión superior a 1.250 NW, resistencia al impacto superior a 2 julios, temperatura de trabajo desde -5°C hasta +60°C y rigidez eléctrica mayor de 2kV. Instalación: para instalaciones eléctricas a la vista. Incluso parte proporcional curvas y manguitos. Con abrazaderas marca Desa, de poliamida libre de halógenos, fijación con tirafondo o tornillo, roscada en M6 o en carril, con sistema de cierre de seguridad a presión, a instalar cada 0,5 m como mínimo. Guardando en la zona las mayores condiciones de organización, seguridad y limpieza posibles. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.			
		Total Ud.:	7,000	11,02	77,14
3.36	Ud.	Suministro e instalación de abrazadera plástica de cierre para tubo de Ø20mm. Marca Desa. Características: poliamida libre de halógenos, fijación con tirafondo o tornillo, roscada en M6 o en carril, con sistema de cierre de seguridad a presión. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	50,000	0,63	31,50
3.37	Ud.	Suministro e instalación de abrazadera plástica de cierre para tubo de Ø25mm. Marca Desa. Características: poliamida libre de halógenos, fijación con tirafondo o tornillo, roscada en M6 o en carril, con sistema de cierre de seguridad a presión. Instalación: totalmente instalado, habiendo tomado todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 incluso revisada la instalación una vez instalada.			
		Total Ud.:	50,000	0,65	32,50
3.38	Ud.	Suministro y montaje de luminaria montaje superficial. Emergencia Estanca ELX 20 LEDi Flat 24-230VA marca ESYLUX. Características: fluorescente de tubo lineal de 6W, flujo luminoso de 315 lm, IP65 e IK07, Clase II, acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura, tiempo de carga 24h, test de prueba de funcionamiento con tensión de red, protección de red mediante dispositivo electrónico automático, material de la envolvente autoextinguible, acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura con una duración mínima 1h, 2 leds de alta luminosidad y larga duración, 100.000 horas ó 12 años de vida media, con cargo RAEE. Instalación: tomando todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada. Conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002, según pliego y las normas UNE correspondientes. Incluso revisada la instalación una vez terminada.			
		Total Ud.:	14,000	77,49	1.084,86
3.39	Ud.	Suministro y montaje de luminaria para empotrar. Emergencia ELX 20 LEDi Flat 24-230VA marca ESYLUX. Características: fluorescente de tubo lineal de 6W, flujo luminoso de 310 lm, IP42 e IK04, Clase II, acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura, tiempo de carga 24h, test de prueba de funcionamiento con tensión de red, protección de red mediante dispositivo electrónico automático, material de la envolvente autoextinguible, acumuladores de Ni-Cd de alta temperatura con una duración mínima 1h, 2 leds de alta luminosidad y larga duración, 100.000 horas ó 12 años de vida media, con cargo RAEE. Instalación: tomando todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada. Conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002, según pliego y las normas UNE correspondientes. Incluso revisada la instalación una vez terminada.			
		Total Ud.:	61,000	92,36	5.633,96

Presupuesto parcial n° 3 Instalaciones Eléctricas.

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
3.40	MI	Línea de cable unipolar ES07Z1-K (AS) CLASE MÍN CPR CCA-S1B,D1,A1 de cobre de 2x(1x1mm ²), de tensión nominal 450/750V. Especialmente indicado para: instalaciones de pública concurrencia y derivaciones individuales en edificios. Características: Flexible, de colores: rojo, marrón, negro, gris, azul y amarillo/verde, aislamiento de poliolefina, temperatura máxima de utilización de 70°C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito, no propagador de la llama, no propagador del incendio, baja emisión de gases tóxicos, baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de combustión. Instalado: tomando todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 y las normas de la compañía suministradora. Incluso revisada la instalación una vez terminado.				
			Total MI	280,000	0,71	198,80
3.41	MI	Línea de cable unipolar ES07Z1-K (AS) CLASE MÍN CPR CCA-S1B,D1,A1 de cobre de 3x(1x1,5mm ²), de tensión nominal 450/750V. Especialmente indicado para: instalaciones de pública concurrencia y derivaciones individuales en edificios. Características: Flexible, de colores: rojo, marrón, negro, gris, azul y amarillo/verde, aislamiento de poliolefina, temperatura máxima de utilización de 70°C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito, no propagador de la llama, no propagador del incendio, baja emisión de gases tóxicos, baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de combustión. Instalado: tomando todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 y las normas de la compañía suministradora. Incluso revisada la instalación una vez terminado.				
			Total MI	800,000	0,85	680,00
3.42	MI	Línea de cable unipolar ES07Z1-K (AS) CLASE MÍN CPR CCA-S1B,D1,A1 de cobre de 3x(1x2,5mm ²), de tensión nominal 450/750V. Especialmente indicado para: instalaciones de pública concurrencia y derivaciones individuales en edificios. Características: Flexible, de colores: rojo, marrón, negro, gris, azul y amarillo/verde, aislamiento de poliolefina, temperatura máxima de utilización de 70°C en servicio continuo y 160°C en cortocircuito, no propagador de la llama, no propagador del incendio, baja emisión de gases tóxicos, baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de combustión. Instalado: tomando todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, y conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002 y las normas de la compañía suministradora. Incluso revisada la instalación una vez terminado.				
			Total MI	300,000	1,15	345,00
3.43	MI	Frenómetro de rodillos apto para líneas de ensayo para turismos y furgonetas hasta una carga axial de 3,5 t w Especialmente apto para la recepción y para líneas de diagnóstico w Módulo base para montar una línea de ensayo gracias a las posibilidades de conexión para otros grupos de suelo EURO (opcional) w Integrable en una línea de ensayo gracias a la posibilidad de conexión de grupos de suelo EURO MSD 3000 / MINC / TPS w Para turismos y furgonetas de hasta 3,5 t y 2200 mm de ancho de vía así como hasta 5 t y 2800 mm de ancho de vía (opcional)				
			Total MI	4,000	13.664,00	54.656,00
3.44	MI	Banco de suspensión compuesto por dos placas de ensayo montadas a ras de suelo en los cimientos. Determinación rápida de defectos y desgaste en piezas de dirección, apoyos de rueda, amortiguación y suspensiones. Movimiento vigoroso uniforme con accionamiento hidráulico con alta precisión para un posicionamiento sencillo y rápido. El grupo hidráulico bajo aceite silencioso aumenta el confort de operación Soporte con cojinete de deslizamiento y guías redondas cromadas duras extremadamente robustas. Construcción extremadamente robusta y de bajo mantenimiento para una larga vida útil La placa izquierda (versión partida) efectúa individualmente un movimiento de cizalla, la placa derecha efectúa individualmente un movimiento transversal. Posibilidad de manejo con una mano sin elevación del vehículo. Lámpara de mano por radio sin cable para controlar los movimientos de las placas de ensayo. Lámpara de mano por radio con LED y lente para un ángulo de irradiación de la luz ideal.				
			Total MI	3,000	1.599,00	4.797,00

Presupuesto parcial n° 3 Instalaciones Eléctricas.

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.45	MI	El analizador de gases es un equipo destinado a la utilización en talleres de reparación de vehículos e ITVs. Destinado para realizar la medición de las emisiones de gases de los vehículos de motor gasolina. Cumple o supera las precisiones exigidas por la recomendación OIML R99 (1991) clase I, y su revisión OIML R991, la cual contempla medidas de oxígeno. Igualmente, para la ISO 3960. Pueden mostrarse certificados de las organizaciones TÜV y PTB de Alemania para la cámara de medición de infrarrojos y el sensor de oxígeno. Cumple o supera las exigencias de las normas CE de compatibilidad electromagnética [EN55011(91), EN500821(92), EN6100032(95), EN6100033(95)] y seguridad eléctrica (EN61010).			
			Total MI	3,000	1.096,26
					3.288,78
3.46	Ud.	Suministro y montaje de luminaria de superficie PHILIPS TCH481 3xTL-D58W, con regulación, de óptica especular. Marca Lledó, modelo Odel-lux Océano. Características: para lámparas T5, color RAL 9006, IP20, fabricada de aluminio, montaje adosado al techo, limitación del deslumbramiento L<200 cd/m2 a 65°, rendimiento hasta un 71%, con cargo RAEE. Instalación: tomando todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada. Conectado con todos los accesorios correspondientes para su correcto funcionamiento acorde con el REBT 2002, según pliego y las normas UNE correspondientes. Incluso lamparas T5, y revisada la instalación una vez terminada.			
			Total Ud.:	92,000	206,19
					8.866,17
Total presupuesto parcial n° 3 Instalaciones Eléctricas:					99.343,36

Presupuesto parcial n° 4 Desmontajes.

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	MI.	Desmontaje de canal de cualquier tipo instalada en superficie, tomando todas las medidas oportunas para una ejecución limpia, segura y organizada, incluso transporte del material sobrante a almacén municipal o vertedero oficial. Totalmente finalizado.			
		Total MI.:	120,000	1,37	164,40
4.2	MI	Desmontaje de línea multipolar o unipolar de cualquier tipo instalada en canalización existente en interior, tomando todas las medidas oportunas para una ejecución limpia, segura y organizada, incluso transporte del material sobrante a almacén municipal o vertedero oficial. Totalmente finalizado, incluso conexiones para funcionamiento provisional de la instalación.			
		Total MI.:	1.700,000	0,28	476,00
4.3	Ud.	Desmontaje de mecanismo o caja de registro de cualquier tipo, tomando todas las medidas oportunas para una ejecución limpia, segura y organizada, incluso transporte del material sobrante a almacén municipal o vertedero oficial. Totalmente finalizado, incluso conexiones para funcionamiento provisional de la instalación.			
		Total Ud.:	48,000	2,74	131,52
4.4	Ud.	Desmontaje y posterior montaje de punto de luz completo de cualquier tipo existente en dependencia incluso lámpara, tomando todas las medidas oportunas para una ejecución limpia, segura y organizada.			
		Total Ud.:	9,000	16,39	147,51
4.5	Ud.	Desmontaje de punto de luz completo de cualquier tipo existente en dependencia incluso lámpara, tomando todas las medidas oportunas para una instalación limpia, segura y organizada, incluso transporte del material sobrante a almacén municipal o vertedero oficial. Totalmente finalizado, incluso conexiones para funcionamiento provisional de la instalación.			
		Total Ud.:	45,000	6,83	307,35
4.6	MI.	Desmontaje de tubo de cualquier tipo instalado en superficie, tomando todas las medidas oportunas para una ejecución limpia, segura y organizada, incluso transporte del material sobrante a almacén municipal o vertedero oficial. Totalmente finalizado.			
		Total MI.:	20,000	0,69	13,80
		Total presupuesto parcial n° 4 Desmontajes:			1.240,58

Presupuesto de ejecución material

Capítulo 1 Instalación acometida	1.787,95
Capítulo 2 Instalaciones de enlace	4.259,94
Capítulo 3 Instalaciones Eléctricas	99.343,36
Capítulo 4 Desmontajes	1.240,58
Total	106.631,83

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **CIENTO SEIS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.**

Presupuesto de ejecución por contrata

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Instalación acometida	1.787,95
Capítulo 2 Instalación de enlace	4.259,94
Capítulo 3 Instalación eléctrica	99.343,36
Capítulo 4 Desmontajes	1.240,58
Presupuesto de ejecución material	106.631,83
16% de gastos generales	17.061,09
6% de beneficio industrial	6.397,91
Suma	130.090,83
7% IGIC	9.106,36
Presupuesto de ejecución por contrata	139.197,19

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVA MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CCON DIECINUEVE CÉNTIMOS.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA

**Grado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática**

Trabajo de Fin de Grado

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD
Y SALUD

Autor:

YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ

Tutor: JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ

ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
- 3.- RECURSOS CONSIDERADOS.
 - 3.1.- Materiales.
 - 3.2.- Energía y Fluídos.
 - 3.3.- Mano de obra.
 - 3.4.- Herramientas.
 - 3.5.- Maquinaria.
 - 3.6.- Medios auxiliares.
 - 3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención.
- 4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS.
- 5.- PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.
- 6.- NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.
- 7.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD. ESPECÍFICAS.
- 8.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA.

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

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

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

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Se trata de una nave industrial donde su actividad será la de una inspección técnica de vehículos en el municipio de Güímar, y se procede a realizar la instalación eléctrica de B.T.

3.- RECURSOS CONSIDERADOS.

3.1.- Materiales: Cables, mangueras eléctricas, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados, etc.), cajetines, regletas, anclajes, presacables, aparataje, cuadros, bandejas, soportes, grapas, abrazaderas, tornillería, siliconas, accesorios, etc.

3.2.- Energía y fluidos: Electricidad y esfuerzo humano.

3.3.- Mano de Obra: Responsable técnico a pie de obra, mando intermedio, oficiales electricista y peones electricistas.

3.4.- Herramientas.

Eléctricas portátiles: esmerildora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro, chequeador portátil de la instalación.

Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura de propano o butano.

Herramientas de mano: cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel, etc.

Herramientas de tracción: ternaes, trócolas y poleas.

3.5.- Maquinaria: Motores eléctricos, sierra de metales, grúa, cabrestante.

3.6.- Medios Auxiliares: Andamios de estructura tubular móvil, andamios colgantes, andamio de caballete, banqueta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, puntales, caballetes, redes, cuerdas, escaleras de mano, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros.

3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención. Contenedores de recortes, bateas, cestas, cuerdas de izado, eslingas, grúas, carretillas elevadoras cabrestantes, etc.

4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS.

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

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

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

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto " Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		Severidad		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	<i>Muy Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>
	Media	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>
	Baja	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>	<i>Muy Bajo</i>

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

Los niveles bajo, medio y alto de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

- Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
- Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.
- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.

5.- PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN			BAJA TENSIÓN
Centro de trabajo: NAVE INDUSTRIAL EN GÚÍMAR			Evaluación n°: 1
Sección:			
Puesto de Trabajo: Electricista			Fecha:
Evaluación:	<input type="checkbox"/>	Periódica	Hoja n°:
	<input checked="" type="checkbox"/>	Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel			X		X			MODERA.
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MEDIA
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			MEDIA
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	BAJA
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			MEDIA
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	BAJA
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	BAJA
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		BAJA
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	BAJA
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X			X		BAJA
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X			MEDIA
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			MEDIA
13.- Sobreesfuerzos		X				X		MEDIA
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROC.
15.- Contactos térmicos				X				NO PROC.
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			ALTA
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			X		BAJA
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X		BAJA
19.- Exposición a radiaciones			X			X		BAJA
20.- Explosiones			X		X			MEDIA
21.- Incendios			X		X			MEDIA
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROC.
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X			MEDIA
24.- E.P. producida por agentes químicos			X				X	MUY BAJA
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROC.
26.- E.P. producida por agentes físicos			X				X	MUY BAJA
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROC.
28.- Otros				X				NO PROC.

GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA					
Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA			Fecha:		
Centro de trabajo:			Evaluación nº:		
Sección:					
Puesto de Trabajo:			Hoja nº		
Riesgos	Medidas de control	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Prot. Colectivas y E.P.I.	X	X		X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X		X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X		X
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva	X	X		X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X		X
08.- Choque contra objetos móviles	Prot. colectivas	X	X		X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X		X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X		X
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X		X
12.- Atrapamiento por vuelco .	Manejo correcto	X	X		X
13.- Sobreesfuerzos	Limitación de peso y levantamiento correcto	X	X		X
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X	
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	E.P.I.	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	X	
21.- Incendios	Prohibido de hacer fuego y fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X		X
				Si	No

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

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

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

6.2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN LAS OBRAS.

A. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.

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

ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.

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

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

INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA.

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

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

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

VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.

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

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

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

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

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

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

DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS.

Se deberá disponer de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

VENTILACIÓN.

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

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

EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES.

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

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

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

TEMPERATURA.

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

ILUMINACIÓN.

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección

antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

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

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

PUERTAS Y PORTONES.

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

VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS.

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

descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

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

MUELLES Y RAMPAS DE DESCARGA.

- a) Los muelles y rampas de carga deberá ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

ESPACIO DE TRABAJO

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

PRIMEROS AUXILIOS.

- a) Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.
- b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso.

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

SERVICIOS HIGIÉNICOS.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO.

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

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

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

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

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

MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES.

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

TRABAJOS DE MINUSVALIDOS.

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

DISPOSICIONES VARIAS.

a) El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

B.- DISPOSICIONES MINIMAS ESPECIFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRAS EN EL INTERIOR DE LOCALES.**Ámbito de aplicación de la parte B:**

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

ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.

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

PUERTAS DE EMERGENCIA.

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

VENTILACIÓN.

- a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

TEMPERATURA.

- a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
- b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOS LOCALES.

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

- b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

VENTANAS Y VANOS DE VENTILACIÓN CENITAL.

- a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
- b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

PUERTAS Y PORTONES.

- a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
- b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- c) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

VÍAS DE CIRCULACIÓN.

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

ESCALERAS MECÁNICAS Y CINTAS RODANTES.

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

DIMENSIONES Y VOLUMEN DE AIRE.

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

NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA.

Riesgos más frecuentes durante la instalación.

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

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

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

Normas de Actuación Preventiva.

- Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

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

Intervención en instalaciones eléctricas

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

El circuito se abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte

"PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

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

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

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislante (vinilo).

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

Herramientas Eléctricas Portátiles:

- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 Voltios con relación a tierra.

- Las herramientas eléctricas utilizadas portátiles en las obras de construcción de talleres, edificios etc, serán de clase II o doble aislamiento.

- Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras (metálicas por ejemplo) y en presencia de humedad, estas deberán ser alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.

- Los transformadores de separación de circuito llevarán la marca y cuando sean de tipo portátil serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.

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

- Las herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor, en la posición de marcha.
- Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.
- Las herramientas portátiles eléctricas no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.

Herramientas Eléctrica Manuales:

- Deberán estar todas Homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria CE sobre "Aislamiento de Seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de Baja Tensión".
- Las Herramientas Eléctricas Manuales podrán ser dos tipos:

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

Herramientas aisladas: Son metálicas, recubiertas de material aislante.

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

Lámparas Eléctricas Portátiles:

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Deberán responder a las normas **UNE 20-417** y **UNE 20- 419**
- Estar provistas de una reja de protección contra los choques.
- Tener una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.
- Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.
- Deben estar construídas de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas.
- Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios.

- Serán del grado de protección **IP** adecuado al lugar de trabajo.
- Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

Medios de Protección Personal.

Ropa de trabajo:

- Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.
- La ropa de trabajo será incombustible.
- No puede usar pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.

Protección de cabeza:

- Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas. Estar homologados clase E-AT con marca **CE**. Deberán ser de "clase -N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 Voltios, en corriente alterna, 50 Hz.
- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

Protección de la vista:

- Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.
- Se usarán gafas para soldadores según la norma y la marca CE, con grado de protección 1,2 que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.

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

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

Protección de Pies:

- Para trabajos con tensión:

- Utilizarán siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, disponiendo de:

- Plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz.y marcado CE.

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

- Para trabajos de montaje:

- Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

Guantes aislantes:

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

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

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

Cinturón de seguridad.

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

Protección del oído.

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

Medios de protección

- Banquetas de maniobra.

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

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

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

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

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

- Pértiga.

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

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia.

Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

- Comprobadores de tensión.

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

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

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

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

- Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito.

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

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

- Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo.

Bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes.

Sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.

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

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

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

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

- Escaleras de mano.
- Manipulación de sustancias químicas.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.
- Manejo de Herramientas manuales.
- Manejo de herramientas punzantes.

- Pistolas fijaclavos.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Manejo de cargas sin medios mecánicos.
- Máquinas eléctricas portátiles.
- Montacargas.
- Andamios de borriqueta.
- Protecciones y resguardos de máquinas.
- Albañilería (Ayudas).

Escaleras de mano

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

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

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

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

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

metros, a menos de que esten reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros.

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

siguientes precauciones:

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

- b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
- c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
- h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

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

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

Manipulación de sustancias químicas

En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presente en productos tales, como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:
Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).

Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.

Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.

En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.

Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte.

- Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso.

No deben estar engrasados no ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.

- Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas antiretroceso, comprobándose antes de iniciar el trabajo el buen estado de los mismos.

- Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, deben estar siempre en posición vertical y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán también los golpes sobre las mismas.

- Nunca se almacenarán o colocarán las borellas en proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni en ambientes excesivamente húmedos, o en contacto con cables eléctricos.

- Todas las botellas que no estén en uso deben tener el tapón protector roscado.

- Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", retirándose del sitio de trabajo al lugar de almacenamiento, que será claramente distinto del de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.

- Para traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se puede izar botellas por la tapa protectora de la válvula.

- Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.

- En general en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación, el alejamiento de los humos de la zona en que se encuentra el operario.

- Las prendas de protección exigibles para todos estos trabajos de soldadura, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes:

- Gafas de protección contra impactos y radiaciones.
- Pantallas de soldador.
- Guantes de manga larga.
- Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido.
- Polainas.
- Mandiles.

Manejo de herramientas manuales

Causas de riesgos:

Negligencia del operario.

Herramientas con mangos sueltos o rajados.

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

Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.

Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.

Prolongar los brazos de palanca con tubos.

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

Utilización de limas sin mango.

Medidas de Prevención:

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

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

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

Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.

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

No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.

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

Medidas de Protección:

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

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

Manejo de herramientas punzantes

Causas de los riesgos:

Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
Material de calidad deficiente.
Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
Maltrato de la herramienta.
Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de Prevención:

En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajaduras o fisuras.
No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas.
Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles.
En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de Protección:

Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Goma nos" o similar).

Pistola fijaclavos

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "Tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.

El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su Mando Intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.

El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.

Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.

No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.

Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.

La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.

La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

Manejo de herramientas de percusión

Causas de los riesgos:

Mangos inseguros, rajados o ásperos.

Rebabas en aristas de cabeza.

Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de Prevención:

Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.

No tratar de arreglar un mango rajado.

La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.

Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de Protección:

Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

Manejo de cargas sin medios mecánicos

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

Acercarse lo más posible a la carga.

Asentar los pies firmemente.

Agacharse doblando las rodillas.

Mantener la espalda derecha.

Agarrar el objeto firmemente.

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

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

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

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

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

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

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

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

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

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

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

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

Entregar el material, no tirarlo.

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

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

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

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

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

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

Máquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.

Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.

Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

- Taladro:

Utilizar gafas antipacto o pantalla facial.

La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.

En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara n polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).

Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.

No frenar el taladro con la mano.

No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.

No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta. Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

- Esmeriladora circular:

El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y guantes de seguridad.

Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.

Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.

Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s o r.p.m. para su conversión se aplicará la fórmula:

$$m/s = (r.p.m. \times 3,14 \times D) / 60$$

Siendo D= diámetro del disco en metros.

Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.

Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.

Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.

No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.

Montacargas

La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas.

El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentará desplomes, la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclado al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.

El cable estará sujeto con gazas realizadas con un mínimo de tres grapas correctamente colocadas y no presentará un deshilachado mayor del 10% de hilos.

Todo el castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia del personal bajo la vertical de carga. Existirá de forma bien visible el cartel "Prohibido el uso por personas" en todos los accesos.

Se extraerán los carros sin pisar la plataforma.

En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg.

Todas las zonas de embarco y desembarco cubiertas por los montacargas, deberán protegerse con barandillas dotadas de enclavamiento electromecánico, y dispondrán de barandilla vasculante.

Todos los elementos mecánicos agresivos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollamiento, etc. deberán tener una carcasa de protección eficaz que eviten el riesgo de atrapamiento.

Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma.

Andamios de Borriqueta

Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por

el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m., y entre 3 y 6 m. se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, están protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio. Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m. en baja tensión. Características de las tablas o tablones que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.
- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lias a las borriquetas.
- Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m. de altura habrá que instalar barandilla perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

Protecciones y resguardos de máquinas.

Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso. Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas. Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.

Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo colocó. Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Albañilería (Ayudas).

Los riesgos detectados son los siguientes:

- a) Caída de personas al vacío.
- b) Caída de personas al mismo nivel.
- c) Caída de personas a distinto nivel.
- d) Caída de objetos sobre personas.
- e) Golpes por objetos.
- f) Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- g) Dermatitis de contacto con el cemento.
- h) Partículas en los ojos.
- i) Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- j) Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos. (cortanto, ladrillos etc.)
- k) Sobreesfuerzos.
- l) Electrocución.
- m) Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- n) Los derivados del uso de medios auxiliares.
- ñ) Otros.



ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA

**Grado en Ingeniería Electrónica
Industrial y Automática**

Trabajo de Fin de Grado

ANEXO FICHAS TÉCNICAS

Autor:

YASMÍN AINOA MARÍN GONZÁLEZ

Tutor: JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ GONZÁLEZ



MBT-SERIES

VP 210111

Frenómetro de rodillos de hasta 3500 kg peso por rueda

DESCRIPCIÓN:

Frenómetro de rodillos apto para líneas de ensayo para turismos y furgonetas hasta una carga axial de 3,5 t

- Especialmente apto para la recepción y para líneas de diagnóstico
- Módulo base para montar una línea de ensayo gracias a las posibilidades de conexión para otros grupos de suelo EURO (opcional)
- Integrable en una línea de ensayo gracias a la posibilidad de conexión de grupos de suelo EURO MSD 3000 / MINC / TPS
- Para turismos y furgonetas de hasta 3,5 t y 2200 mm de ancho de vía así como hasta 5 t y 2800 mm de ancho de vía (opcional)
- El dispositivo de elevación opcional lo hace idóneo para la comprobación de remolques para turismos de varios ejes
- Amplio paquete de funciones para una comprobación profesional, incluyendo:
 - Automatismo de conexión retardada después de entrar en el banco de pruebas
 - Monitorización de arranque automática de serie para evitar daños en los neumáticos
 - Desconexión por resbalamiento automática con parada de aguja y automatismo de re arranque incluidos en el equipamiento de serie
 - Apoyo a la salida automático de serie para una salida confortable de los ejes accionados del banco de pruebas
 - Automatismo de desconexión después de salir del banco de pruebas
 - Conmutación de rueda individual para una observación diferencial por rueda individual
- Software EUROSISTEM profesional de utilización intuitiva para los requerimientos más elevados con:
 - Indicador de instrumentos redondos para la fuerza de frenado Indicadores adicionales de diferencia, frenadas, así como sensores de balanza y fuerza opcionales
 - Guía del usuario integrada con indicaciones fácilmente comprensibles para el usuario
 - Visualización gráfica continuada en tiempo real de todos los valores de medición a través de las magnitudes de referencia tiempo y fuerza.
 - EUROSISTEM con base de datos SQL Server Express integrada de serie
 - Posibilidad de varias plazas (opcional) para un reparto productivo de los paquetes de trabajo individuales a varios puestos de trabajo
 - Conexión fácil EUROSISTEM de equipos adicionales como p. ej. MLT 3000
 - Protocolo de ensayo configurable con todos los resultados de medición y evaluación de las pruebas realizadas en una única Impresión
- Construcción robusta y duradera por:
 - Sistema DMS electrónico con compensación de temperatura para resultados de medición altamente precisos en cualquier ambiente
 - Superficie de los rodillos soldada
 - Recubrimiento sintético de los rodillos sin coste adicional opcional
 - Electrónica por microprocesador de 32 Bit para el control de procesos así como la monitorización de todas las funciones de seguridad
 - Interruptor principal con llave
 - Conexión de interfaz RS 232

DESCRIPCIÓN:

- Motores a prueba de salpicaduras trabajan de forma fiable también bajo influencias ambientales intensas
- Rodillos de ensayo equilibrados sobre rodamientos radiales rígidos para la mayor precisión y confort de conducción, que garantizan una larga vida útil del banco de prueba entero
- Homologación TÜV reconocida a nivel internacional según VkiBI 9/2011
- Versión juego de rodillos RS 2 con integración de los motores compacta debajo de los rodillos
- Juego de rodillos cerrado autoportante
- Versión galvanizada en caliente

Descripción del pupitre de comunicación MCD 2000:

- ♦ Carcasa de metal robusta y multifuncional
- ♦ Armario de distribución integrado para acoger los componentes electrónicos
- ♦ Cajón con cierre para el teclado y el ratón del PC así como bandeja para material pequeño
- ♦ Soporte según estándar VESA para integrar el PC All-in-one o la pantalla del PC
- ♦ Ampliable con compartimento opcional para PC o estantes laterales
- ♦ Pintura recubrimiento en polvo de alta calidad:
 - gris ventana RAL 7040 (armario de distribución)
 - gris antracita, RAL 7016 (laterales)
- ♦ Medidas pupitre de comunicación (LaxAnxAI) aprox. 1230 x 860 x 350 mm con cajón para impresora opcional (LaxAnxAI) aprox. 1560 x 860 x 420 mm

VOLUMEN DE SUMINISTRO:

- ♦ Pupitre de comunicación MCD 2000 con armario de distribución integrado
- ♦ Juego de rodillos MBT 2000 RS 2 preparado para Báscula

DATOS TECNICOS:

Carga axial (transitable)	3500 kg
Ancho de vía	780 mm - 2200 mm
Velocidad de prueba	5 km/h
Indicador de valores de medición	0 N - 8000 N
Diámetro de rodillo	202 mm
Distancia entre rodillos	400 mm
Potencia motriz	2 x 3 kW
Fusible gG	25 A
Alimentación de corriente	3/N/PE 400 V 50 Hz
Dimensiones juego de rodillos (La x An x Al)	2320 mm x 680 mm x 280 mm

ACCESORIOS:

VZ 955278	Kit de adaptación "Directiva para frenómetros" Tipo: Directiva 2011	VP 186050	MCD 2000 (sin electrónica)
VZ 935110	Recubrimiento rodillos con material sintético	VZ 955273	Espacio adicional para MCD 2000
VZ 930067	Juego de rodillos reforzado para peso por eje de 4000 kg	VZ 955274	Estante lateral de la MCD 2000
VZ 930068	Refuerzo frenom rodillos RS 5 hasta 5 t de peso	VZ 955277	Gabinete externo para colocar PC-Tower en el lateral de la consola MCD 2000
VZ 935182	Cubierta de rodillos transitable hasta 4000 kg	VZ 910176	Computadora industrial All-in-One
VZ 935068	Calefacción de rodillos	VZ 910177	Computadora industrial Kompakt
VZ 930040	Juego de rodillos partido para montaje en foso	VZ 955275	Soporte fijación del PC a la MCD 2000
VZ 930041	Barrera elevadora automática con barrera de luz	VZ 910052	Teclado para PC + ratón
VZ 935243	Elevación de los rodillos mecánica MBT 2000/5	VZ 910165	Pantalla plana de 22" para PC (TFT estandar)
VZ 910190		VZ 910192	Indicadores simultánea 40"
VZ 935144	TM 1000	VZ 955244	Soporte p. pared rotativo y plegable para pantallas planas TFT
VZ 935069	Marco angular de fundamentación para construcciones en plantas superiores	VZ 910193	Cable HDMI 5 m
VZ 975073	Cubierta rodillos para ensayo de motocicletas	VZ 910179	Cable HDMI 15 m
VZ 910174	Control remoto por cable en trípode	VZ 910180	Cable HDMI 30 m
VZ 935233		VZ 910181	HDMI Splitter 4 puertos
VZ 975557	Báscula estática/dinámica para juego de rodillos (no dividido)	VZ 910091	Impresora DIN-A4 chorro de tinta en color
VZ 975559	Báscula estática/dinámica para juego de rodillos (dividido)	VZ 955292	FTS 2016
VZ 935132	Sentido de medición y giro de rueda conmutable-Pseudodo Allrad	VZ 955293	
VZ 935228	Sentido de medición y giro conmutable mediante módulo de software "Drive Control" y/o	VZ 955237	Emisor/ Receptor AP (zona interior-Accesspoint)
VZ 911294	Sentido de medición+giro con- mutable med. control "Drive Control Pro"	VZ 955287	Sistema para reconocimiento de matriculas
VZ 911295	Modulo arranque progresivo	VZ 955291	
VZ 990355	Equipamiento para reglaje de tracción integral "VISCO" y "Starr"	VZ 955289	Camara Full HD Outdoor con Network ID
VZ 935114	Frenos-DC para rodillos MBT 2000/3000	VZ 955045	Pulsador paro de emergencia
VZ 935066	Conexión estrella-triángulo	VZ 955088	Conmutador con llave para puesta en marcha (Not-Aus)
VZ 990352	Tensión especial 3x230V/50Hz/60Hz	VZ 955014	Contador de horas de servicio
VZ 950055	Indicador simultáneo MSA C CLASSIC	VM 995147	
VZ 950056	Indicador simultáneo MSA C VARIODATA	VM 995679	
VZ 955252	Indicador de diferencias para Indic. analóg. MSA	VM 996198	
VZ 955253	Módulo de display VARIODATA	VM 996117	Premontaje Frenómetro MBT 2000/3000
VZ 955254	Letras luminosas móviles LED (con 16 dígitos)	VM 996118	Conexión y ajustado de frenómetro MBT 2000/3000
VZ 955269	Brazo de sujeción a la pared para armario indicador analógico MSA (girable 90°)	VM 999005	Aceite hidráulico (HLPD 32) por litro
VZ 955255	Brazo de sujeción a la pared para Indic. analóg. MSA (girable 180°)	VV 997557	Embalaje MBT 2000 Europa
VZ 955270	Pie para armario de indicación MSA	VV 997558	Embalaje MBT 2000 Ultramar
VZ 955271		VV 997472	Embalaje pupitre PC, Europa
VZ 910047	Mando a distancia infrarrojo IFB3	VV 997473	Embalaje pupitre PC, Ultramar
VZ 990050	Medidor de esfuerzo de pedal de freno	VM 996053	Prolongación cables en 5 m para MBT 2000/3000 Serie
VP 990434	Medidor de es fuerzo de pedal de freno PFM 1000	VM 996054	Prolongación cable en 10 m para MBT 2000/3000 Serie
VZ 955080	Calefacción del armario de conmutadores, con termostato		
VZ 912030	Módulo de conexión para equipos		
VZ 911045	Software asanetwork netmanager		
VZ 911275	Software EUROSYSYSTEM		
VZ 911276	Módulo de Software EUROSYSYSTEM para varias secciones		



MSD 3000 EURO

SUSPENSION TESTING TECHNOLOGY



MSD-SERIES

VP 215033

Axle Damping Tester

DESCRIPTION:

- ◆ Quick and accurate physical axle damping testing
- ◆ Evaluation based on Lehr's damping ratio
- ◆ Automatic measurement of axle and vehicle weight with transfer of weight to brake tester (optional)
- ◆ Fully-automatic test sequence launched once plate load of is more than 60 kg on both sides
- ◆ Frequency-controlled plate excitation by electric motors to determine the maximum vibration amplitude, with subsequent evaluation of axle damping
- ◆ Noise search function for pinpointing interference noises in the vehicle directly on the test stand (optional)
- ◆ Floor unit as self-supporting framework
- ◆ Parallelogram-guided test plates and therefore no fixed wheel testing point necessary
- ◆ In conjunction with EUROSYSYSTEM:
display on PC screen with evaluation by Lehr's damping ratio "D" with deviation display and graphic representation
- ◆ In conjunction with LON brake testers:
representation on LON analogue displays with evaluation by Lehr's damping ratio "D"
- ◆ Hot-dip galvanized

STANDARD DELIVERY:

- ◆ TPS 3000 EURO Floor Unit Axle Damping Tester
- ◆ Pre-configured for connection to EUROSYSYSTEM or LON test line
- ◆ Pre-configured for stand-alone use (requires MCD 2000 communication desk with electronics)

TECHNICAL DATA:

Axle load, testable	2200 kg
Axle load, traversable	2500 kg
Track width	880 mm - 2200 mm
Vibration amplitude	6,5 mm
Vibration frequency (controlled)	2 Hz - 10 Hz
Maximum plate stroke approx.	70 mm
Measurement range Damping Factor "D"	0,02 - 0,3
Motor power	2 x 1,1 kW
Fuse gG	16 A
Power supply	1/N/PE 230 V 50 Hz/60 Hz
Dimensions floor assembly (H x W x L)	280 mm x 2320 mm x 800 mm
Weight	650 kg

ACCESSORIES:

VZ 975082	Reinforced version max. 13000 kg axle load
VZ 930022	Divided version for pit installation
VZ 930096	Version MSD 3000 Plus
VZ 990385	Noise detection module MSD 3000
VZ 935069	Angle iron frame if tester is suspended in ceiling
VZ 975633	Calibration-Device MSD 3000
VP 186051	MCD 2000 (with electronics)
VM 997421	Pre-Assembly FWT/SA 2/MSD 3000 Euro
VM 997444	Connection and Calibration FWT/SA 2/ MSD 3000
VW 997436	Packing MSD 3000 -Europe-
VW 997437	Packing MSD 3000 overseas

MINC I EURO

SUSPENSION TESTING TECHNOLOGY



MINC

VP 220009

Side Slip Tester up to 3000 kg axle load

DESCRIPTION:

- ◆ Inspection of axle geometry in a matter of seconds upon drive-on
- ◆ Fully automatic analysis of variation in m/km
- ◆ In conjunction with EUROSYSYSTEM:
display on PC screen with measurement visualisation and graphic representation
- ◆ In conjunction with LON brake testers:
illustration of measurements on dial analogue displays
- ◆ Hot-dip galvanized

STANDARD DELIVERY:

- ◆ Side Slip Tester MINC I EURO Floor Assembly
- ◆ Pre-configured for connection to EUROSYSYSTEM or LON test line
- ◆ Pre-configured for stand-alone use (requires MCD 2000 communication desk with electronics)

TECHNICAL DATA:

Axle load	3000 kg
Dimensions floor assembly (H x W x L)	80 mm x 1020 mm x 460 mm

ACCESSORIES:

VP 186051	MCD 2000 (with electronics)
VM 997420	Pre-Assembly MINC 1 EURO or MINC-PROFI
VM 997441	Connection and Calibration



AXPLAY

VP 225004

Axle Play Tester up to 3500 kg axle load

DESCRIPTION:

- ◆ Two test plates installed into foundation at ground level
- ◆ Rapid determination of defects and wear and tear on steering parts, wheel bearings, spring system and suspension
- ◆ Powerful and even movement thanks to hydraulic drive with high precision for quick and easy positioning
- ◆ Low-noise oil-submerged hydraulic unit increases user convenience too
- ◆ On maintenance-free Teflon sliding tracks
- ◆ Counter-set cross and longitudinal movement of the test plates
- ◆ One-hand operation without lifting the vehicle
- ◆ Aluminium cable inspection light with switch for moving the test plates
- ◆ 4-way control with mechanical multi-way valve for controlling the test plate movements

STANDARD DELIVERY:

- ◆ 2 pieces test plates
- ◆ Electrical control box
- ◆ Hydraulic power unit
- ◆ Aluminium cable inspection light
- ◆ Operating manual
- ◆ EC Declaration of Conformity CE

TECHNICAL DATA:

Axle load	3500 kg
Wheel load	1750 kg
Test plate movement	100 mm
Test plate speed	70
Installation depth	175 mm
Maximum thrust per side	11000 N
Operating pressure	120 bar
Motor power	2,5 kW
Fuse gG	16 A
Power supply	3/N/PE 400 V 50 Hz
Dimensions of test plate (L x W x H)	625 mm x 625 mm x 8 mm
Hydraulic fluid quantity (not included in standard delivery)	15 l

ACCESSORIES:

VZ 935088	In-Ground Tub for PMS (2 pcs.)
VZ 935272	In-Ground Tub PMS hot dip galvanized
VM 999005	Hydraulic Oil (HLP-D 32) per litre
VM 999014	Hydraulic Oil (HLP 32) Biodegradable
VM 995129	Install. material PMS/LMS 101 and PMS 3X-PIT
VV 997021	Packing PMS series -Europe-
VV 997224	Packing PMS series -overseas-
VV 997267	Packing PMS/LMS ground tub



MLT-SERIES

VP 185055

Regloscopio

DESCRIPCIÓN:

- ◆ Equipo digital para una comprobación rápida y objetiva y el ajuste de los faros del vehículo considerando los valores límite legales y las especificaciones OEM
- ◆ Compensación de altura electrónica para compensar desniveles en la obra en el área de colocación del regloscopio
- ◆ Pantalla táctil de 7" para la guía por menú y la visualización de los valores de medición
- ◆ Cámara CMOS High Dynamic Range para registrar y digitalizar la imagen del faro
- ◆ Control del equipo basado en procesador incl. memoria flash
- ◆ Evaluación digital con diagnóstico
- ◆ Interfaz opcional para la transmisión de los valores de medición a un PC
- ◆ Batería potente para un uso prolongado sin cables
- ◆ Versión robusta, también apta para su uso interconectado con calles de ensayo
- ◆ Espejo giratorio para alinear el aparato con el vehículo
- ◆ Bloqueo automático de la caja de acumulación de luz en la columna de guiado de precisión de aluminio facilita el manejo y optimiza la reproducibilidad
- ◆ Lente Fresnel extremadamente fina de material con refracción optimizada para suprimir los bordes azules y rojos, para un aumento adicional de la precisión de la medición
- ◆ Lente Fresnel de gran superficie para un posicionamiento fácil delante del faro, lo que facilita un proceso global más rápido en la puesta en marcha
- ◆ Chapas de desviación de calor anodizadas para evitar el sobrecalentamiento por insolación directa también sin colocar la cubierta del equipo
- ◆ Preparado de serie para el uso sobre carriles opcionales para una perfecta estabilidad direccional después del ajuste

DATOS TECNICOS:

Rango de medición por encima (Hotspot)	0 - 800 mm / 10000 mm (0 - 8 %)
Rango de medición por encima (ángulo de inclinación)	0 - 300 mm / 10000 mm (0 - 3 %)
Rango de medición por debajo	0 - 700 mm / 10000 mm (0 - 7 %)
Rango de medición izquierda	0 - 1000 mm / 10000 mm (0 - 10 %)
Rango de medición derecha	0 - 1000 mm / 10000 mm (0 - 10 %)
Intensidad luminosa	125000 cd
Iluminancia	200 lx
Distancia de medición	100 mm - 500 mm
Ajuste del centro de la lente sobre el suelo	240 mm - 1500 mm
Desviación intensidad +/-	5 %
Desviación de un eje +/-	5 ' "
Alimentación de corriente	1/N/PE 100 V/230 V 50 Hz/60 Hz
Alimentación de corriente red de a bordo	24 V DC
Temperatura ambiente	5 °C - 40 °C
Humedad relativa	20 % - 80 %
Dimensiones totales (La x An x Al)	720 mm x 655 mm x 1770 mm

ACCESORIOS:

VZ 990312	Conexión LITE 3/MLT 3000 para líneas de ensayo
VZ 990441	Módulo PC-Bluetooth MLT 3000
VZ 910140	Adaptador USB/RS 232 para conexión a PC
VZ 975229	Ruedas para utilización sin rieles
VZ 975510	Ruedas metálicas para el Lite con carriles semiredondas
VZ 930045	Rieles de desplazamiento de 1,75m montados sobre el suelo
VZ 930056	Extensión de los rieles 0,5 m mont. sobre el suelo
VZ 930055	Rieles de desplazamiento de 1.75m empotrados en el suelo
VZ 930057	Extensión de 0.5m de los rieles de desplazamiento empotrados
VZ 930094	
VZ 930095	
VP 990175	Dispositivo de calibración Láser
VZ 990299	Unidad de alineación láser para regloscopios
VZ 990440	Ayuda de ajuste Visualización MLT 3000
VZ 975787	
VP 186050	MCD 2000 (sin electrónica)
VZ 955273	Espacio adicional para MCD 2000
VZ 955274	Estante lateral de la MCD 2000
VZ 955277	Gabinete externo para colocar PC-Tower en el lateral de la consola MCD 2000
VW 997241	Embalaje Lite Europa
VW 997242	Embalaje Lite Ultramar
VW 997243	Embalaje carril de desplazamiento Europa (en caso de preentrega)
VW 997244	Embalaje de rieles Lite Ultramar (en caso de preentrega)



KOMBIGERÄTE

VP 135205

Analizador de emisiones Analizador Combinado

DESCRIPCIÓN:

MGT 5:

- ♦ Analizador de gases de corriente parcial sin indicador (unidad básica) para el análisis de HC, CO, CO₂, O₂ con cálculo del valor Landa
- ♦ Control interno de protección a la penetración de condensación
- ♦ Separador activo de agua condensada mediante bomba separadora de membrana
- ♦ Posibilidad de evaluación de gases CNG, LPG y motores de gasolina
- ♦ Indicación de los resultados en monitor del PC/Laptop (Opcional)
- ♦ Opciones: - Posibilidad ampliación medición gas NO. - Módulo de indicación LED (como indicación paralela)
- ♦ Test interno automático Contenido envío:
- ♦ Equipo básico analizador de gases con caja chapada de acero, recubrimiento en polvo RAL 5010
- ♦ Separador de agua y filtro principal combinados
- ♦ Filtro de carbón activo, Conexión al gas de calibración, Sensor O₂ externo, receptor de la sonda gas metálica 400 mm, Manguera de sonda (8m) con filtro anterior derivador de condensación, manuales de uso, Certificados
- ♦ Módulo de control USB
- ♦ 3m cable de conexión USB
- ♦ Software Terminal-/Software básico (Provi-/Eurosystem PKW) - Introducción manual de datos - Transmisión automática de datos desde los equipos externos - funcionamiento en red con PC - Red ASA-Network
- ♦ Software de medición sin especificaciones de procedimiento por país
- ♦ Embalaje incl.

MDO2-LON:

- ♦ Aprobación oficial alemana: certificado PTB 18.09
- ♦ Cumple con las normativas ECE R24 ISO 3173- y la ISO/TC22/SC 5 Directiva N 650
- ♦ Procedimiento sin problemas y ahorrador de tiempo, diagnóstico de la opacidad de los gases mediante corriente de flujo parcial con libre aceleración o bajo carga del motor
- ♦ Captación instantánea o continua de los valores medidos
- ♦ Sensor de temperatura integrado
- ♦ Calefacción de la cámara de medición de alta potencia
- ♦ Registro de la temperatura del aceite, RPM y tiempo de aceleración
- ♦ 2 interfases RS 232 de series
 - Para conexión PC o terminal de mano
 - Para conexión a equipos externos (Bancos de potencia)
- ♦ Indicación de los resultados en el PC/LAPTOP (Opcion) o
- ♦ Todos los componentes fabricados de acero afinado V2A
- ♦ Juntas de material sintético estancas al calor

DATOS TECNICOS:

MGT 5:

Gases mesurables	HC, CO, CO2, O2, NO (Option)
Principio de medición espectrometría de infrarrojo	HC, CO, CO2
Principio de medición detección electroquímica	O2, NO
Tiempo de calentamiento	480 s
Índice de flujo	3,5 l/min
la presión de trabajo	0,75 bar - 1,1 bar
Clase de precisión	O (OIML)
Tensión de a bordo	12 V / 42 V
Alimentación de corriente	1/N/PE 85 V/285 V 50 Hz
Dimensiones totales (La x An x Al)	240 mm x 560 mm x 300 mm
Peso	10 kg
CO - Rango de medición/Exactitud de medición (máx)	0 - 15 % Vol. / 0,01
CO2 - Rango de medición/Exactitud de medición (máx)	0 - 20 % Vol. / 0,01
HC - Rango de medición/Exactitud de medición (máx)	0 - 9999 ppm / 0,1 (Hexan) 0 - 20000 ppm / 1 (Propan)
O2 - Rango de medición/Exactitud de medición (máx)	0 - 25 % Vol. / 0,01
Lambda (calculada)	0,5 - 9,99 / 0,01
NO (Opcional) - Rango de medición/Exactitud de medición (máx)	0 - 5000 ppm / 1

MDO2-LON

Principio de medición	Absorcion fotometrica
Longitud de onda de la luz proyectada	567 nm
Longitud de la célula de medición	430 mm
Diametro int./ext. camara medicion	28 mm / 25 mm
Tiempo de calentamiento aprox. de la célula de medición	180 s
Tensión de a bordo	12 V / 24 V
Consumo de potencia medio/máx.	0,11 kW / 0,13 kW
Alimentación de corriente	1/N/PE 230 V 50 Hz
Dimensiones totales (La x An x Al)	230 mm x 550 mm x 245 mm
Peso	13 kg

ACCESORIOS:

VZ 911358	Modulo de configuracion PC / Calle de prueba	VZ 990210	Sensor NOx para MGT 5, MET 6.1/6.3
VZ 910177	Computadora industrial Kompakt	VZ 975232	Regulador de presión para la calibración
VZ 910052	Teclado para PC + ratón	VZ 990245	Tarjeta para conexión de cable 12v/24v para MGT5
VZ 910165	Pantalla plana de 22" para PC (TFT estandar)	VZ 990048	Cable de conexión 12V / 24V
VZ 910091	Impresora DIN-A4 chorro de tinta en color	VZ 990098	Cable de conexión 12V / 24V
VZ 910167	Adaptador USB/RS-232 para conexión a PC/Laptop	VZ 994017	
VZ 911059	Módulo RPM para MGT 5	VZ 994004	Maletín para guardar y transp. el terminal de mano, captador del n° de revoluciones, cables
VZ 990446	MGT 300 EVO	VZ 994011	Maleta de aluminio para transporte de equipos de gases incl. accesorios
VZ 990281	Prolongacion cable desde sensor de medicion	VZ 994012	Carrito para maleta de transporte
VZ 990284	Prolongacion para alimentacion a la bateria, 4 m	VZ 990125	Galga para la comprobación del diámetro interior los tubos de inyección de diesel
VZ 990282	Cable de alimentacion RPM VC 2/MGT 300 EVO	VZ 970001	Filtro de calibración ca. 50%
VZ 990283	Cable alimentacion para VC2/MGT 300 EVO	VZ 990357	Filtro de calibración especial de aprox 25 % con certificado aprobado por PTB
VZ 990439	AVL DITEST SPEED 2000	VZ 990107	Filtro de calibración especial de aprox. 50 %
VZ 910138	RPM Alimentación de tensión del AVL DISPEED	VZ 990358	Filtro de calibración especial de aprox. 70 % con certificado aprobado por PTB
VZ 911205	RPM Cable prolongación 5m para conectar sensor combinado	VZ 990208	Display con 8 indicadores LED
VZ 910139	RPM DigiDisplay AVL DITEST SPEED 2000	VZ 975533	Kit para toma de gases con MGT
VZ 990211	RPM pinza Trigger para MGT 5, 6 m	VZ 975536	
VZ 990230	Cable de diagnóstico con dif. conectores para vehic. IVECO MDO2-LON		
VZ 990289	IVECO RPM Cable		
VZ 990227			
VZ 990113	Convertidor de revoluciones MB		
VZ 990114	Conductor de impulsos para MB		
VZ 990231			
VZ 990124	Cable adaptador para la captación de las revoluciones en MB-"NFZ"/utilitarios		
VZ 990134	Cable adaptador para MB para la captación de revoluciones en motores BR-400 con EDC		
VZ 990290	RPM Medición de RPM en clases A-/C-/E-/S-/M- de M. Benz		
VZ 990255			
VZ 911361	MAHA VCI (W-LAN) Modulo inalambrico OBD		
VZ 990225	Sonda de temperatura de aceite 100 - 1500 mm		
VZ 990226	Sensor de temperatura 100 - 3000 mm		
VZ 980012	Sonda de gases 600°C		
VZ 980027	Sonda de gases max. 650°C		
VZ 980025	sonda de gases combinada para autos/ camiones Irlanda, Costa Rica		
VZ 980022	Sonda de gases para camiones para medicion altas temperaturas 300°C		
VZ 980023	Sonda de gases diesel para camiones 600° MDO2-LON		
VZ 980030	Sonda de gases para mediciones bajo carga con dinamómetros max. 750°C para coches		
VZ 980033	Sonda de gases MGT5 Autos/Motos		
VZ 990262	Barra de soporte para sonda de gases con escape verticales		
VZ 945001	Bolsa negra para las sondas de gases		
VP 975479	Fahrwagen f. Einzel-od. Kombi		
VZ 990220	Terminal de mano MDO2-LON		
VZ 911065	Módulo de software-datos previstos para AU I, AU II con OBD		





TPS-SERIES

VP 440003

Tachometer Tester up to 13000 kg axle load

DESCRIPTION:

- ◆ Ideal for assessing the variation in Tachometer speed in cars and trucks
- ◆ Tachometer testing with up to ten freely selectable test points
- ◆ Measurement of distance travelled with up to ten optional test points
- ◆ Hydraulic lifting bar as an exiting aid for the drive axle
- ◆ Automatic analysis of:
 - Speed according to tachometer display (V target)
 - Actual speed (V actual)
 - Deviation in %
 - Max. speed
 - Distance travelled (remote control recommended)
- ◆ Graphic representation on PC screen
- ◆ Self-supporting roller set with flame-sprayed rollers
- ◆ Varnished with high-quality powder coating, gentian blue RAL 5010

TECHNICAL DATA:

Axle load	13000 kg
Track width	820 mm - 2620 mm
Roller length	900 mm
Roller diameter	318 mm
Roller axle distance	457 mm
Motor power hydraulic unit	2,5 kW
Hydraulic fluid quantity	8,5 l
Hydraulic pressure	105 bar
Lifting capacity of lifting bar	10000 kg
Fuse gG	16 A
Power supply	3/N/PE 400 V 50 Hz
Dimensions roller set (L x W x H)	3000 mm x 840 mm x 400 mm

ACCESSORIES:

VP 186051	MCD 2000 (with electronics)
VM 999005	Hydraulic Oil (HLP-D 32) per litre
VM 997451	Preassembly TPS II with 13 m cable set
VM 997450	Connection a. calibration TPS II w. 13m cable set
VV 997257	Packing TPS 2 Euro -Europe-
VV 997258	Packing TPS 2 Euro -Europe-

Aplicaciones

- Evaluación de la exposición de los trabajadores frente al ruido en el trabajo simultáneamente a la verificación de los EPI (Equipos de Protección Individual)
- Acústica de salas: Evaluación NC y NR, medición del tiempo de reverberación
- Evaluación de ruido de maquinaria
- Comprobación de aislamientos

Fácil manejo

- Mide todos los parámetros simultáneamente con ponderación frecuencial A, C y Z
- Una única escala: 30 – 137 dBA (sin ajustes); hasta 140 dB de pico
- Ventana gráfica retroiluminada y teclado de membrana para su fácil manejo

Características

- Sonómetro integrador clase 2, cumple con las normas IEC 61672 clase 2, IEC 60651:01 clase 2, IEC 60804:00 tipo 2, ANSI S1.4:83 (A1 :85), ANSI S1.43:97
- Analizador* de espectros en tiempo real, bandas de octava 31,5 Hz–16 kHz IEC 61260:95 (A1:01) clase 2, ANSI S1.11:86
- Evaluación del ruido de salas en tiempo real mediante las curvas NC y NR
- Medición del tiempo de reverberación en tiempo real para bandas de octava (Opcional)
- Almacenamiento de datos en memoria
- Incluye software y cable para la descarga en tiempo real de todos los datos medidos y guardados y su transmisión al PC.
- La captura en tiempo real admite sistema de comunicación inalámbrica Bluetooth®
- Guarda en memoria la fecha de la última vez que se modificó la sensibilidad
- Cumple con la normativa vigente sobre METROLOGIA LEGAL (29/12/98)

***Nota importante:** el modo de funcionamiento analizador de espectro por bandas de octava es opcional. La referencia SC160sb no dispone de este modo de funcionamiento y si quiere incorporarlo debe adquirir el módulo FB160. La referencia SC160cf sí que incorpora el modo de funcionamiento analizador por bandas de octava.

El **SC160** es un sonómetro integrador analizador* de espectros clase 2 de bajo coste y fácil manejo que permite realizar mediciones acústicas de manera rápida, cómoda y sencilla. Tiene una única escala, y por ello no es necesario ningún ajuste de escala previo.

El **SC160** mide simultáneamente todas las funciones para cada modo de funcionamiento (sonómetro o analizador* de espectro) con las ponderaciones frecuenciales A, C y Z.

La pantalla gráfica del **SC160** permite la representación gráfica y numérica de las funciones medidas. La pantalla del **SC160** dispone de luz para trabajar en ambientes de poca luminosidad.

Los datos medidos y registrados por el **SC160** se pueden volcar a un ordenador personal para disponer de ellos en formato electrónico. La salida AC permite adquirir la señal del preamplificador, pudiendo hacer un registro calibrado de esta en soporte D.A.T.

El micrófono es extraíble, de esta manera se puede desacoplar y alejarlo del **SC160** mediante un cable prolongador (CNR-ITV). El **SC160** puede funcionar como sonómetro, como analizador* de espectro o como evaluador del ruido de sala mediante curvas NC y NR.

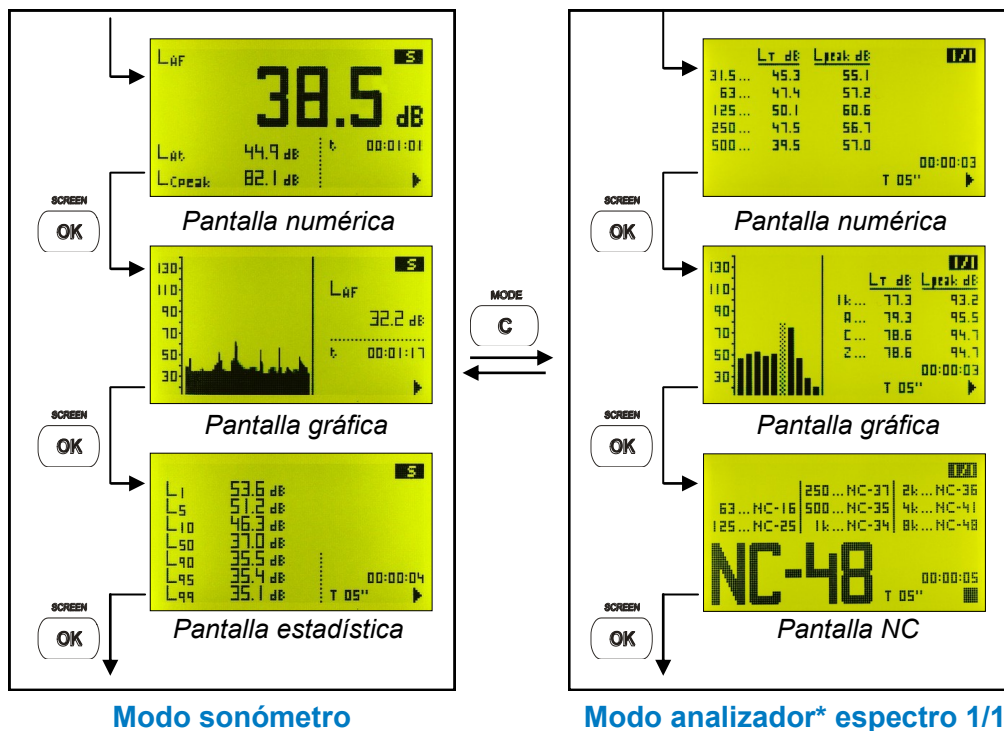
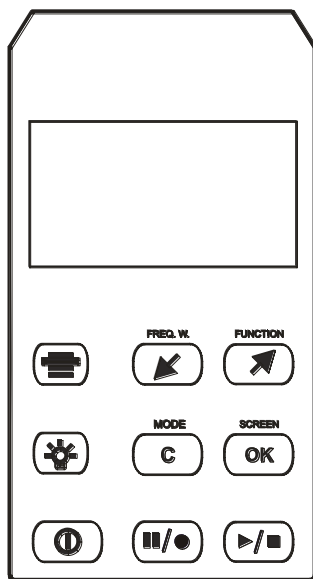
El modo sonómetro está indicado para la medición de niveles globales de presión sonora.

El **SC160** mide todas las funciones simultáneamente con todas las ponderaciones frecuenciales y calcula datos estadísticos como valores máximos y mínimos y percentiles.

El modo analizador* de espectro permite medir, simultáneamente y en tiempo real, los niveles de presión sonora y el nivel de pico para las bandas de octava de 31,5 Hz a 16 kHz y los niveles de presión sonora globales y de pico con todas las ponderaciones frecuenciales.

Dentro del modo analizador*, hay una pantalla para analizar el ruido en salas, especialmente diseñado para instaladores de aire acondicionado y consultores que permite evaluar el ruido en tiempo real usando las curvas NC y NR.





Modo sonómetro

L _{AF}	L _{CF}	L _{ZF}
L _{AFmax}	L _{CFmax}	L _{ZFmax}
L _{AFmin}	L _{CFmin}	L _{ZFmin}
L _{AS}	L _{CS}	L _{ZS}
L _{ASmax}	L _{CSmax}	L _{ZSmax}
L _{ASmin}	L _{CSmin}	L _{ZSmin}
L _{AI}	L _{CI}	L _{ZI}
L _{AImax}	L _{CImax}	L _{ZImax}
L _{AImin}	L _{CImin}	L _{ZImin}
L _{AT}	L _{CT}	L _{ZT}
L _{ATmax}	L _{CTmax}	L _{ZTmax}
L _{ATmin}	L _{CTmin}	L _{ZTmin}
L _{At}	L _{Ct}	L _{Zt}
L _{AE}	L _{CE}	L _{ZE}
L _{Apeak}	L _{Cpeak}	L _{Zpeak}
t, T		
L ₁ , L ₅ , L ₁₀ , L ₅₀ , L ₉₀ , L ₉₅ , L ₉₉		

Modo analizador* 1/1

L _{AT}	L _{CT}	L _{ZT}
L _{AT_f}	L _{CT_f}	L _{ZT_f}
L _{Apeak}	L _{Cpeak}	L _{Zpeak}
L _{Apeak_f}	L _{Cpeak_f}	L _{Zpeak_f}
NC, NC _f		
NR, NR _f		
donde f: [31,5 .. 16 kHz]		

Nom	Descripción funciones modo sonómetro
L _{Xf}	Nivel de presión sonora con ponderación temporal rápida (Fast)
L _{Xs}	Nivel de presión sonora con ponderación temporal lenta (Slow)
L _{Xi}	Nivel de presión sonora con ponderación temporal impulsional (Impulse)
L _{Xt}	Nivel de presión sonora continuo equivalente con tiempo de integración T
L _{Xt}	Nivel de presión sonora continuo equivalente de toda la medición
L _{XE}	Nivel de exposición sonora S.E.L.
L _{Xpeak}	Nivel de presión sonora de pico
t	Tiempo de medición
T	Tiempo de integración programable
L _n [n=1, 5, 10, 50, 90, 95, 99]	Percentiles, con ponderación frecuencial A

Nom	Descripción funciones modo analizador* 1/1
L _{Xt}	Nivel de presión sonora continuo equivalente con tiempo de integración T
L _{Xt_f}	Nivel de presión sonora continuo equivalente con tiempo de integración T para la banda de octava f. (Ver gráfico inferior)
L _{Xpeak}	Nivel de presión sonora de pico
L _{Xpeak_f}	Nivel de presión sonora de pico para la banda de octava f. (Ver gráfico inferior)
NC	Curva NC que no ha excedido el espectro de ruido evaluado
NR	Curva NR que no ha excedido el espectro de ruido evaluado
NC _f	Valor de la curva NC no excedido en la banda f (ver gráfico inferior)
NR _f	Valor de la curva NR no excedido en la banda f (ver gráfico inferior)

X: Ponderación frecuencial A, C y Z

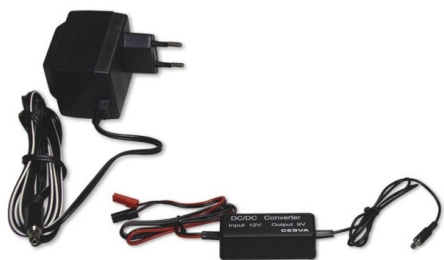




Cable prolongador para micrófono, CNR-ITV



Cable de audio para sonómetro, CN-DAT



Alimentador de red A-200 y convertidor para batería A-100

Accesorios suministrados

FNS-020	Funda
PVM-05	Pantalla antiviento
STF030	Programa para PC
CN-201	Cable de conexión a PC Pila de 9 voltios

Accesorios opcionales

CB006	Calibrador acústico de clase 1
CB004	Calibrador acústico de clase 2
CNR-ITV	Cable prolongador de micrófono
CN-USB	Convertor serie-USB
CN-DAT	Cable para audio
TR-40	Trípode (altura 1,1 m)
TR050	Trípode (altura 1,55 m)
TR002	Soporte trípode para cable CNR-ITV
A-200	Alimentador de red 230 V 50 Hz a 9 V
A-100	Convertidor para batería 12 V a 9 V
ML040	Maleta de transporte (48 x 37 x 16 cm)
ML-10	Maleta de transporte (39 x 32 x 12 cm)
ML060	Maleta de transporte especial intemperie (51x38x15 cm)
IM003	Impresora de 40 columnas serie
RT-030	Módulo de Tiempo de Reverberación
DS030	Módulo Dosímetro para la medición de ruido laboral
TK1000	Kit de intemperie

Modo sonómetro

Tipo grabación

Todo cada segundo	1 hora	30 minutos
F1, F2 y F3 cada seg ⁽¹⁾	36 horas	21 minutos
F1 cada segundo ⁽¹⁾	84 horas	50 minutos
L _T y percentiles parciales cada T		
T= 1 s	12 horas	
T= 1 min	1 mes	
T= 1 hora	5 años	

Modo analizador* de espectro 1/1 octava

Tipo grabación

L _T + L _{peak} de cada banda de octava		
L _T + L _{peak} global con ponderación frecuencial A, C y Z		
Cada T		
T=1 s	4 horas	45 minutos
T=1 min	11 días	21 horas
T=5 min	2 meses	
T=1 hora	2 años	

⁽¹⁾F1, F2 y F3 son las funciones acústicas escogidas por el usuario en la pantalla preferente del SC160. Pueden ser cualesquiera de las funciones que mide el SC160 en modo sonómetro.

El **SC160** puede registrar en su memoria interna los valores de las funciones medidas. Al apagarlo, estos datos no se pierden y pueden recuperarse y visualizarse directamente desde el **SC160** o ser transmitidos a un ordenador personal. La memoria puede ser borrada directamente desde el mismo **SC160**.

En la memoria del **SC160** se pueden guardar los resultados finales de una medición o grabaciones continuas de diferentes funciones con tiempo de registro programable.

Certificados y normas

Aprobación de modelo 02/01037 con fecha 20/09/2001. Cumple con las siguientes normas:

- EN 61672 clase 2, EN 60651:94 (A1:94) (A2:01) clase 2, EN 60804:00 tipo 2, EN 61260:95 (A1:01) clase 2
- IEC 61672 clase 2, IEC 60651:01 clase 2, IEC 60804:00 tipo 2, IEC 61260:95 (A1:01) clase 2
- ANSI S1.4:83 (A1:01) tipo 2, ANSI S1.43:97 (A2:02) tipo 2, ANSI S1.11:04
- Marca **CE**. Cumple la directiva de baja tensión 73/23/CEE y la directiva CEM 89/336/CEE modificada por 93/68/CEE.

Rango de medida

• L_F, L_S, L_I, L_T y L_t			
Límites del indicador:	0 – 137 dB		
Margen primario	A	C	Z
Límite superior	113	113	113
Límite inferior	36	36	40
Margen medición:			
Límite superior:	137	137	137
Factor de cresta 3:	130	130	130
Factor de cresta 5:	126	126	126
Factor de cresta 10:	120	120	120
Límite inferior:	19	21	32
• L_{peak}			
Límites del indicador:	0 – 140 dB		

Detector de pico L_{peak}

Tiempo de subida	< 75	μs
------------------	------	----

Ruido

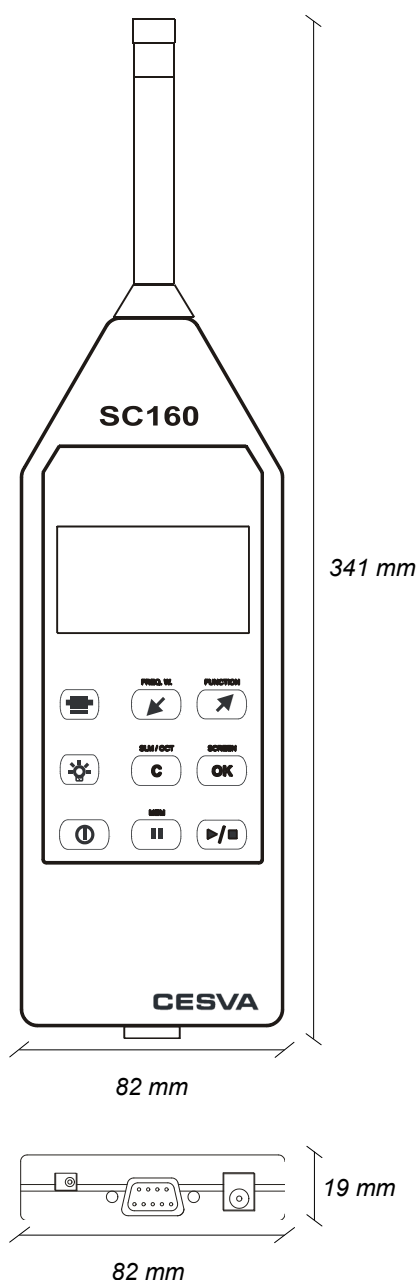
• Ruido eléctrico:	A	C	Z
Máximo	12	12,1	23,1
Típico	9,1	11,4	18,5
• Ruido total (eléctrico + térmico micrófono):			
Máximo	27,1	31,0	39,0
Típico	25,3	29,0	35,0

Ponderación frecuencial

Cumple la norma EN 61672, EN 60651 y EN 60804 tipo 2
Ponderaciones A, C y Z

Salida AC

Ponderación frecuencial: lineal
Sensibilidad a 137 dB y 1 kHz (Ganancia = 0dB): 3,8 Vrms (max)
Límite superior: 7 Vpico ; Impedancia de salida: 100 Ω
Ganancia: 0 y 40 ± 0,2 dB



Micrófono

- Modelo **CESVA P-05**: Micrófono de condensador de 1/2" con preamplificador. Impedancia equivalente: 3000 Ω. Sensibilidad nominal: 16,0 mV/Pa en condiciones de referencia.

Ponderación temporal

L_F, L_S, L_I conforme tolerancias clase 2

Parámetros

Ver tabla| Resolución: 0,1dB

Filtros de octava

Clase 2 según EN 61260:95/ A1:01. Frecuencias centrales nominales de las bandas de octava: 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 Hz

Influencia de la humedad

Margen de funcionamiento: 25 a 90 %
 Error máximo para 25%<H.R.<90% a 40 °C y 1 kHz: 0,5 dB
 Almacenamiento sin pilas: < 93 %

Influencia de los campos magnéticos

En un campo magnético de 80 A/m (1 oersted) a 50 Hz da una lectura inferior a 25 dB(A)

Influencia de la temperatura

Margen de funcionamiento: -10 a +50 °C
 Error máximo (-10 a +50°C): 0,5 dB
 Almacenamiento sin pilas: -20 a +60 °C

Influencia de las vibraciones

Para frecuencias de 20 a 1000 Hz y 1 m/s²: < 75 dB(A)

Alimentación

Pila de 9 V tipo 6LF22.

Duración típica con funcionamiento continuo:

- Modo Sonómetro: 8 horas
- Modo Analizador* Espectro 1/1: 6 horas

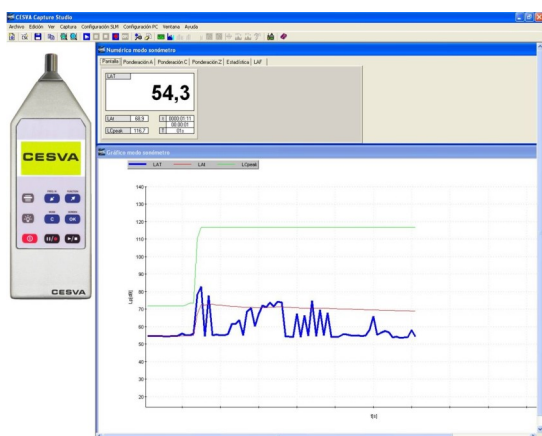
Alimentador de red: A-200

Dimensiones y peso

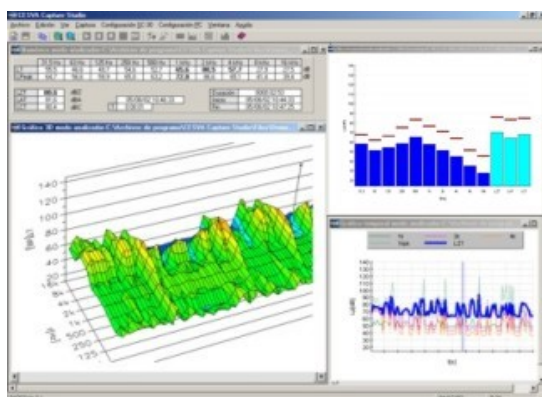
Dimensiones: 294 x 82 x 19 mm

Peso:

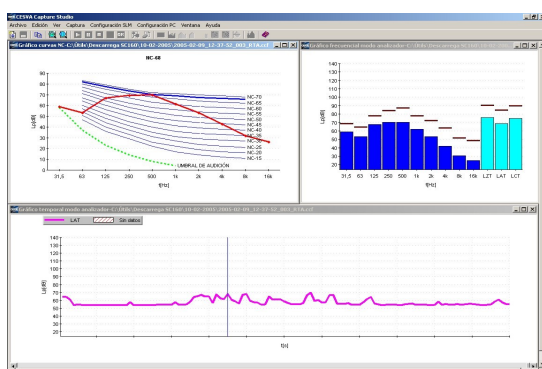
- Con pila: 508 g
- Sin pila: 466 g



Captura de datos modo sonómetro



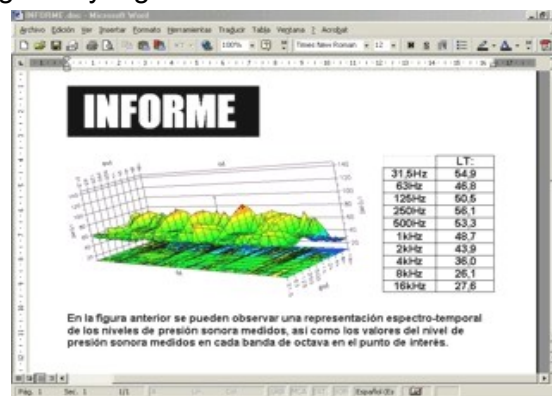
Visualización gráfica de datos



Evaluación ruido de salas (curvas NC)

Con el SC160 se suministra la aplicación software **CAPTURE Studio** que permite:

- Configurar el SC160
- Capturar datos del SC160 en tiempo real.
- Volcar al PC registros almacenados en la memoria del SC160.
- Borrar la memoria del SC160.
- Visualizar gráfica y numéricamente ficheros de datos y convertirlos a diferentes formatos (.txt, .xls, .mdb)
- Sistema de ficheros encriptados. Los ficheros se guardan en un formato propio *.cf que no puede ser alterado y garantiza la integridad y legalidad de estos.



Exportación de datos a otras aplicaciones

CAPTURE Studio proporciona un entorno cómodo y de fácil manejo para obtener en formato digital los datos adquiridos por el SC160. Funciona bajo entorno Windows 9x/Me/2000/NT/XP/VISTA/7.

Las características, especificaciones técnicas y accesorios pueden variar sin previo aviso

Modo tiempo de reverberación 1/1 por bandas de octava

LN dB	Δ dB	T30 s	T20 s	RTI
63	42.0	59.0	0.69	0.56
125	35.3	73.0	0.65	0.55
250	38.1	78.2	0.64	0.58
500	36.1	77.4	0.79	0.76
1k	31.2	77.6	0.90	0.94
2k	25.7	80.2	0.87	0.84
4k	20.1	78.9	0.78	0.77

Normas de medición y cálculo

- ISO 3382-1:2009 Medición del tiempo de reverberación en recintos para espectáculos.
- ISO 3382-2:2009 Medición del tiempo de reverberación en recintos ordinarios.
- ISO 354:1985: Medición del coeficiente de absorción en cámara reverberante.
- ISO 140:1998: Medición del aislamiento en los edificios y de los elementos de construcción.

Procedimiento para el cálculo de RT

1. Seleccione el modo RT
2. Pulse para empezar la medición
3. Valide el nivel de ruido de fondo pulsando
4. Encienda la fuente de ruido y el sonómetro empezará a medir el incremento de ruido
5. Una vez estabilizado el nivel de ruido, valide pulsando
6. Apague la fuente de ruido
7. Transcurrido un breve instante de tiempo el RT aparecerá en la pantalla del SC160

El módulo de medición del tiempo de reverberación del sonómetro **SC160** permite:

- La medición simultánea del tiempo de reverberación T_{20} y T_{30} en tiempo real por el método del ruido interrumpido para las bandas de octava de 63, 125, 250, 500, 1000, 2000 y 4000 Hz.

T_{30} Es el tiempo, expresado en segundos, que se requiere para que el nivel de presión sonora disminuya en 60 dB. El T_{30} es el resultado de multiplicar x 2 el tiempo necesario para que el nivel se reduzca 30 dB.

T_{20} Es el tiempo, expresado en segundos, que se requiere para que el nivel de presión sonora disminuya en 60 dB. El T_{20} es el resultado de multiplicar x 3 el tiempo necesario para que el nivel se reduzca 20 dB.

- Margen de medición (depende de la banda de frecuencia):

TR mínimo: 0,2 s

TR máximo: 10,0 s

- La detección automática de la curva de caída y la evaluación de su pendiente mediante estimación por mínimos cuadrados.
- Curvas de caída obtenidas a partir de tiempos de promediado entre 10 ms y 40 ms dependiendo de la banda de frecuencia.
- La posibilidad de guardar los resultados en memoria: Valores de T_{20} , T_{30} y curvas de caída, para cada banda de octava.

Capacidad de almacenamiento

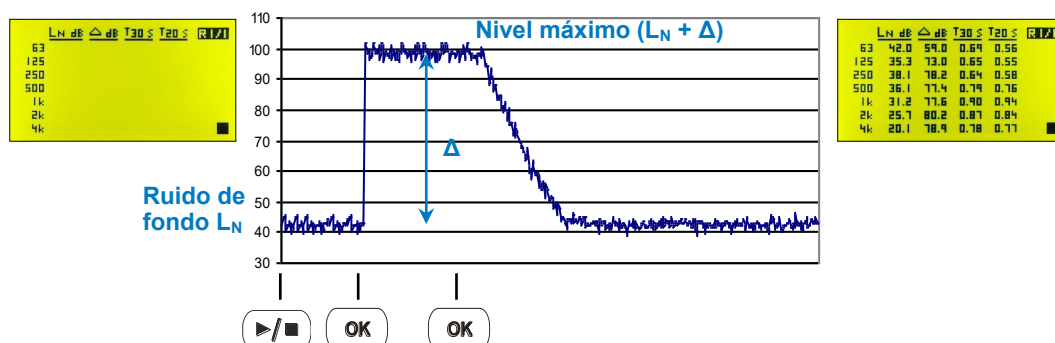
Tiempo Reverberación (T_{20} y T_{30}) + Ruido fondo (L_N) + nivel máximo ($L_N + \Delta$) + evolución temporal decaimiento

100 resultados finales

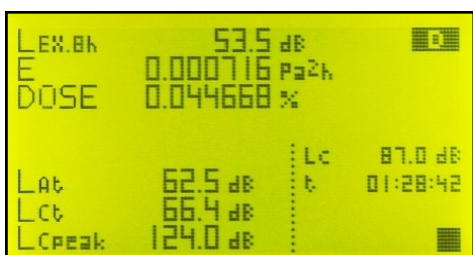
El módulo de medición del Tiempo de Reverberación para el **SC160** es opcional y puede adquirirse al comprar el **SC160** o posteriormente. A todos los **SC160** adquiridos con anterioridad a esta fecha se les podrá incorporar este módulo.

A continuación, se pueden observar los pasos a seguir para el cálculo del tiempo de reverberación.

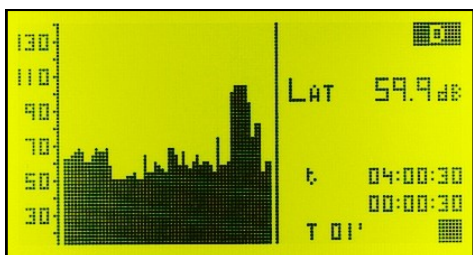
LN dB	Δ dB	T30 s	T20 s	RTI
63	42.0	---	---	---
125	35.3	---	---	---
250	38.1	---	---	---
500	36.1	12.4	---	---
1k	31.2	---	---	---
2k	25.7	---	---	---
4k	20.1	24.4	---	---



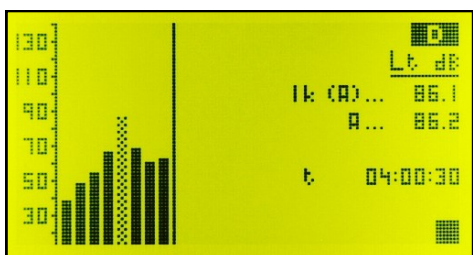
Módulo Dosímetro para la evaluación de Ruido Laboral



Pantalla numérica



Pantalla gráfica



Pantalla analizador* de espectro 1/1



Pantalla numérica (parámetros proyectados)

El módulo dosímetro para la evaluación del ruido laboral del **SC160** incorpora un nuevo modo de medición ideal para la aplicación de la Directiva 2003/10/CE que adapta al progreso técnico la normativa sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido; en España, transpuesta en el Real Decreto 286/2006.

Este módulo dosímetro permite medir simultáneamente todos los parámetros necesarios para evaluar la exposición al ruido del trabajador sin y con protectores auditivos (SNR, HML y Octavas).

El **SC160** mide simultáneamente el nivel equivalente con ponderación A y C [L_{At} , L_{Ct}], el nivel de exposición diario equivalente [$L_{EX,8h}$, $L_{Aeq,d}$] (ISO 1999), la exposición sonora en Pa^2h [E] y la dosis de ruido [$DOSE$] respecto a un nivel de criterio programable [L_C]. Y por supuesto también el nivel de pico con ponderación C [L_{Cpeak}] (ISO 1999).

Además permite realizar mediciones de duración inferior al tiempo de exposición, ya que muestra en pantalla los parámetros proyectados al tiempo previsto de exposición (tiempo de proyección [t_p] programable).

Para poder evaluar la exposición al ruido considerando la atenuación que procuran los protectores auditivos individuales utilizados por los trabajadores, el **SC160**, a parte de medir el nivel equivalente con ponderación A y C [L_{At} , L_{Ct}] (método SNR y HML), realiza simultáneamente un análisis frecuencial en tiempo real con ponderación A por bandas de octava de 63 Hz a 8 kHz (método Octavas).

La memoria del **SC160** le permite guardar la evolución temporal de los parámetros medidos, pudiendo más tarde recalcularlos para cualquier tramo temporal.

El **SC160** no solo le facilita la tarea de la evaluación y medición del ruido. También le aporta todos los datos necesarios para realizar una correcta información y formación sobre el significado y riesgos potenciales de los resultados de las mediciones efectuadas.

Además, le ayuda en la tarea de diseñar y ejecutar un programa de reducción y a elegir los protectores auditivos más adecuados para cada situación.

El módulo dosímetro de evaluación del ruido laboral no se incluye con el **SC160**. Es un módulo opcional y puede adquirirse en el momento de comprar el **SC160** o posteriormente.

Mitutoyo

Tire tread Depth Gage

0-25mm, Digimatic

Item number: 571-100-20



Description

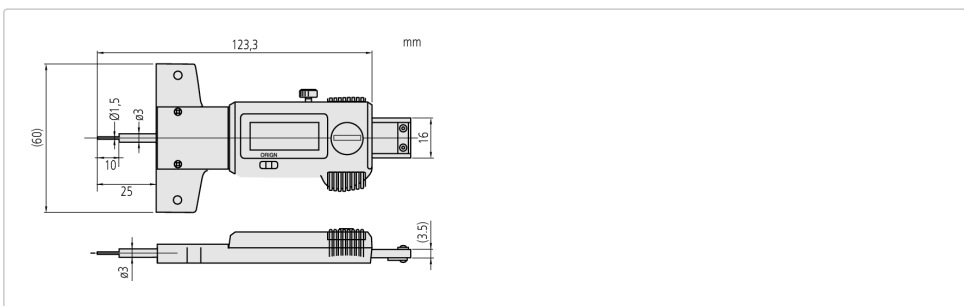
This is designed to measure tyre tread depth and offers you the following benefits:

- The ABSOLUTE feature of this gauge keeps track of the origin point (once set) for the entire life of the battery.
- It gives you SPC data output.

Features

Range:	0 - 25 mm
Accuracy:	±0,02 mm
Mass:	160 g
Max. response speed:	unlimited
Repeatability:	0.01 mm
Battery life:	approx. 5 years
ORIGIN (ABS-Zero):	Yes
Auto Power OFF after 20 min. non use:	Yes
Low voltage alarm:	Yes
Data output:	Yes
Digital/Analog:	Digital
Inch-Metric:	Metric

Dimensions



Accessories

Optional accessories:



Digimatic Cable with Data Button IP Type

1m, Caliper Type

05CZA624

Suggested retail price: **73.00 €**



Digimatic Cable with Data Button IP Type

2m, Caliper Type

05CZA625

MBT 7200 LON W COMPETENCE

TECNOLOGÍA DE FRENADO



MBT-SERIES

VP 410160

Frenómetro de rodillos de hasta 18000 kg peso por rueda

DESCRIPCIÓN:

- ♦ Ideal para el diagnóstico de camiones también en caso de un alto volumen de vehículos
- ♦ Con el elevador del juego de rodillos integrado opcional:
 - para la simulación de carga
 - para la redistribución al eje a comprobar
 - sin modificación de los fundamentos - significativo ahorro en gasto constructivo
- ♦ Construcción de fácil mantenimiento e instalación con tapa de mantenimiento
- ♦ Un gran rodillo tensor con diámetro 100 mm garantiza la cobertura medible a través de todas las dimensiones de neumáticos
- ♦ Indicador analógico múltiple con cuatro marcadores (diámetro 4 x 350 mm)
 - Indicación de valores de medición 0-8 kN/0-40 kNPosibilidad de indicaciones para:
 - frenómetro
 - alineador al paso
 - banco de suspensiones
- ♦ Indicador diferencial (3 dígitos + barra LED) para visualizar:
 - diferencial de fuerza de frenado en %
 - diferencial de amortiguación de ejes en %
 - desviación de la alineación de ruedas en m/km
 - Evaluación de resultados mediante barra de colores LED adicional
 - Guía del usuario mediante representación alfanumérica
- ♦ Control de programa mediante electrónica por microprocesador de 32 Bit para una alta resolución de los resultados de medición
- ♦ Dimensiones indicador (Al x An x Pr) 1060 x 870 x 300 mm
- ♦ Amplio paquete de funciones para una comprobación profesional, incluyendo:
 - Automatismo de conexión retardada después de entrar en el banco de pruebas

VOLUMEN DE SUMINISTRO:

- Monitorización de arranque automática de serie para evitar daños en los neumáticos
- Desconexión por resbalamiento automática con parada de aguja y automatismo de re arranque incluidos en el equipamiento de serie
- Apoyo a la salida automático de serie para una salida confortable de los ejes accionados del banco de pruebas
- Automatismo de desconexión después de salir del banco de pruebas
- Conmutación de rueda individual para una observación diferencial por rueda individual
- ♦ Construcción robusta y duradera por:
 - Sistema DMS electrónico con compensación de temperatura para resultados de medición altamente precisos en cualquier ambiente
 - Superficie de los rodillos soldada
 - Recubrimiento sintético de los rodillos sin coste adicional opcional
 - Electrónica por microprocesador de 32 Bit para el control de procesos así como la monitorización de todas las funciones de seguridad
 - Interruptor principal con llave
 - Conexión de interfaz RS 232
 - Motores a prueba de salpicaduras trabajan de forma fiable también bajo influencias ambientales intensas
 - Rodillos de ensayo equilibrados sobre rodamientos radiales rígidos para la mayor precisión y confort de conducción, que garantizan una larga vida útil del banco de pruebas completo
 - Homologación TÜV reconocida a nivel internacional según VkBI 9/2011
 - Conmutación de estrella-triángulo para evitar altas corrientes de encendido

DESCRIPCIÓN:

- Versión juego de rodillos RS 2 con integración de los motores compacta debajo de los rodillos
- Rodillo posterior 50 mm más alto - resultados de medición más precisos especialmente para ejes de remolques
- Juego de rodillos separado autoportante
- Pintura recubrimiento en polvo de alta calidad, azul genérica RAL 5010

VOLUMEN DE SUMINISTRO:

- ♦ Indicador analógico con cuatro marcadores y Armario de distribución
- ♦ Juego de rodillos MBT 7000 RS 2 preparado para Báscula
- ♦ 2 indicadores digitales tipo VARIODATA
- ♦ Mando a distancia tipo RECO 1

DATOS TECNICOS:

Carga axial (transitable)	18000 kg
Velocidad de prueba	3 km/h
Longitud de rodillos	1150 mm
Diámetro de rodillo	265 mm
Distancia entre rodillos	475 mm
Potencia motriz	2 x 11 kW
Fusible gG	63 A
Alimentación de corriente	3/N/PE 400 V 50 Hz

ACCESORIOS:

VZ 955278	Kit de adaptación "Directiva para frenómetros" Tipo: Directiva 2011	VZ 935232	Continental CTC II
VZ 930066	Juego de rodillos hasta 18 t, MBT 7000 RS 1	VZ 935110	Recubrimiento rodillos con material sintético
VZ 935201	Juego de rodillos reforzados hasta 20 t, 2x11 kW	VZ 935072	Sentido de medición y giro de rueda conmutable manualmente
VZ 930028	Juego de rodillos reforzados hasta 20 t, 2x16 kW	VZ 935134	Sentido de medición y giro de rueda conmutable-Pseudodo Allrad
VZ 935145	Cajas reductoras reforzadas para motores de 11 KW	VZ 990181	Equipamiento para reglaje de tracción integral "VISCO" y "Star" (MBT 4000/7000)
VZ 930017	Versión para remolques bajos de camiones, longitud de los rodillos 1,6 m	VZ 935113	Frenos-DC para rodillos MBT 4000/7000
VZ 955016	Rodillos MBT 7000 Rs.No.2 en el mismo nivel de altura	VZ 990350	Tensión especial 3x230V/50Hz
VZ 935143	Peralte de rodillos MBT 7000	VZ 955257	Pie para armario de indicación para montaje aislado
VZ 935141	Cubiertas de protección MBT 7000 RS.Nr.1/2/3	VZ 955256	Brazo de sujeción a la pared para Indic. analóg. doble o cuádruple
VZ 935246	Marcos angulares de hierro MBT 7000 RS1 partido, galvanizado	VZ 950057	Indicador simultáneo MSA T CLASSIC
VZ 935263	Marco angular de hierro MBT 7000 RS 1, sobre suelo	VZ 950058	Indicador simultáneo MSA T VARIODATA
VZ 935015	Marcos de acero angular MBT 7000 RS 2	VZ 950059	Indicador simultáneo MSA T COMPETENCE
VZ 935151	Marcos angulares de hierro MBT 7000 con foso	VZ 955252	Indicador de diferencias para Indic. analóg. MSA
VZ 935016	Marco angular de hierro MBT 7000 RS 2	VZ 955253	Módulo de display VARIODATA
VZ 935146	Marco angular de hierro para MBT 7000 versión completa	VZ 955254	Letras luminosas móviles LED (con 16 dígitos)
VZ 935083	Marcos de acero angular versión completa	VZ 955269	Brazo de sujeción a la pared para armario indicador analógico MSA (girable 90°)
VZ 935150	Marcos de acero angular RS.N°2 sin fosa	VZ 955255	Brazo de sujeción a la pared para Indic. analóg. MSA (girable 180°)
VZ 935115	Marcos de acero angular RS No.2 con fosa	VZ 955270	Pie para armario de indicación MSA
VZ 935153	Marcos de acero angular RS No.2 con fosa	VZ 955271	
VZ 935011	Cubierta central entre los juegos de rodillos, MBT 7000	VZ 950064	
VZ 930092	Rampas de acceso MBT 7000 RS 1	VZ 910152	Impresora Thermoprint
VZ 930093	Set de rampas de transición MBT 7000 RS 1	VZ 910053	Impresora DIN A4
VZ 975547	Sistema de pesaje estático MBT 4000/6000/7000	VZ 910047	Mando a distancia infrarrojo IFB3
VZ 975548	Sistema de pesaje estático/dinámico	VZ 990050	Medidor de esfuerzo de pedal de freno
VZ 935077	Dos velocidades de prueba	VP 990434	Medidor de es fuerzo de pedal de freno PFM 1000
VZ 935006	Calefacción de rodillos	VZ 955088	Conmutador con llave para puesta en marcha (Not-Aus)
VZ 985061	MLS 1100 Simulador de carga hidráulico	VZ 955045	Pulsador paro de emergencia
VZ 985052	Simulador de carga hidráulico Cilindro HD doble MLS 2100	VZ 955014	Contador de horas de servicio
VZ 985018	MLS 2150	VZ 955080	Calefacción del armario de conmutadores, con termostato
VZ 985053	MLS 2200	VZ 980034	Convertidor neumático
VZ 985054	MLS 2300	VZ 980035	Kit de inicio para convertidor radioguiado
VZ 935251	Ctrol. MLS mediante ctrl. remoto	VZ 910154	Control remoto Funk TIPO: FFB3
VZ 935194		VZ 910157	Control remoto Radio TIPO FFB 3
VZ 935195		VZ 910156	Control remoto radio/Terminal de mano radio FFB 3-FHT
VZ 935198	Cintas de fijación simulación de carga hidráulica	VZ 980029	Convertidor remoto de presión neumático
VZ 935199	Sistema de fijación para simulador de carga hidráulico	VZ 985028	Convertidor remoto de presión hidráulico
VZ 935200		VZ 955071	Flash con zumbador periódico
VZ 935264	Elevación de los rodillos MBT 4000/7000 RS 2	VZ 990090	Lámpara señalizadora para los convertidores de presión por radio transmisión al ser
VZ 935169	Elev. de los rodillos mecán. hid. RS.Nr.2/W	VZ 911264	Software LON Basic para PC externo
VZ 935170	Marcos de acero angular para elevación de los Rodillos	VZ 911265	Módulo de software LON Basic Plus con programa SP
VZ 935256		VZ 911273	Módul Software LON Basic HR
VZ 935172	Marcos de acero angular para elevación Rodillos Balzer	VZ 910140	Adaptador USB/RS 232 para conexión a PC
VZ 935238	Elevación de los rodillos mecánica-hidráulica	VP 186050	MCD 2000 (sin electrónica)
VP 935236	Anclaje para Elevación de Rodillo, sobre suelo	VZ 955273	Espacio adicional para MCD 2000
VP 935237			
VZ 990201	Placa conversora para el control del simulator de carga hidráulico		

ACCESORIOS:

VZ 955274	Estante lateral de la MCD 2000
VZ 955277	Gabinete externo para colocar PC-Tower en el lateral de la consola MCD 2000
VZ 910176	Computadora industrial All-in-One
VZ 910177	Computadora industrial Kompakt
VZ 955275	Soporte fijación del PC a la MCD 2000
VZ 910052	Teclado para PC + ratón
VZ 910165	Pantalla plana de 22" para PC (TFT estandar)
VZ 910192	Indicadores simultánea 40"
VZ 955244	Soporte p. pared rotativo y plegable para pantallas planas TFT
VZ 910193	Cable HDMI 5 m
VZ 910179	Cable HDMI 15 m
VZ 910180	Cable HDMI 30 m
VZ 910181	HDMI Splitter 4 puertos
VZ 910091	Impresora DIN-A4 chorro de tinta en color
VZ 955292	FTS 2016
VZ 955293	
VZ 955237	Emisor/ Receptor AP (zona interior-Accesspoint)
VM 999005	Aceite hidráulico (HLPD 32) por litro
VM 995148	
VM 995679	
VM 996114	Premontaje Frenómetro MBT 4000/5000/6000/7000
VM 996115	Conexión y ajustado de Frenómetro MBT 4000/5000/6000/7000
VV 997027	Embalaje marco de montaje para fundamento Europa
VV 997228	Embalaje Marco acero angular para cimientos IW7 Ultramar
VV 997555	Embalaje para Frenómetro IW 4 S, IW 4 LON, IW 7 LON, Europa
VV 997556	Embalaje Frenómetro IW 4 S, IW 4 LON, IW 7 LON, Ultramar
VV 997432	Embalaje del simulador de peso Europa
VV 997222	Embalaje simulador de carga - ultramar
VZ 997411	Montaje previo - Dispositivo de pesaje
VV 997262	Embalaje indicador simultáneo Europa
VV 997263	Embalaje del indicador simultáneo Ultramar
VM 996055	Prolongación cableado 10m MBT 4000/-7000 serie
VM 996056	Prolongación cableado 20m MBT 4000/7000 serie

MINC II EURO

SUSPENSION TESTING TECHNOLOGY



MINC

VP 420005

Side Slip Tester up to 15000 kg axle load

DESCRIPTION:

- ◆ Inspection of axle geometry in a matter of seconds upon drive-on
- ◆ Fully automatic analysis of variation in m/km
- ◆ In conjunction with EUROSYSYSTEM:
display on PC screen with measurement visualisation and graphic representation
- ◆ In conjunction with LON brake testers:
illustration of measurements on dial analogue displays
- ◆ Hot-dip galvanized

STANDARD DELIVERY:

- ◆ Side Slip Tester MINC II EURO Floor Assembly
- ◆ Pre-configured for connection to EUROSYSYSTEM or LON test line
- ◆ Pre-configured for stand-alone use (requires MCD 2000 communication desk with electronics)

TECHNICAL DATA:

Axle load	15000 kg
Dimensions floor assembly (H x W x L)	135 mm x 1020 mm x 770 mm

ACCESSORIES:

VP 186051	MCD 2000 (with electronics)
VM 997474	Preassembly MINC II EURO
VM 997475	Connection and Calibration MINC II EURO
VV 997255	Packing MINC II EURO -Europe-
VV 997256	Packing MINC II EURO -overseas-



AXPLAY

VP 425002

Axle Play Tester up to 18000 kg axle load

DESCRIPTION:

- ◆ Two test plates installed into foundation at ground level
- ◆ Rapid determination of defects and wear and tear on steering parts, wheel bearings, spring system and suspension
- ◆ Powerful and even movement thanks to hydraulic drive with high precision for quick and easy positioning
- ◆ Low-noise oil-submerged hydraulic unit increases user convenience too
- ◆ On maintenance-free Teflon sliding tracks
- ◆ Counter-set cross and longitudinal movement of the test plates
- ◆ One-hand operation without lifting the vehicle
- ◆ Aluminium cable inspection light with switch for moving the test plates
- ◆ 4-way control with mechanical multi-way valve for controlling the test plate movements

STANDARD DELIVERY:

- ◆ 2 pieces test plates
- ◆ Electrical control box
- ◆ Hydraulic power unit
- ◆ Aluminium cable inspection light
- ◆ Operating manual
- ◆ EC Declaration of Conformity CE

TECHNICAL DATA:

Axle load	18000 kg
Wheel load	9000 kg
Test plate movement	104 mm
Test plate speed	30
Installation depth	260 mm
Maximum thrust per side	30000 N
Operating pressure	120 bar
Motor power	2,5 kW
Fuse gG	16 A
Power supply	3/N/PE 400 V 50 Hz
Dimensions of test plate (L x W x H)	740 mm x 740 mm x 10 mm
Hydraulic fluid quantity (not included in standard delivery)	15 l

ACCESSORIES:

VZ 935087	In-Ground Tub for LMS (2 pcs.)
VZ 935159	Fundamentwanne für LMS
VM 999005	Hydraulic Oil (HLP-D 32) per litre
VM 999014	Hydraulic Oil (HLP 32) Biodegradable
VM 995129	Install. material PMS/LMS 101 and PMS 3X-PIT
VV 997022	Packing LMS -Europe-
VV 997225	Packing LMS -overseas-
VV 997267	Packing PMS/LMS ground tub



VP 185051

Medidor de fuerza de cierre

DESCRIPCIÓN:

- ♦ Medición de fuerza de cierre de puertas de servicio servoaccionada y otros dispositivos de bloqueo
- ♦ Responde a los requerimientos según §29 StVZO y directiva 2001/85/EG
- ♦ Medición de la fuerza efectiva (Fe) y la fuerza máxima (Fs)
- ♦ Terminal de mano con pantalla LCD luminada para indicación de los valores de medición
- ♦ Uso independiente de la red mediante alimentación con acumulador
- ♦ Incl. cargador de enchufe

DATOS TECNICOS:

Longitud de la célula de medición	115 mm
Alimentación de corriente interna NiMh-Akku	6 V / 0,7 Ah
Alimentación de corriente de cargador	230 V / 12 V
Rango de indicación	0 N - 995 N
Precisión de medición +/-	10 N
Temperatura ambiente	5 °C - 40 °C
Diámetro de la célula de medición	100 mm
Resolución de la pantalla	64 pixel x 128 pixel
Peso	3,5 kg

ACCESORIOS:

VZ 990389	Maleta para transportar el medidor de fuerza SKM 2 y sus accesorios
VV 997499	Embalaje medidor de fuerza de cierre SKM I Europa

detector de fugas GD 383 para localizar fugas

El detector de fugas GD 383 es un instrumento muy fiable para la detección de fugas. El detector de fugas GD 383 mide vapores de gasolina, propano, gas natural o fuel oil. Cuando el detector de fugas localiza alguna de estas sustancias, muestra alarma visual de 7LED en la pantalla. El detector de fugas se maneja mediante tres botones.

- Detecta vapores de gasolina, propano, gas natural y fuel oil
- Apto para la detección de fugas en vehículos con **GLP, GNC y GNL**
- Sonda flexible tipo "sniffer"
- Alarma visual mediante 7LED
- Fácil de utilizar
- Diseño compacto
- Peso ligero
- **No tiene protección ATEX**

Especificaciones técnicas

Gases que detecta	Gasolina Propano Gas natural Fuel oil
Visualización	Alarma mediante 7LED
Dimensiones	173 x 66 x 56 mm
Peso	400 g

Contenido del envío

- 1 x Detector de fugas GD 383
- 1 x Instrucciones de uso



MBT-SERIES

VP 610012

Frenómetro de rodillos de hasta 1000 kg peso por axial

DESCRIPCIÓN:

Frenómetro de rodillos para vehículos de dos ruedas hasta una carga de rueda de 1 t

- Gracias a su distancia corta entre ejes de rodillos es especialmente apto para la comprobación de vehículos de dos ruedas
- Equipado de serie con recubrimiento sintético MAHA de los rodillos para proteger las ruedas, específicamente adaptado a los neumáticos
- Diseño MAHA por módulos con dispositivo de pinza para motocicletas y soporte para rueda trasera y delantera con mordazas de sujeción desmontables para un procedimiento sencillo y protección de las llantas
- Diseño MAHA por módulos con juego de rodillos adicional opcional para la comprobación de vehículos de dos y tres vías (Trike, Quad,...)
- Equipado de serie con recubrimiento sintético MAHA de los rodillos de ensayo para proteger los neumáticos, específicamente adaptado a los neumáticos blandos de vehículos con dos o tres ruedas
- Panel de mando con las siguientes múltiples funciones:
 - Arranque, parada, parada de emergencia
 - Manejo del dispositivo de soporte,
 - Manejo de la barrera de elevación
- Amplio paquete de funciones para una comprobación profesional, incluyendo:
 - Monitorización de arranque automática de serie para evitar daños en los neumáticos
 - Desconexión por resbalamiento automática con parada de aguja
 - Automatismo de desconexión después de salir del banco de pruebas
 - Control manual del arranque para un manejo seguro
- Barrera de elevación con freno de rodillo para facilitar la salida con la rueda accionada
- Ampliable con dinamómetro de pie o mano opcional para un análisis diferencial del sistema de frenos en vehículos de dos ruedas
- Indicador de instrumentos redondos para la fuerza de frenado
- Representación gráfica continuada y almacenamiento de todos los valores de medición a lo largo del tiempo
- Construcción robusta y duradera por:
 - Sistema DMS electrónico con compensación de temperatura para resultados de medición altamente precisos en cualquier ambiente
 - Superficie de los rodillos soldada
 - Recubrimiento sintético de los rodillos sin coste adicional opcional
 - Electrónica por microprocesador de 32 Bit para el control de procesos así como la monitorización de todas las funciones de seguridad
 - Interruptor principal con llave
 - Conexión de interfaz RS 232
 - Motores a prueba de salpicaduras trabajan de forma fiable también bajo influencias ambientales intensas
 - Rodillos de ensayo equilibrados sobre rodamientos radiales rígidos para la mayor precisión y confort de conducción, que garantizan una larga vida útil del banco de prueba entero
 - Homologación TÜV reconocida a nivel internacional según VkiB 9/2011
 - Pintura recubrimiento en polvo de alta calidad, azul genérica RAL 5010

DESCRIPCIÓN:

Descripción del pupitre de comunicación MCD 2000:

- ♦ Carcasa de metal robusta y multifuncional
- ♦ Armario de distribución integrado para acoger los componentes electrónicos
- ♦ Cajón con cierre para el teclado y el ratón del PC así como bandeja para material pequeño
- ♦ Soporte según estándar VESA para integrar el PC All-in-one o la pantalla del PC
- ♦ Ampliable con compartimento opcional para PC o estantes laterales
- ♦ Pintura recubrimiento en polvo de alta calidad:
 - gris ventana RAL 7040 (armario de distribución)
 - gris antracita, RAL 7016 (laterales)
- ♦ Medidas pupitre de comunicación (LaxAnxAI) aprox. 1230 x 860 x 350 mm con cajón para impresora opcional (LaxAnxAI) aprox. 1560 x 860 x 420 mm

VOLUMEN DE SUMINISTRO:

- ♦ Pupitre de comunicación MCD 2000 con armario de distribución integrado
- ♦ Juego de rodillos MBT 1000 RS 1 preparado para báscula

DATOS TECNICOS:

Carga de rueda (transitable)	1000 kg
Velocidad de prueba	5 km/h
Indicador de valores de medición	0 N - 3000 N
Longitud de rodillos	350 mm
Diámetro de rodillo	202 mm
Distancia entre rodillos	380 mm
Distancia entre ruedas para prueba	800 mm - 1500 mm
Potencia motriz	3 kW
Fusible gG	25 A
Alimentación de corriente	3/N/PE 400 V 50 Hz
Dimensiones juego de rodillos (La x An x Al)	1150 mm x 700 mm x 280 mm
Altura de juego de rodillos (solamente en conexión con LPS)	315 mm

ACCESORIOS:

VZ 955278	Kit de adaptación "Directiva para frenómetros" Tipo: Directiva 2011
VZ 930091	Juego de rodillos adicional para 3 y 4 ruedas
VZ 935136	Báscula dinámica para juego de rodillos MBT 1000
VZ 975002	Tensión especial 3 x 230 V 50/60 Hz
VZ 910047	Mando a distancia infrarrojo IFB3
VZ 935262	Sistema de fijación
VZ 975783	Apoya pies para MBT 1000
VZ 975770	
VZ 975771	
VZ 975772	
VP 186050	MCD 2000 (sin electrónica)
VZ 955273	Espacio adicional para MCD 2000
VZ 955274	Estante lateral de la MCD 2000
VZ 955277	Gabinete externo para colocar PC-Tower en el lateral de la consola MCD 2000
VZ 910176	Computadora industrial All-in-One
VZ 910177	Computadora industrial Kompakt
VZ 955275	Soporte fijación del PC a la MCD 2000
VZ 910052	Teclado para PC + ratón
VZ 910165	Pantalla plana de 22" para PC (TFT standard)
VZ 910192	Indicadores simultánea 40"
VZ 955244	Soporte p. pared rotativo y plegable para pantallas planas TFT
VZ 910193	Cable HDMI 5 m
VZ 910179	Cable HDMI 15 m
VZ 910180	Cable HDMI 30 m
VZ 910181	HDMI Splitter 4 puertos
VZ 910091	Impresora DIN-A4 chorro de tinta en color
VZ 990050	Medidor de esfuerzo de pedal de freno
VZ 990253	Adaptador MBT 1000
VZ 990252	Adaptador para medir fuerza de mano de frenado
VZ 912030	Módulo de conexión para equipos
VZ 955045	Pulsador paro de emergencia
VZ 955088	Conmutador con llave para puesta en marcha (Not-Aus)
VZ 955014	Contador de horas de servicio
VM 995147	
VM 995679	
VM 997101	Ajuste y conexión MBT 1000
VW 997557	Embalaje MBT 2000 Europa
VW 997558	Embalaje MBT 2000 Ultramar
VW 997472	Embalaje pupitre PC, Europa
VW 997473	Embalaje pupitre PC, Ultramar



POWERDYNO

VP 630012

Banco de potencia con rodillos partidos para motocicletas

DESCRIPCIÓN:

- ◆ Banco de potencia con masas centrífugas y rodillos partidos para motocicletas para montaje con fundamento
- ◆ Velocidades de prueba de hasta 320 km/h
- ◆ Comportamiento de rodadura del neumático como en carretera
- ◆ Protección de los neumáticos debido a batanado reducido

Múltiples modos de funcionamiento ofrecen una alta flexibilidad de uso y cubren todos los campos de aplicación:

- ◆ Medición de potencia estática con revoluciones constantes
- ◆ Medición de potencia estática con velocidad constante
- ◆ Medición de potencia estática con fuerza de tracción constante
- ◆ Medición de potencia dinámica con aceleración regulable
- ◆ La medición de la potencia de arrastre de MAHA garantiza la más alta exactitud en la medición de la potencia: Determinación altamente precisa de las pérdidas parasitarias del banco de pruebas, de la barra de accionamiento del vehículo y de las pérdidas por rodaje y batanado de ruedas a rodillo
- ◆ Comprobación de tacómetros con hasta diez puntos de prueba libremente seleccionables
- ◆ Incluye medición de recorrido
- ◆ Funcionalidad de cronómetro para la medición de la aceleración entre marcas de velocidad seleccionables, de serie
- ◆ Simulación de carga con perfil de carga libremente programable (opcional)
- ◆ Simulación de marcha con perfil de marcha libremente programable (opcional)
- ◆ Almacenamiento de los perfiles programados en la Base de datos

Software profesional de utilización intuitiva para los requerimientos más elevados con:

- ◆ Representación gráfica continuada y almacenamiento de hasta 16 parámetros libremente seleccionables por ciclo de medición de potencia en una pantalla de medición.
- ◆ Visualización adicional al ciclo actual de medición de potencia de hasta tres ciclos guardados en la pantalla de medición, para posibilidades óptimas de comparación durante los trabajos de ajuste
- ◆ Dos indicadores redondos para revoluciones y velocidad así como indicador de la temperatura actual del aceite; control permanente de los parámetros importantes durante la medición de la potencia
- ◆ Determinación de la potencia de rueda, pérdida y motor así como Par de giro
- ◆ Extrapolación estandarizada de la potencia del motor según DIN 70020, EWG 80/1269, ISO 1585, JIS D 1001 y SAE J 1349 (según equipamiento)
- ◆ Indicadores para potencia del motor, revoluciones, velocidad y potencia de arrastre durante los ciclos de simulación
- ◆ Una guía de operaciones integrada en los instrumentos redondos en color de contraste facilita el seguimiento reproducible de los ciclos de simulación
- ◆ Mando a distancia por radiofrecuencia de serie para un control completo del banco de prueba desde el interior del vehículo.
- ◆ Mando a distancia por radiofrecuencia con batería recargable de larga duración y estación de carga
- ◆ Encendido y apagado del ventilador del radiador en la consola de mando o a través del mando a distancia por radiofrecuencia

DESCRIPCIÓN:

- ♦ Caja de interfaces inclusive trípode y cable de conexión largo de serie para un posicionamiento óptimo en el banco de pruebas con tarjeta MAHA Módulo CAN-DRZ para la conexión del sensor de revoluciones y con tarjeta MAHA Módulo CAN-PTH para el registro completo de los datos del ambiente externo como temperatura del aire, presión del aire, humedad relativa del aire así como temperatura de aspiración
- ♦ Caja de interfaces opcionalmente ampliable con tarjeta MAHA Módulo de entrada analógico con 4 entradas de sensores para sensores de temperatura y presión y/o sondas Lambda
- ♦ Conexión opcional de medidores de analizadores de gases de escape MAHA MGT 5, MDO 2 LON, MET-SERIE
- ♦ Conexión opcional de analizadores de consumo Krupp/AIC para motores de gasolina y diésel

Descripción del pupitre de comunicación MCD 2000

- ♦ Carcasa de metal robusta y multifuncional
- ♦ Armario de distribución integrado para acoger los componentes electrónicos
- ♦ Cajón con cierre para el teclado y el ratón del PC así como bandeja para material pequeño
- ♦ Soporte según estándar VESA para integrar el PC All-in-one o de la pantalla del PC
- ♦ Ampliable con compartimento opcional para PC o estantes laterales
- ♦ Pintura recubrimiento en polvo de alta calidad:
 - gris ventana RAL 7040 (armario de distribución)
 - gris antracita, RAL 7016 (laterales)

VOLUMEN DE SUMINISTRO:

MCD 2000

- ♦ Pupitre de comunicación MCD 2000
- ♦ Caja de interfaces 1 con trípode y cable de conexión con inserción de módulo ambiental (módulo CAN-PTH) Tarjeta para el registro de temperatura del aire, presión del aire, humedad del aire con inserción de módulo de revoluciones (módulo CAN-PTH) Tarjeta para el registro de revoluciones a través de pinza Trigger, sensor de luz, detector piezoeléctrico, pinza W, sensor PMS (se puede insertar un máximo de 4 módulos en la caja)
- ♦ Mando a distancia por radiofrecuencia para el manejo y control del banco de prueba con batería y estación de carga
- ♦ Operación del ventilador del radiador
- ♦ Programa de medición

Juego de rodillos:

- ♦ Juego de rodillos cerrado autoportante con masas centrífugas
- ♦ Pintura con revestimiento en polvo, azul genciana RAL 5010

DATOS TECNICOS:

Carga axial	1000 kg
Aire comprimido máx.	7 bar
Rotatorische Masse Rollensatz	150 kg
Diámetro de rodillo	400 mm
Velocidad de prueba máx.	320 km/h
Potencia de neumático (dinámica) peak >	350 kW
Fuerza de tracción máx.	6500 N
Precisión de medición Medición de la potencia del neumático (del valor de medición) +/-	2 %
Fusible gG	16 A
Alimentación de corriente	3/N/PE 400 V 50 Hz
Dimensiones pupitre (Al x An x Pr)	860 mm x 1500 mm x 420 mm
Dimensiones juego de rodillos (La x An x Al)	546 mm x 770 mm x 456 mm
Peso juego de rodillos	270 kg
Peso pupitre de comunicaciones incl. embalaje	150 kg

ACCESORIOS:

VZ 910176	Computadora industrial All-in-One
VZ 910177	Computadora industrial Kompakt
VZ 955275	Soporte fijación del PC a la MCD 2000
VZ 910052	Teclado para PC + ratón
VZ 910091	Impresora DIN-A4 chorro de tinta en color
VZ 910165	Pantalla plana de 22" para PC (TFT standard)
VZ 910192	Indicadores simultánea 40"
VZ 955244	Soporte p. pared rotativo y plegable para pantallas planas TFT
VZ 910179	Cable HDMI 15 m
VZ 910180	Cable HDMI 30 m
VZ 910181	HDMI Splitter 4 puertos
VZ 955274	Estante lateral de la MCD 2000
VZ 955277	Gabinete externo para colocar PC-Tower en el lateral de la consola MCD 2000
VZ 935244	Freno de corrientes parásitas con elementos de control
VZ 975011	Dispositivo de bloqueo mecánico para la rueda delantera
VZ 980008	Dispositivo de bloqueo neumático para la rueda delantera
VZ 935250	Freno de parada para MSR 400
VZ 990274	Caja interfase 1 LPS 3000
VZ 990275	Caja interfase 2
VZ 911145	Módulo presión y temperatura (CAN P2T2 Modul)
VZ 911240	Módulo Analog-Input (Módulo CAN-AIN4)
VZ 990438	Salida analógica LPS 3000 / MSR
VZ 990211	RPM pinza Trigger para MGT 5, 6 m
VZ 990276	Sensor temperatura gases escape TEMP
VZ 911152	Kit de conexión Gasolina
VZ 911155	
VZ 990427	Sonda Lambda / AFR
VZ 975652	Dispositivo de calibración LPS universal
VW 997567	Embalaje MSR 400, Europe
VW 997568	Embalaje MSR 400, Marítimo



Aplicaciones

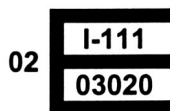
- Medición de aislamientos acústicos por tercio de octava*
- Evaluación del ruido medioambiental* (ISO 1996-2); tonalidad, impulsividad y baja frecuencia
- Análisis frecuencial* de ruido industrial y medioambiental
- Detección e identificación de fuentes de ruido

Fácil manejo

- Mide todos los parámetros simultáneamente con ponderación frecuencial A, C y Z
- Una única escala: 23 – 137 dBA; hasta 140 dB de pico
- Ventana gráfica retroiluminada y teclado de membrana para un fácil manejo

Características

- Sonómetro integrador clase 1 según IEC y ANSI
- Analizador* de espectros en tiempo real, bandas de octava 31,5 Hz a 16 kHz y tercios de octava 20 Hz a 10 kHz
- Almacenamiento masivo de datos en memoria
- Capacidad de impresión directa
- Dispone de memoria circular
- Incluye software y cable para la descarga en tiempo real de todos los datos medidos y la transmisión al PC de los datos guardados, comunicación inalámbrica Bluetooth®
- Módulos de ampliación: Medición del tiempo de reverberación, Análisis espectral extendido (10 Hz a 20 kHz), Dosímetro y Medición de vibraciones (1 Hz a 80 Hz)
- Guarda en memoria la fecha de la última vez que se modificó la sensibilidad
- Cumple con la normativa vigente sobre METROLOGIA LEGAL (29/12/98)



Nota importante: el modo de funcionamiento analizador de espectro por bandas y tercios de octava es opcional. La referencia SC310 no incluye este modo de funcionamiento y si quiere incorporarlo debe adquirir el módulo FB310.

El **SC310** es un instrumento de gran potencia y fácil manejo. Puede funcionar como sonómetro integrador promediador clase 1 según las normas internacionales IEC 61672, IEC 60651, IEC 60804 y ANSI S1.4 y ANSI S1.43. También es un analizador* de espectro en tiempo real por bandas de tercio de octava y octava, con filtros clase 1 según IEC 61260 y EN 61260. El **SC310** también cumple la norma ANSI S1.11 sobre filtros.

El **SC310** tiene una sola escala, no necesita ningún ajuste previo a la medición, y mide simultáneamente todas las funciones de que dispone. Entre estas se encuentran las funciones necesarias para calcular los índices básicos de evaluación acústica de la mayoría de países del mundo: Funciones S, F e I, Niveles continuos equivalentes, Percentiles, Índices de impulsividad, Niveles de pico, Niveles de exposición sonora, Short Leq, etc.

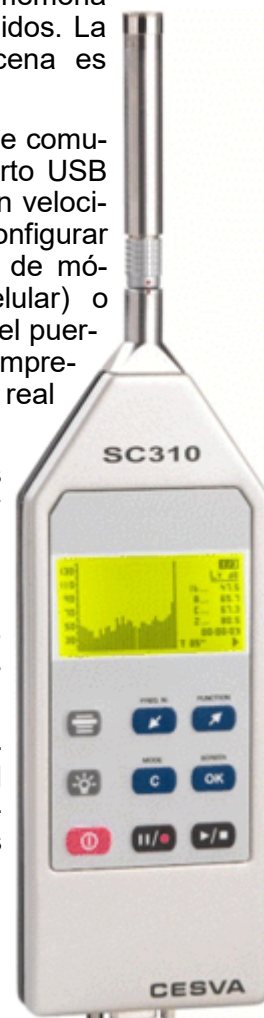
La pantalla gráfica del **SC310** permite la representación gráfica y numérica de las funciones medidas, estas son ideales para evaluar su evolución temporal o analizar su contenido espectral. La pantalla del **SC310** dispone de luz para trabajar en ambientes de poca luminosidad.

El **SC310** dispone de una gran memoria interna para guardar los datos medidos. La cantidad de funciones que almacena es configurable.

El **SC310** dispone de dos puertos de comunicaciones: RS-232 y USB. El puerto USB permite la descarga de datos a gran velocidad y el puerto RS-232 permite configurar puertos de comunicación a través de módem telefónico (línea RTB o celular) o inalámbrico (Bluetooth®). A través del puerto RS-232 se puede conectar una impresora serie para imprimir en tiempo real las funciones medidas.

El preamplificador del **SC310** es extraíble. Se puede desacoplar y alejarlo de la caja del sonómetro mediante un cable prolongador (CN-003, CN-010 o CN-030). También es posible utilizar un kit de intemperie (TK1000) para realizar mediciones en el exterior.

La potencia, versatilidad y fácil manejo del **SC310** lo convierten en el instrumento de mano por excelencia para las mediciones acústicas de precisión.



Modo sonómetro

LAF LCF LZf
 LAFmax LCFmax LZfmax
 LAFmin LCFmin LZfmin
 LAS LCS LZS
 LASmax LCSmax LZSmax
 LASmin LCSmin LZSmin
 LAI LCI LZi
 LAImax LCImax LZImax
 LAImin LCImin LZImin
 LAT LCT LZT
 LATmax LCTmax LZTmax
 LATmin LCTmin LZTmin
 LAe LAe LAe
 LApeak Lcpeak LZpeak
 LAIT LCIT LZIT
 LAit LCit LZit
 LAIT-LAT LCIT-LCT LZIT-LZT
 LAIT-LAt LCIT-LCt LZIT-LZt
 LCT-LAT
 LCT-LAt
 t, T
 L₁, L₅, L₁₀, L₅₀, L₉₀, L₉₅ y L₉₉

Funciones short 125 ms

LAF LCF LZf
 LAS LCS LZS
 LAI LCI LZi
 LApeak Lcpeak LZpeak
 LAT LCT LZT
 con T=125 ms

Modo analizador* 1/1

LAT LCT LZT
 LAT_f LCT_f LZT_f
 LApeak Lcpeak LZpeak
 L₁, L₅, L₁₀, L₅₀, L₉₀, L₉₅ y L₉₉

Funciones short 125 ms

LAT LCT LZT
 LAT_f LCT_f LZT_f
 LApeak Lcpeak LZpeak
 con T=125 ms
 donde f: [31,5 .. 16 kHz]

Modo analizador* 1/3

LAT_f LCT_f LZT_f
 donde f: [20 Hz .. 10 kHz]

Funciones short 125 ms

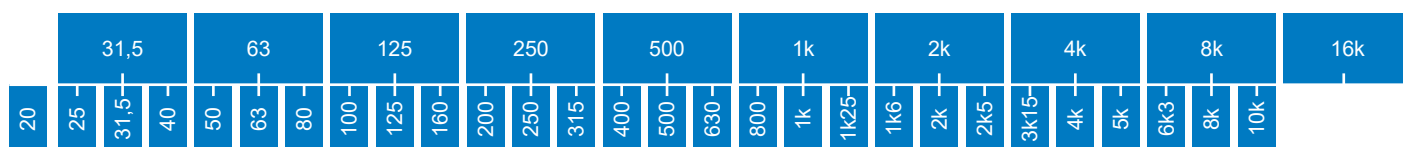
LAT_f LCT_f LZT_f
 con T=125 ms
 donde f: [20 .. 10 kHz]

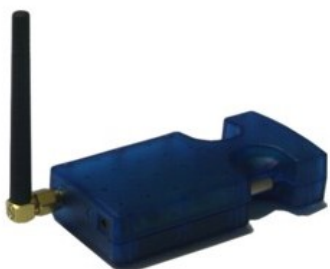
Nom	Descripción funciones modo sonómetro
L _{XF}	Nivel de presión sonora con ponderación temporal rápida (Fast)
L _{XS}	Nivel de presión sonora con ponderación temporal lenta (Slow)
L _{XI}	Nivel de presión sonora con ponderación temporal impulsional (Impulse)
L _{XT}	Nivel de presión sonora continuo equivalente con tiempo de integración T
L _{Xt}	Nivel de presión sonora continuo equivalente de toda la medición
L _{XE}	Nivel de exposición sonora S.E.L.
L _{Xpeak}	Nivel de presión sonora de pico
L _{XIT}	Nivel de presión sonora continuo equivalente con promediado temporal I y tiempo de integración T
L _{Xit}	Nivel de presión sonora continuo equivalente de toda la medición con promediado temporal I
L _{XIT-LXT}	Resta dinámica del Nivel de presión sonora continuo equivalente con promediado temporal I y del nivel de presión sonora continuo equivalente, los dos con tiempo de integración T según ISO 1996-2
L _{XIT-Lxt}	Resta dinámica del Nivel de presión sonora continuo equivalente con promediado temporal I y del nivel de presión sonora continuo equivalente, con tiempo de integración igual al tiempo de medición según ISO 1996-2
L _{CT-LAT}	Resta dinámica del Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación frecuencial C y A con tiempo de integración T según ISO 1996-2
L _{Ct-LAt}	Resta dinámica del Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación frecuencial C y A con tiempo de integración igual al tiempo de medición según ISO 1996-2
t	Tiempo de medición
T	Tiempo de integración programable
L _n [n=1, 5, 10, 50, 90, 95 y 99]	Percentiles, con ponderación frecuencial A
Funciones Short	Funciones en las cuales el tiempo de integración es de 125 ms

Nom	Descripción funciones modo analizador* 1/1
L _{XT}	Nivel de presión sonora continuo equivalente con tiempo de integración T
L _{XT_f}	Nivel de presión sonora continuo equivalente con tiempo de integración T para la banda de octava f. (Ver gráfico inferior)
L _{Xpeak}	Nivel de presión sonora de pico
L _n [n=1, 5, 10, 50, 90, 95 y 99]	Percentiles, con ponderación frecuencial A
Funciones Short	Funciones en las cuales el tiempo de integración es de 125 ms

Nom	Descripción funciones modo analizador* 1/3
L _{XT_f}	Nivel de presión sonora continuo equivalente con tiempo de integración T para la banda de octava f. (Ver gráfico inferior)
Funciones Short	Funciones en las cuales el tiempo de integración es de 125 ms

X: Ponderación frecuencial A, C y Z





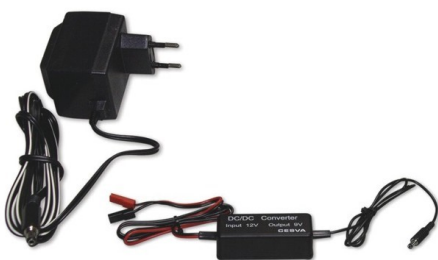
Dispositivo para comunicación inalámbrica Bluetooth® para sonómetro, BT003



Dispositivo para comunicación inalámbrica Bluetooth® para PC, BT002



Cable de audio para sonómetro, CN1DA



Alimentador de red AM240 y convertidor para batería AM140



Cable prolongador de 3, 10 o 30 m para preamplificador y micrófono, CN-003, CN-010 y CN-030

Accesorios suministrados

FNS-030	Funda
PVM-05	Pantalla antiviento
STF030	Programa para PC
CN1US	Cable USB conector miniatura –USB 2 Pilas de 1,5 voltios

Accesorios opcionales

CB006	Calibrador sonoro de clase 1
CV211	Calibrador de vibraciones multifrecuencia y multinivel para mano-brazo y cuerpo entero
CV110	Calibrador de vibraciones para mano-brazo
TR-40	Trípode (altura 1,10 m)
TR050	Trípode (altura 1,55 m)
ML040	Maleta de transporte (48x37x16 cm)
ML-10	Maleta de transporte (39x32x12 cm)
ML060	Maleta de transporte especial intemperie (51x38x15 cm)
AM240	Alimentador de red 230 V 50 Hz a 5 V
AM140	Convertidor para batería 12 V a 5 V
TK1000	Kit de intemperie
CN-003	Cable prolongador de micrófono
CN-010	Cable prolongador de micrófono
CN-030	Cable prolongador de micrófono
TR001	Adaptador para trípode
CN1DA	Cable para audio
MA101	Adaptador RS a módem
BT003	Dispositivo Bluetooth® para sonómetro
BT002	Dispositivo Bluetooth® para PC
IM003	Impresora de 40 columnas serie
RT310	Módulo de Tiempo de Reverberación
EF310	Módulo análisis frecuencial extendido
VM310	Módulo de medición de vibraciones (no incluye acelerómetro)
DS310	Módulo dosímetro para evaluación de ruido laboral
DI016	Disco soporte imantado para fijación de acelerómetros
CA023	Cubo para mediciones triaxiales con acelerómetros
CP015	Cargador de pilas 1,5V 2600mA
PB015	Pila recargable 1,5V 2600mA

Modo sonómetro

Tipo grabación

Funciones 1 s (82 funciones cada 1 s)	4 días	16 horas
Funciones 125 ms (15 funciones cada 125 ms)	3 días	5 horas
$L_T + L_{IT}$ y percentiles parciales cada T		
T=1 s	28 días	18 horas
T=1 min	4 años	9 meses
F1 cada segundo	8 meses	14 días
F1, F2 y F3 *	3 meses	9 días
F1, F2 y F3 (+) **	18 días	22 horas

Modo analizador* de espectro 1/1 octava

Tipo grabación

Funciones T		
T=1 s	4 días	3 horas
T=1 min	8 meses	9 días
Funciones 125 ms	3 días	
Funciones T + 125 ms		
T=1 s	1 día	18 horas
$L_T(+)$ cada T		
T=1 s	23 días	12 horas

Modo analizador* de espectro 1/3 de octava

Tipo de grabación

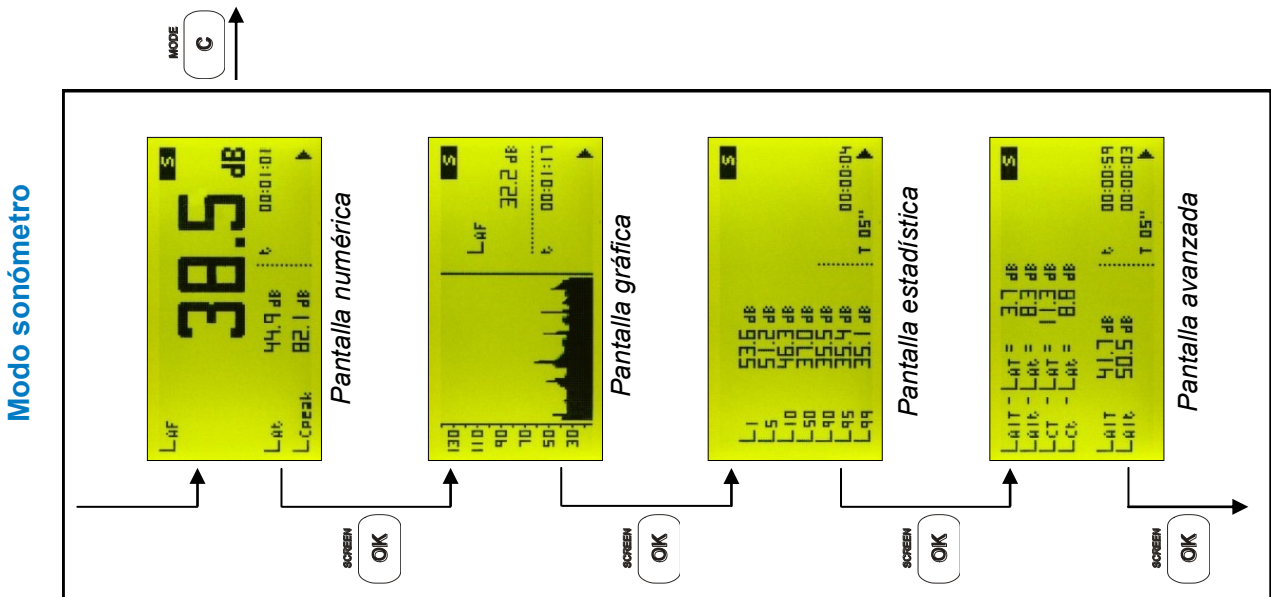
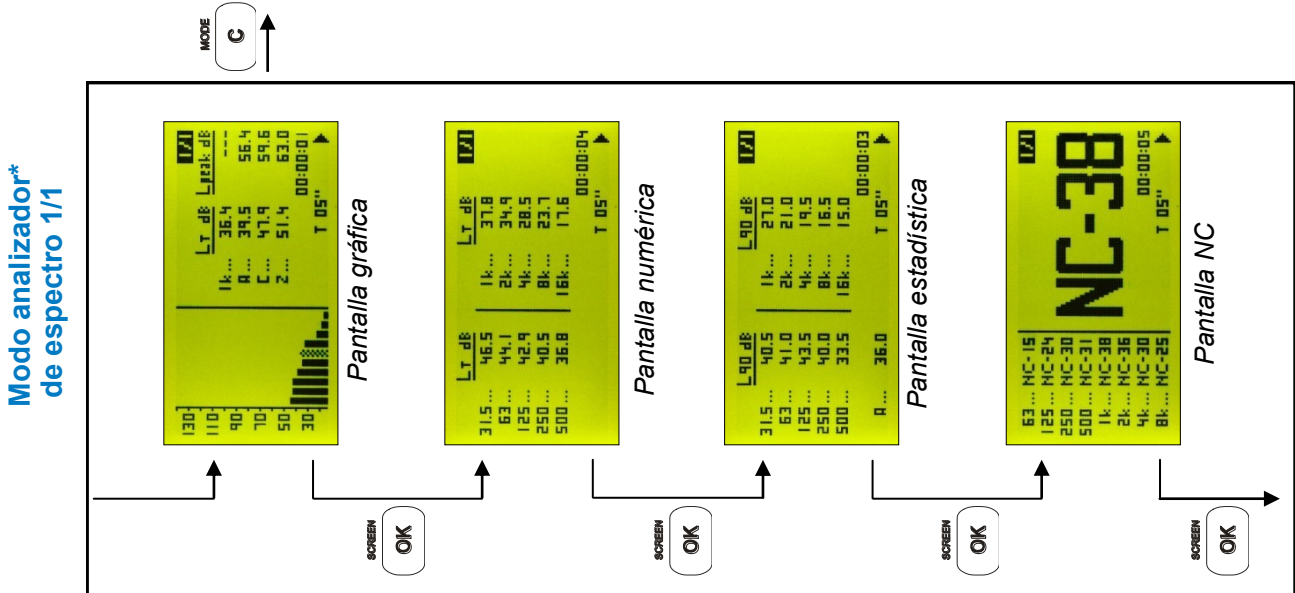
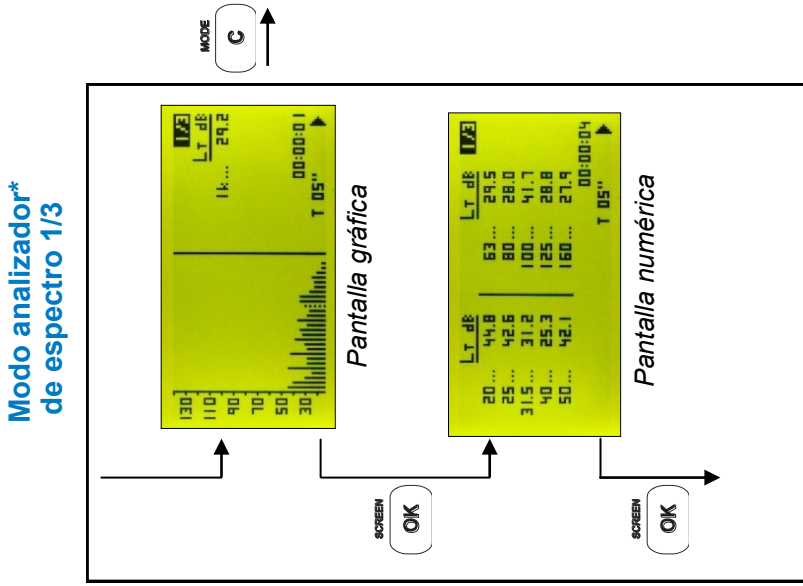
Funciones T		
T=1 s	13 días	15 horas
T=1min	2 años	3 meses
Funciones 125 ms	1 día	17 horas
Funciones T+125 ms		
T=1 s	1 día	12 horas

* F1, F2 y F3 son las funciones acústicas escogidas por el usuario en la pantalla preferente del SC310. Pueden ser cualesquiera de las funciones que mide el SC310 en modo sonómetro

** El tipo de grabación F1, F2 y F3 (+) guarda cada segundo: L_{Cpeak} de cada segundo, L_{AF} muestreada cada 125 ms (8 valores por segundo), L_{AT} con tiempo de integración consecutiva de 125 milisegundos (Short Leq) (8 valores por segundo) y F1, F2 y F3 cada segundo, este tipo de grabación es muy interesante porque guarda las funciones sonométricas básicas: Short L_{eq} , Fast cada 125 ms (a partir de aquí se pueden calcular información estadística), el nivel de pico y tres funciones sonométricas a escoger

El **SC310** puede registrar en su memoria interna los valores de las funciones medidas. Al apagarlo, estos datos no se pierden y pueden recuperarse y visualizarse directamente desde el **SC310** o ser transmitidos a un ordenador personal. La memoria puede ser borrada directamente desde el mismo **SC310**.

El **SC310** permite la descarga de los datos guardados en memoria simultáneamente con los procesos de medición o grabación. Esta característica junto a la posibilidad de configurar el espacio de memoria libre como una memoria circular convierte al **SC310** en la perfecta plataforma para la monitorización acústica permanente.



Certificados y normas

Cumple con las siguientes normas:

- EN 61672 clase 1, EN 60651:94 (A1:94) (A2 :01) clase 1, EN 60804:00 tipo 1, EN 61260:95 (A1:01) clase 1
- IEC 61672 clase 1, IEC 60651:01 clase 1, IEC 60804:00 tipo1, IEC 61260:95 (A1:01) clase1
- ANSI S1.4:83 (A1:01) tipo 1, ANSI S1.43:97(A2:02) tipo 1, ANSI S1.11:04
- Marca **CE** . Cumple la directiva de baja tensión 73/23/CEE y la directiva CEM 89/336/CEE modificada por 93/68/CEE.

Rango de medida

- L_F, L_S, L_I, L_T y L_t

Límites del indicador: 0 – 157 dB

	C-130 + PA-13			C240 + PA040		
	A	C	Z	A	C	Z
Margen primario						
Límite superior	120	120	120	120	120	120
Límite inferior	30	32	38	28	29	34
Margen medición:						
Límite superior:	137	137	137	137	137	137
Factor de cresta 3:	130	130	130	130	130	130
Factor de cresta 5:	126	126	126	126	126	126
Factor de cresta 10:	120	120	120	120	120	120
Límite inferior:	24	26	31	22	22	27

- L_{peak}

Límites del indicador: 0 – 160 dB

Detector de pico L_{peak}

Tiempo de subida < 75 μ s

Ruido eléctrico

	C-130 + PA-13			C240 + PA 14		
	A	C	Z	A	C	Z
• Ruido eléctrico:						
Máximo	14,4	16,8	21,9	9,4	10,5	18,5
Típico	13,4	15,8	20,0	8,6	8,8	16,3
• Ruido total (eléctrico + térmico micrófono)						
Máximo	19,6	21,1	25,9	17,3	18,1	26,5
Típico	17,6	19,0	22,0	15,9	16,3	20,3

Ponderación frecuencial

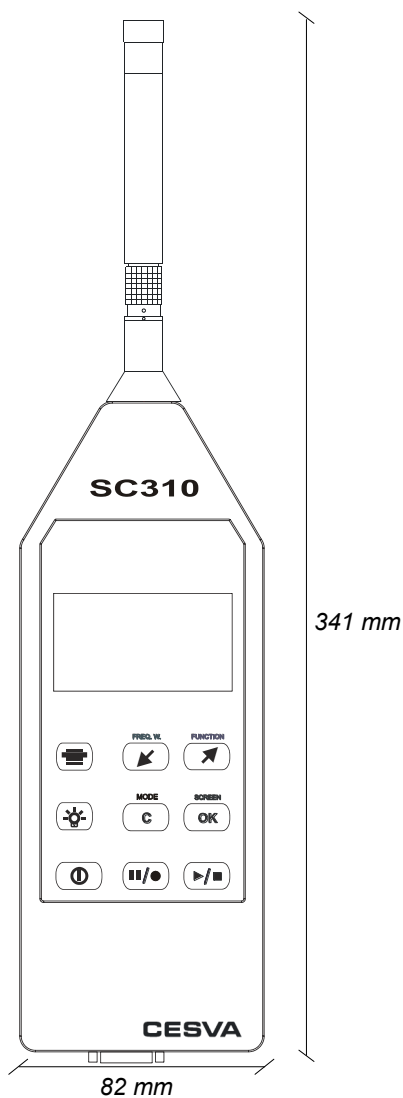
Cumple la normas EN 61672, EN 60651 y EN 60804 tipo 1
Ponderaciones A, C y Z

Memoria

64 Mbytes

Salida AC

Ponderación frecuencial: lineal
Sensibilidad a 137 dB y 1 kHz (Ganancia = 0dB): 6,5 Vrms (típico)
Límite superior: 8,1 Vrms (típico) ; Impedancia de salida: 100 Ω
Ganancia: 0 y 40 \pm 0,2 dB



Micrófono

- Modelo **CESVA C-130**: Micrófono de condensador de 1/2". Polarización: 200 V. Capacidad nominal: 22,5 pF. Sensibilidad nominal: 17,5 mV/Pa en condiciones de referencia. Preamplificador: PA-13
- Modelo **CESVA C240**: Micrófono de condensador de 1/2". Polarización: 0 V. Capacidad nominal: 20,0 pF. Sensibilidad nominal: 49,0 mV/Pa en condiciones de referencia. Preamplificador: PA040

Ponderación temporal

L_F , L_S , L_I conforme tolerancias clase 1

Parámetros

Ver tabla | Resolución: 0,1dB

Filtros de octava

Clase 1 según EN 61260:95/ A1:01 Frecuencias centrales nominales de las bandas de octava: 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 Hz

Filtros de tercio de octava

Clase 1 según EN 61260:95/ A1:01 Frecuencias centrales nominales de las bandas de tercio de octava: 20, 25, 31,5, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000, 6300, 8000, 10000 Hz

Influencia de la humedad

Margen de funcionamiento:	25 a 90 %
Error máximo para 25%<H.R.<90% a 40 °C y 1 kHz:	0,5 dB
Almacenamiento sin pilas:	< 93 %

Influencia de los campos magnéticos

En un campo magnético de 80 A/m (1 oersted) a 50 Hz da una lectura inferior a 25 dB(A)

Influencia de la temperatura

Margen de funcionamiento:	-10 a +50 °C
Error máximo (-10 a +50°C):	0,5 dB
Almacenamiento sin pilas:	-20 a +60 °C

Influencia de las vibraciones

Para frecuencias de 20 a 1000 Hz y 1 m/s²: < 75 dB(A)

Alimentación

2 pilas de 1,5 V tipo LR6 tamaño AA.

Duración típica con funcionamiento continuo:

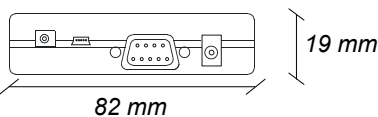
- Modo Sonómetro: 15 horas
- Modo Analizador Espectro 1/1: 13 horas
- Modo Analizador Espectro 1/3: 11,5 horas

Alimentador de red: AM240

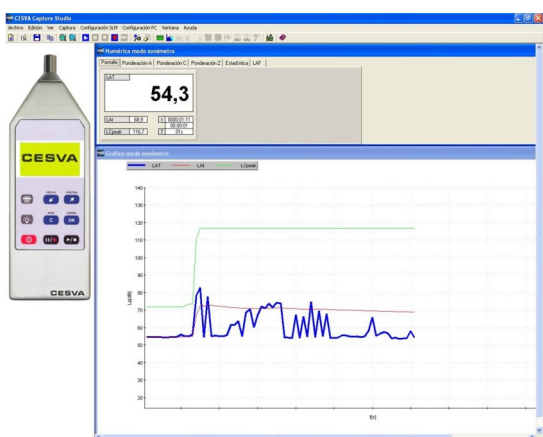
Dimensiones y peso

Dimensiones: 341 x 82 x 19 mm

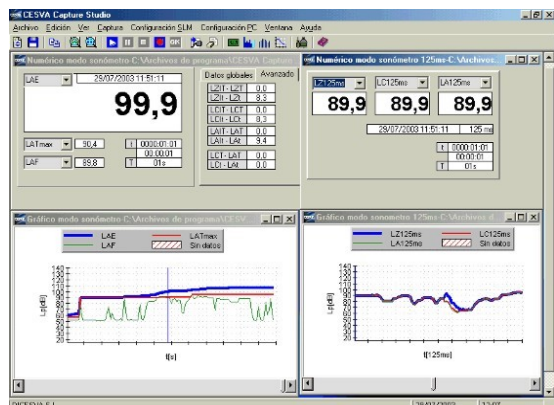
Peso: con pila 550 g ; sin pila 500 g



Pantallas de Cesva Capture Studio

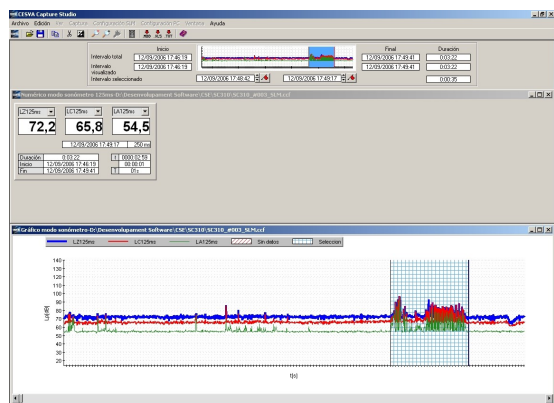


Captura de datos modo sonómetro



Visualización gráfica de datos 1 s y 125 ms

Pantallas de Capture Studio Editor



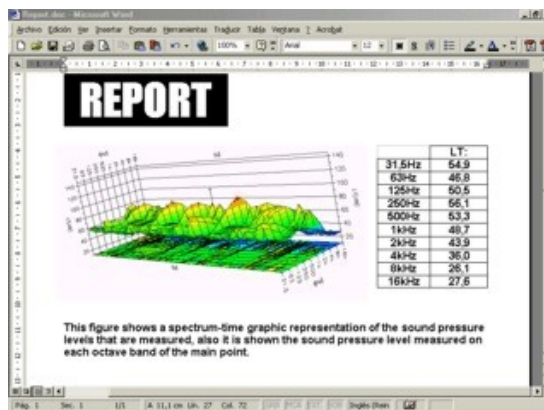
Eliminación de intervalos de medición

Con el SC310 se suministra la aplicación software **CAPTURE Studio** que permite:

- Configurar el SC310 en una sola pantalla
- Capturar datos del SC310 en tiempo real.
- Volcar al PC registros almacenados en la memoria del SC310.
- Gestionar la memoria del SC310.
- Visualizar gráfica y numéricamente ficheros de datos y convertirlos a diferentes formatos (.txt, .xls, .mdb)
- Sistema de ficheros encriptados. Los ficheros se guardan en un formato propio *.ccf que no puede ser alterado y garantiza la integridad y legalidad de estos.

Capture Studio Editor, es una aplicación software que permite editar los datos adquiridos por los Analizadores de Espectro CESVA.

- Eliminación de ruidos no deseados: perro ladrando, coche, puertas (Back Erase)
- Selección dinámica de intervalos para su edición (gráfica y numérica).
- Cálculo de valores globales, espectrales y estadística de intervalos temporales



Exportación de datos a otras aplicaciones

CAPTURE Studio y **Capture Studio Editor** proporcionan un entorno cómodo y de fácil manejo para obtener en formato digital los datos adquiridos por el SC310. Funcionan bajo entorno Windows 9x/Me/2000/NT/XP/VISTA/7.

En sistemas operativos Windows 10, recomendamos usar nuestro conversor serie-USB CNUSB.

Las características, especificaciones técnicas y accesorios pueden variar sin previo aviso

Modo tiempo de reverberación 1/1 por bandas de octava

LN dB	Δ dB	T30 s	T20 s	R/T
63	42.0	59.0	0.69	0.56
125	35.3	73.0	0.65	0.55
250	38.1	78.2	0.64	0.58
500	36.1	77.4	0.79	0.76
1k	31.2	77.6	0.90	0.94
2k	25.7	80.2	0.87	0.84
4k	20.1	78.9	0.78	0.77

Modo tiempo de reverberación 1/3 por bandas de tercio de octava

LN dB	Δ dB	T30 s	T20 s	R/T
50	39.9	46.6	1.01	1.15
63	44.1	51.8	0.43	0.52
80	32.3	62.9	0.30	0.35
100	33.9	63.8	0.42	0.30
125	38.0	64.2	0.60	0.67
160	35.5	68.7	0.81	0.86
200	36.8	74.6	0.82	0.96

LN dB	Δ dB	T30 s	T20 s	R/T
250	37.4	72.0	0.60	0.55
315	32.9	72.8	0.51	0.46
400	36.5	71.3	0.76	0.69
500	33.9	72.6	0.72	0.52
630	35.4	67.8	0.89	0.70
800	31.7	72.3	0.85	0.76
1k	28.1	72.0	0.85	0.76

LN dB	Δ dB	T30 s	T20 s	R/T
1.25k	28.0	72.1	0.90	0.92
1.6k	26.3	76.7	0.94	0.92
2k	27.4	69.8	0.86	0.83
2.5k	25.9	70.9	0.85	0.71
3.15k	22.9	71.3	0.82	0.94
4k	20.7	69.8	0.76	0.81
5k	20.3	69.9	0.70	0.66

El módulo de medición del tiempo de reverberación del sonómetro **SC310**, añade dos nuevos modos de medición: Medición del TR por bandas de octava (1/1) (63 Hz a 4 kHz) y medición del TR por bandas de tercio de octava (1/3) (50 Hz a 5 kHz), cada uno de estos modos permite:

- La medición simultánea del tiempo de reverberación T_{20} y T_{30} en tiempo real por el método del ruido interrumpido para las bandas correspondientes.

T_{30} Es el tiempo, expresado en segundos, que se requiere para que el nivel de presión sonora disminuya en 60 dB. El T_{30} es el resultado de multiplicar x 2 el tiempo necesario para que el nivel se reduzca 30 dB.

T_{20} Es el tiempo, expresado en segundos, que se requiere para que el nivel de presión sonora disminuya en 60 dB. El T_{20} es el resultado de multiplicar x 3 el tiempo necesario para que el nivel se reduzca 20 dB.

- Margen de medición (depende de la banda de frecuencia):

TR mínimo: 0,2 s

TR máximo: 10,0 s

- La detección automática de la curva de caída y la evaluación de su pendiente mediante estimación por mínimos cuadrados.
- Curvas de caída obtenidas a partir de tiempos de promediado entre 10 ms y 40 ms dependiendo de la banda de frecuencia.
- La posibilidad de guardar los resultados en memoria: Valores de T_{20} , T_{30} y curvas de caída, para cada banda de octava.

Normas de medición y cálculo:

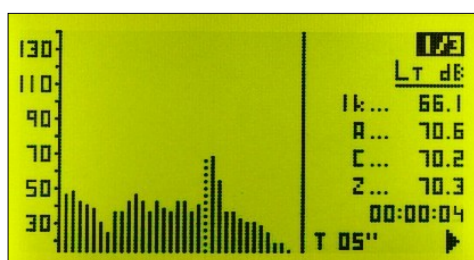
- ISO 3382-1:2009 Medición de parámetros acústicos en recintos: Salas de espectáculos.
- ISO 3382-2:2009 Medición de parámetros acústicos en recintos. Tiempo de reverberación en recintos ordinarios.
- ISO 354:1985 Medición del coeficiente de absorción en cámara reverberante.
- ISO 140:1998 Medición del aislamiento en los edificios y de los elementos de construcción.

El módulo de medición del Tiempo de Reverberación para el **SC310** es opcional y puede adquirirse al comprar el **SC310** o posteriormente.

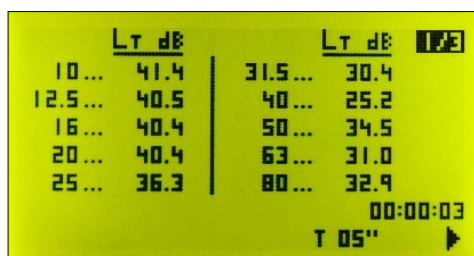
Las capacidades de almacenamiento para los diferentes tipos de grabación se encuentran en la tabla siguiente.

Capacidad de almacenamiento	
MODO 1/1: Tiempo Reverberación (T_{20} y T_{30}) + Ruido fondo (L_N) + nivel máximo ($L_N + \Delta$) + evolución temporal decaimiento	7900 resultados finales
MODO 1/3: Tiempo Reverberación (T_{20} y T_{30}) + Ruido fondo (L_N) + nivel máximo ($L_N + \Delta$) + evolución temporal decaimiento	2600 resultados finales

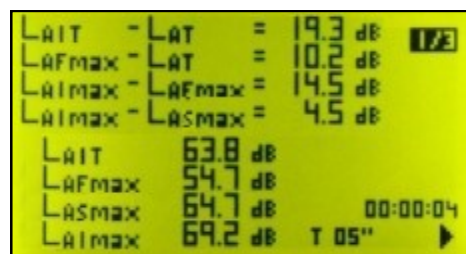
Modo Análisis Frecuencial Extendido en 1/3 de octava



Pantalla gráfica



Pantalla numérica



Pantalla parámetros acústicos avanzados

Modo Análisis Frecuencial de banda estrecha FFT (0 Hz a 20 kHz)



Este módulo de análisis frecuencial extendido del sonómetro **SC310** incorpora 2 modos de medición: modo análisis frecuencial extendido en 1/3 de octava y modo análisis frecuencial de banda estrecha FFT (Fast Fourier Transform).

El modo de análisis frecuencial extendido en 1/3 de octava del sonómetro **SC310** realiza un análisis frecuencial por 1/3 de octava de 10 Hz a 20 kHz en tiempo real y en todo el rango dinámico de medición (sin cambio de escalas). El **SC310** mide el nivel de presión sonora continuo equivalente desde 1 segundo hasta 99 horas sin ponderación frecuencial y el nivel de presión sonora continuo equivalente global para el tiempo de integración consecutiva T con las ponderaciones frecuenciales A, C y Z. Simultáneamente, el **SC310** mide en tiempo real, niveles "short" (tiempo de integración de 125 ms) para las bandas correspondientes y niveles globales. El **SC310** mide además, una serie de funciones acústicas especiales, la medición de las cuales tiene por objetivo aportar información complementaria a la que proporcionan las pantallas gráfica y numérica del analizador de espectros en 1/3 de octava.

Principales aplicaciones:

- Evaluación de componentes tonales, impulsivas y baja frecuencia
- Análisis frecuencial de ruido producido por maquinaria (baja frecuencia)
- Detección e identificación de fuentes de ruido

El modo de análisis frecuencial de banda estrecha FFT del sonómetro **SC310** realiza un análisis por bandas frecuenciales de ancho constante de 0 Hz a 20 kHz en tiempo real y en todo el rango dinámico de medición (sin cambio de escalas). El análisis FFT consta de 430 líneas efectivas con una resolución aproximada de 47 Hz/línea.

Principales aplicaciones:

- Análisis frecuencial de señales continuas y transitorias
- Detección y evaluación de componentes tonales cuando éstas se encuentran entre dos bandas de tercio de octava o a alta frecuencia

El módulo de análisis frecuencial extendido no se incluye con el **SC310**. Es un módulo opcional y puede adquirirse en el momento de comprar el **SC310** o posteriormente.

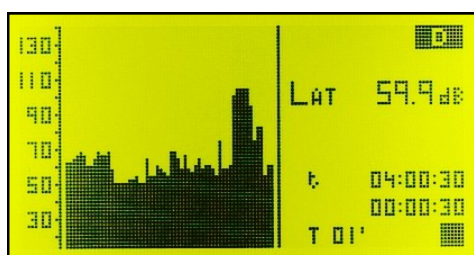
Las capacidades de almacenamiento para los diferentes tipos de grabación se encuentran en la tabla siguiente:

Tipo de grabación	Capacidad de almacenamiento	
Funciones T y L _T (+) cada T	T= 1 s → 9 días	8 horas
	T= 1 min → 1 año	6 meses
Funciones 125ms	1 día	4 horas
Funciones T + 125ms	T=1 s → 1 día	1 hora
	T=1 min → 1 día	4 horas

Módulo Dosímetro para la evaluación de Ruido Laboral



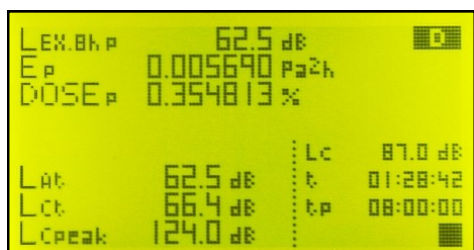
Pantalla numérica



Pantalla gráfica



Pantalla Analizador de Espectro 1/1



Pantalla numérica (parámetros proyectados)

El módulo dosímetro para la evaluación del ruido laboral del **SC310** incorpora un nuevo modo de medición ideal para la aplicación de la Directiva 2003/10/CE que adapta al progreso técnico la normativa sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido; en España, transpuesta en el Real Decreto 286/2006.

Este módulo dosímetro permite medir simultáneamente todos los parámetros necesarios para evaluar la exposición al ruido del trabajador sin y con protectores auditivos (SNR, HML y Octavas).

El **SC310** mide simultáneamente el nivel equivalente con ponderación A y C [L_{At}, L_{Ct}], el nivel de exposición diario equivalente [L_{EX,8h}, L_{Aeq,d}] (ISO 1999), la exposición sonora en Pa²h [E] y la dosis de ruido [DOSE] respecto a un nivel de criterio programable [L_C]. Y por supuesto también el nivel de pico con ponderación C [L_{Cpeak}] (ISO 1999).

Además permite realizar mediciones de duración inferior al tiempo de exposición, ya que muestra en pantalla los parámetros proyectados al tiempo previsto de exposición (tiempo de proyección [t_p] programable)

Para poder evaluar la exposición al ruido considerando la atenuación que procuran los protectores auditivos individuales utilizados por los trabajadores, el **SC310**, a parte de medir el nivel equivalente con ponderación A y C [L_{At}, L_{Ct}] (método SNR y HML), realiza simultáneamente un análisis frecuencial en tiempo real con ponderación A por bandas de octava de 63 Hz a 8 kHz (método Octavas).

La gran memoria del **SC310** le permite guardar la evolución temporal de los parámetros medidos, pudiendo más tarde recalcularlos para cualquier tramo temporal.

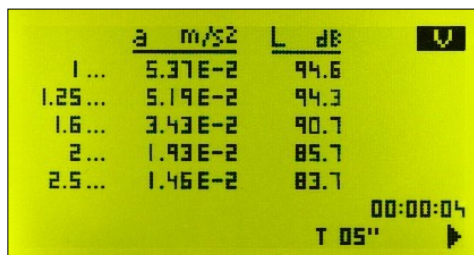
El **SC310** no solo le facilita la tarea de la evaluación y medición del ruido. También le aporta todos los datos necesarios para realizar una correcta información y formación sobre el significado y riesgos potenciales de los resultados de las mediciones efectuadas.

Además, le ayuda en la tarea de diseñar y ejecutar un programa de reducción y a elegir los protectores auditivos más adecuados para cada situación.

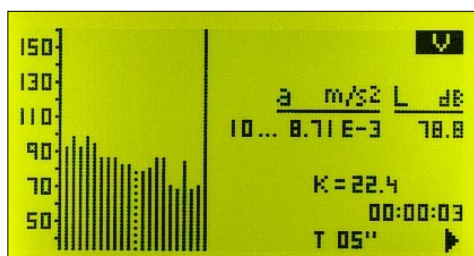
El **SC310** es un sonómetro integrador clase 1 según UNE-EN 60804 y UNE-EN 61672. Así pues, es el instrumento ideal para mediciones tanto en ausencia como en presencia del trabajador, y al ser clase 1, permite desprestigiar la incertidumbre metrológica de medición debida a la instrumentación (ISO 9612).

El módulo dosímetro de evaluación del ruido laboral no se incluye con el **SC310**. Es un módulo opcional y puede adquirirse en el momento de comprar el **SC310** o posteriormente.

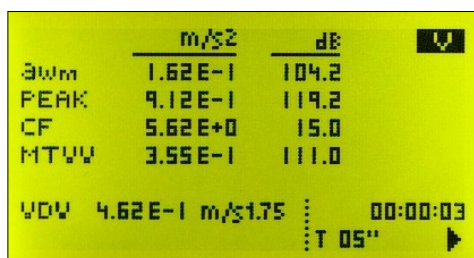
Módulo de Medición de Vibraciones



Pantalla numérica nivel de aceleración en m/s² y dB (1Hz a 80 Hz)



Pantalla gráfica en 1/3 de octava (1Hz a 80 Hz) + evaluación de k



Pantalla de parámetros de evaluación globales según ISO 2631-2:2003

Analizador de espectros de banda estrecha FFT (0 Hz a 1 kHz)



El módulo de medición de vibraciones del sonómetro **SC310** incorpora 2 modos de medición; modo de medición de la exposición humana de cuerpo entero a las vibraciones en edificios y modo para el análisis frecuencial de banda estrecha FFT (Fast Fourier Transform) de vibraciones.

El modo de medición de la "Exposición humana de cuerpo entero a las vibraciones en edificios" del **SC310** incorpora un nuevo modo para la medición de vibraciones estructurales en edificios a las que los seres humanos están expuestos. Este nuevo modo llamado VIBRACIÓN ha sido diseñado según la norma ISO 2631-2:2003 y junto al preamplificador PA001 y al acelerómetro convierten el **SC310** en un instrumento de medición de la respuesta humana a las vibraciones según ISO 8041. (El módulo de medición de vibraciones VM310 no incluye acelerómetro).

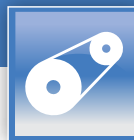
Este modo consta de 3 pantallas. En la primera aparece un análisis espectral en tiempo real por banda de 1/3 de octava de 1 Hz a 80 Hz, mostrando la información de aceleración en valores lineales [m/s²] y logarítmicos [dB referidos a 10⁻⁶ m/s²]. La segunda muestra esta información espectral en formato gráfico junto con la evaluación del factor multiplicativo K según la antigua ISO 2631-2:1989. La tercera pantalla muestra valores numéricos globales lineales y logarítmicos de parámetros de evaluación de la aceleración como a_{wm}, pico, factor de cresta, MTVV (Maximum Transient Vibration Value) y VDV (Vibration Dose Value). Todos estos parámetros con ponderación frecuencial W_m (ISO 2631-2:2003).

El modo para el análisis frecuencial de banda estrecha FFT de vibraciones del sonómetro **SC310** realiza un análisis por bandas frecuenciales de ancho constante de 0 Hz a 1 kHz en tiempo real y en todo el rango dinámico de medición (sin cambio de escalas). El análisis FFT consta de 430 líneas efectivas con una resolución aproximada de 2,5 Hz/línea.

El módulo de medición de vibraciones del **SC310** es un módulo de extensión opcional y puede añadirse a instrumentos nuevos. Para otros instrumentos consultar.



GAMA PKE



BASE / BASE SOBRE DEPÓSITO / BASE SOBRE DEPÓSITO CON SECADOR

- › De 3 a 10 CV
- › Prestaciones y rendimiento superior
- › Insonorización máxima

El estándar para:
talleres o industrias



Panel de Control de fácil funcionamiento



GAMA PKE

Todos los modelos están disponibles a 8 bar.

Base PKE																
Código	Modelo	Elemento	L	bar	HP	KW	l/min	Secador	Filtros	dB	Voit.	ancho	largo	alto	Kg	€
4152 0023 20	PKE3/10 B	C40	-	10	3	2,2	240	-	-	61	400/3/50	620	605	950	99	4.300
4152 0023 25	PKE3/10 B Monofásico	C40	-	10	3 M	2,2	240	-	-	61	230/1/50	620	605	950	99	4.500
4152 0023 21	PKE4/10 B	C40	-	10	4	3	320	-	-	61	400/3/50	620	605	950	103	4.600
4152 0023 22	PKE5,5/10 B	C40	-	10	5,5	4	470	-	-	62	400/3/50	620	605	950	105	4.800
4152 0023 23	PKE5,5/10 XB	C40	-	10	5,5 X	4	470	-	-	62	400/3/50	620	605	950	105	5.100
4152 0023 24	PKE7,5/10 XB	C40	-	10	7,5	5,5	600	-	-	64	400/3/50	620	605	950	110	5.300
4152 0108 44	PKE 10/10 BA	C55	-	10	10	7,5	920	-	-	66	400/3/50	620	605	950	160	7.100

Depósito 200 litros

Base PKE sobre Depósito																
Código	Modelo	Elemento	L	bar	HP	KW	l/min	Secador	Filtros	dB	Voit.	ancho	largo	alto	Kg	€
4152 0025 70	PKE3/10 200	C40	200	10	3	2,2	240	-	-	61	400/3/50	582	1420	1255	155	4.700
4152 0025 80	PKE3/10 200 Monofásico	C40	200	10	3 M	2,2	240	-	-	61	230/1/50	582	1420	1255	155	4.900
4152 0025 71	PKE4/10 200	C40	200	10	4	3	320	-	-	61	400/3/50	582	1420	1255	157	5.000
4152 0025 72	PKE5,5/10 200	C40	200	10	5,5	4	470	-	-	62	400/3/50	582	1420	1255	159	5.300
4152 0025 73	PKE5,5/10 X 200	C40	200	10	5,5 X	4	470	-	-	62	400/3/50	582	1420	1255	159	5.500
4152 0025 74	PKE7,5/10 X 200	C40	200	10	7,5	5,5	600	-	-	64	400/3/50	582	1420	1255	164	5.700
4152 0108 46	PKE10/10 X 200	C55	200	10	10	7,5	920	-	-	66	400/3/50	648	1420	1255	214	7.500

Depósito 200 litros

Base PKE sobre Depósito + Secador																
Código	Modelo	Elemento	L	bar	HP	KW	l/min	Secador	Filtros	dB	Voit.	ancho	largo	alto	Kg	€
4152 0025 75	PKE3/10 D 200	C40	200	10	3	2,2	240	SI	-	61	400/3/50	582	1420	1255	187	6.000
4152 0025 86	PKE3/10 D 200 Monofásico	C40	200	10	3 M	2,2	240	SI	-	61	230/1/50	582	1420	1255	187	6.200
4152 0025 76	PKE4/10 D 200	C40	200	10	4	3	320	SI	-	61	400/3/50	582	1420	1255	191	6.300
4152 0025 77	PKE5,5/10 D 200	C40	200	10	5,5	4	470	SI	-	62	400/3/50	582	1420	1255	193	6.500
4152 0025 78	PKE5,5/10 DX 200	C40	200	10	5,5 X	4	470	SI	-	62	400/3/50	582	1420	1255	193	6.800
4152 0025 79	PKE7,5/10 DX 200	C40	200	10	7,5	5,5	600	SI	-	64	400/3/50	582	1420	1255	198	7.000
4152 0108 48	PKE10/10 DX 200	C55	200	10	10	7,5	920	SI	-	66	400/3/50	648	1420	1255	249	8.900

X: Cuadro arrancador estrella-triángulo incluido. Caudales según norma ISO 1217 apartado C y Cagi-Pneurop PN2 CPTC2. Disponibles a 60 Hz y tensiones especiales. Disponibles a 8 bar en todas las potencias.

Hoja de características del producto 33241

Características

Aparato de base NS1000H - 3 polos - 1000 A - fijo



Principal

Gama de producto	NS630b...1600
Tipo de producto o componente	Bastidor básico
Nombre corto del dispositivo	Compact NS1000H
Aplicación del dispositivo	Distribución
Nombre del interruptor automático	Compact NS1000H
Número de polos	3P
Tipo de red	AC
Código de poder de corte	H
Apto para seccionamiento	Sí acorde a IEC 60947-2
Categoría de empleo	Category B

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Tipo de control	Mando rotativo Maneta
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Placa posterior
Conexión superior	Frontal
Conexión hacia abajo	Parte frontal
Corriente nominal (In)	1000 A (50 °C)
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	800 V AC 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	8 kV acorde a IEC 60947-2
[Ue] tensión asignada de empleo	690 V AC 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
Calibre CT del interruptor automático	1000 A
Poder de corte	Icu 42 kA en 660/690 V AC 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 Icu 50 kA en 500/525 V AC 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 Icu 65 kA en 440 V AC 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 Icu 70 kA en 380/415 V AC 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2 Icu 85 kA en 220/240 V AC 50/60 Hz acorde a IEC 60947-2
[Ics] poder de corte en servicio	Ics 31 kA 660/690 V AC 50/60 Hz manual operation conforming to IEC 60947-2 Ics 37 kA 500/525 V AC 50/60 Hz manual operation conforming to IEC 60947-2 Ics 48 kA 440 V AC 50/60 Hz manual operation conforming to IEC 60947-2 Ics 52 kA 220/240 V AC 50/60 Hz manual operation conforming to IEC 60947-2 Ics 52 kA 380/415 V AC 50/60 Hz manual operation conforming to IEC 60947-2

Tipo de protección	Sin protección
Durabilidad mecánica	10000 ciclos de acuerdo con IEC 60947-2
Durabilidad eléctrica	2000 ciclos 690 V CA 50/60 Hz In de acuerdo con IEC 60947-2 4000 ciclos 690 V CA 50/60 Hz In/2 de acuerdo con IEC 60947-2 5000 ciclos 440 V CA 50/60 Hz In de acuerdo con IEC 60947-2 6000 ciclos 440 V CA 50/60 Hz In/2 de acuerdo con IEC 60947-2
Paso de conexión	70 mm
[Icw] Corriente temporal admisible	19.2 kA (1 s) de acuerdo con IEC 60947-2
Protección integral instantánea	40 kA
Altura	327 mm
Anchura	210 mm
Profundidad	147 mm

Entorno

Normas	IEC 60947-2
Certificaciones de producto	ASEFA ASTA LCIE
Pérdidas de potencia	22 W
Grado de protección IP	IP40 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK07 acorde a EN 50102
Grado de contaminación	3 acorde a IEC 60947
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-50...85 °C

Información Logística

País de Origen	Francia
----------------	---------

Garantía contractual

Warranty period	18 months
-----------------	-----------

Hoja de características del producto 16363

Características

Master PRD1 3P+N - 350V - con transferencia remota



Principal

Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 PRD1 Master
Tipo de producto o componente	Limitador de sobretensiones con cartucho enchufable
Nombre corto del dispositivo	PRD1 Master
Aplicación del dispositivo	Distribución
Número de polos	3P + N
Señalización remota	Donde
Composición de contactos de señalización	1 SD (1 C/O)
Tipo de limitador de sobretensiones	Red de distribución eléctrica
Sistema de conexión a tierra	TT TN-S

Complementario

Tipo y clase de limitador de sobretensiones	Tipo 1
Tecnología de limitador de sobretensiones	Distancia interelectródica
[Ue] tensión asignada de empleo	230 V (+/- 10 %) CA 50 Hz 400 V (+/- 10 %) CA 50 Hz
Intensidad de descarga nominal	Modo común : 100 kA N/PE Modo diferencial : 25 kA L/N
[Iimp] intensidad de impulso	Modo común : 100 kA N/PE 50 A s Modo diferencial : 25 kA L/N 12.5 A s
[Uc] tensión de funcionamiento máxima continua	Modo común : 350 V N/PE Modo diferencial : 350 V L/N
[Up] nivel de protección de tensión	1.5 kV tipo 2 modo común N/PE 1.5 kV tipo 2 modo diferencial L/N
[If] monitorización de intensidad	50 kA modo diferencial L/N 0.1 kA modo común N/PE
Tipo de dispositivo seccionador	Associated fuse gG 315 A according to standard Associated circuit breaker Compact NSX100F 100 A curve C - Icu 36 kA Associated circuit breaker Compact NSX100N 100 A curve C - Icu 50 kA
Señalizaciones en local	Bandera color: blanco/rojo
Tensión del circuito de señalización	1 A/250 V AC 50/60 Hz

Tipo de montaje	Ajustable en clip
Soporte de montaje	Carril DIN
Pasos de 9 mm	16
Altura	90 mm
Anchura	142.8 mm
Profundidad	70 mm
Peso del producto	1.31 kg
Color	Gris antracita (RAL 7016)
Material	PBT (tereftalato de polibutileno)
Tiempo de respuesta	< 100 ns
Conexiones - terminales	Terminal tipo túnel, inferior 2.5...35 mm ² Terminal tipo túnel, superior 2.5...35 mm ²
Par de apriete	4,5 Nm

Entorno

Normas	EN 61643-11 : 2012 IEC 61643-11 : 2011
Certificaciones de producto	CE
Etiquetas de calidad	KEMA-KEUR
Grado de protección IP	En cara frontal (pedido por separado) IP40 acorde a IEC 60529 Instalado (pedido por separado) IP20 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK05 de acuerdo con IEC 62262
Humedad relativa	5...90 %
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40...80 °C

Sostenibilidad de la oferta

RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 0601 - Declaración de conformidad de Schneider Electric Declaración de conformidad de Schneider Electric
REACH	La referencia no contiene SVHC La referencia no contiene SVHC

Información Logística

País de Origen	Alemania
----------------	----------

Garantía contractual

Warranty period	18 months
-----------------	-----------