

4. PROYECTO DE INSTALACIONES

PROYECTO DE REFORMA

LOCAL DESTINADO A BAR-RESTAURANTE

RECINTO FERIA IFEMA

Avenida del Partenón 5

LOCAL SALA GOYA

ÍNDICE

1	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	1
1.1	OBJETO	1
1.2	NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
1.3	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE.....	2
1.4	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	2
1.5	ELEMENTOS DEL SISTEMA	2
1.6	JUSTIFICACIÓN DEL RITE.....	5
1.7	ANEJO DE CÁLCULO	12
1.8	FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS	20
2	VENTILACIÓN COCINAS (NORMA UNE 60670:2014).....	42
3	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	44
3.1	OBJETO	44
3.2	NORMATIVA DE APLICACIÓN	44
3.3	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE.....	44
3.4	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	44
3.5	DISEÑO DE LA INSTALACIÓN	45
4	ELECTRICIDAD	51
4.1	NORMATIVA DE APLICACIÓN	51
4.2	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	51
4.3	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	51
4.4	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	52
5	LISTADO DE PLANOS	71

1 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

1.1 OBJETO

La presente memoria, tiene por objeto describir la instalación de Climatización que se realizará para la implantación de un restaurante, con obras de acondicionamiento, en local existente, en la ciudad de Madrid.

La actuación se va a llevar a cabo en el local B del Pabellón 6 del Recinto Ferial Juan Carlos I (IFEMA) Madrid.

1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La presente instalación de climatización se ha diseñado teniendo en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.) y sus correspondientes I.T.E. (RD 1027/2007 de 20 de julio, BOE del 29 de agosto de 2007, Corrección de errores del RITE (BOE del 28 de febrero de 2008 y modificaciones RD 238/2013 de 5 de Abril y el RD 1027/2007 de 20 de Julio.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones. Real Decreto 842/2002 del 2 de Agosto.
- Directiva 2010/31/UE. Directiva 2012-27-UE (2). Reglamento UE 244/2012 Eficiencia Energética de los Edificios. Reglamento 206 /2012 de la Comisión, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE.
- Reglamento (UE) No 1253/2014 de la comisión de 7 de julio de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación.
- Normas U.N.E. de aplicación específica.

Y cualesquiera otras Normas Técnicas en vigor, aplicables a la ejecución de las obras que no se citan específicamente.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

La instalación existente de climatización consta dos unidades compactas autónomas bombas de calor instaladas en el cuarto de instalaciones de cubierta. Los equipos disponen de cajón de mezcla y free-cooling.

Desde dichas unidades parten las redes de impulsión del aire tratado hacia el local. La difusión se realiza a través de difusores de geometría variable en la zona interior y difusores lineales en el perímetro.

El local dispone de tres campanas de cocina con sus respectivas extracciones a cubierta por una chimenea común. Igualmente, se dispone de una red de extracción de aseos a cubierta.

A continuación se detallan los equipos de climatización existentes:

Modelo	Uds.	Potencia frig. (kW)	Potencia cal. (kW)	Caudal de aire interior (m³/h)	Potencia consumida (kW)	Caudal de aire exterior (m³/h)	Presión disponible (mm.c.a)
CIATESA IPC-315	2	74,6	76,4	14.000	30,0	23.000	12

El control de las unidades se realiza por medio de una sonda de temperatura en conducto de retorno.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La actuación a realizar se basará en adecuar la instalación existente a la nueva implantación de espacios teniendo especial atención a la ventilación de cada recinto.

Básicamente, se desinstalará toda la instalación interior desde la entrada de los conductos de retorno e impulsión al local y se realizará una nueva distribución de aire y sistemas de ventilación de aseos, zona de preparación de alimentos, cuarto de basuras y campanas de cocina.

Además, se realizará la instalación de un nuevo sistema de climatización para la zona donde se ubicarán los enfriadores de cerveza que tienen una gran disipación térmica.

1.5 ELEMENTOS DEL SISTEMA

1.5.1 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

Se dispondrá un sistema independiente para la zona de enfriadores de cerveza de la marca DAIKIN, modelo TXF25C compuesto por las siguientes unidades:

- Unidad exterior:
 - Modelo: RXF25C
 - Potencia frigorífica: 2,5 kW
 - Potencia calorífica: 2,8 kW
 - SEER: 6,22
 - SCOP: 4,11
 - Refrigerante: R-32
- Unidad interior:
 - Modelo: FTXF25C, Mural
 - Caudal máximo: 510 m³/h

La unidad exterior se instalará en la cubierta en el espacio reflejado en planos. Se instalarán sobre bancada y sujetas sobre bandas de neopreno.

La carga de refrigerante a la unidad se realizará automáticamente, tan sólo apretando un botón la unidad recibirá la carga necesaria.

También dispondrá de la función de recogida de refrigerante para poder reparar o modificar la instalación con gran rapidez conservando el refrigerante.

El agua generado por la condensación de la unidad interior se conducirá mediante tubo de PVC a la red de saneamiento del edificio con una pendiente mínima del 2%.

Todos los equipos tipo conductos instalados serán registrables a través del falso techo modular o registros adecuados.

1.5.2 TUBERÍAS

Las redes de tuberías serán de cobre frigorífico según UNE-EN 12735.

Todas las tuberías se aislarán térmicamente de acuerdo a lo siguiente:

- Recorridos por el exterior, coquilla elastómera con barrera de vapor y terminación en chapa de aluminio para su protección contra las inclemencias meteorológicas.
- Recorridos interiores, coquilla elastómera con barrera de vapor.

Los espesores del aislamiento serán como mínimo los indicados en el RITE.

Los soportes se montarán espaciados adecuadamente según el diámetro de las tuberías que soporten.

1.5.3 CONDUCTOS

La distribución del aire tratado se realizará mediante dos tipos de conductos. Para la instalación vista serán de sección circular de chapa de acero galvanizado con aislamiento en su interior mediante polietileno reticulado de 10 mm. de espesor. Para la instalación por falso techo, los conductos serán de panel rígido de fibra de vidrio.

Los conductos de extracción de aire de los aseos, cuarto de basuras y zona de preparación se realizarán en chapa de acero galvanizada de sección circular y su expulsión se conducirá a cubierta. Igualmente, el conducto de aporte de aire exterior a la campana de cocina y el conducto de retorno de la zona del restaurante serán de chapa de acero galvanizado de sección circular.

La extracción de humos de cocina se realizará por medio de canalización EI 30 formada por conducto modular aislado fabricado en acero inoxidable AISI 304 en su interior y acero galvanizado en el exterior, con aislamiento continuo de 30 mm de lana de roca.

Los conductos se han dimensionado de forma que la pérdida de carga en los tramos no sea elevada y las velocidades sean bajas para evitar la transmisión de ruidos al interior de los recintos climatizados.

La distancia máxima entre soportes de conductos horizontales dependerá de la dimensión mayor de los lados de la sección del conducto y será conforme a la UNE 13403:2003.

No pueden coincidir más de dos uniones transversales entre soportes. Cuando el perímetro del conducto es inferior a 2 m. y no lleva refuerzos, podrán existir hasta dos uniones transversales entre soportes.

Las ramificaciones y las conexiones de rejilla en los conductos de fibra de vidrio se harán según lo indicado en el "Manual de conductos de aire" del fabricante de conductos (ISOVER).

La conexión de las bocas de extracción de aseos y cuarto de limpieza, se realizará mediante conducto flexible de longitud máxima de 1 m.

La conexión del conducto de chapa de acero galvanizado a las rejillas lineales de extracción se realizará ejecutando un cajón de plenum en la rejilla a la que se acometerá con un conducto flexible circular desde la red de extracción.

1.5.4 ELEMENTOS DE DIFUSIÓN

La difusión en la zona de restaurante se realizará por medio de multitoberas y en la zona de las barras mediante rejillas lineales de doble deflexión y compuerta de regulación.

Para regular el caudal de aire por el tramo de conducto que se deriva a la zona de barras, se dispone de una compuerta de regulación de aire automecánica.

El retorno se realizará mediante rejillas lineales especiales para conducto visto de forma circular.

En la zona de preparación, oficina y cuarto de basuras se dispondrán rejilla lineales de extracción disponiendo las correspondientes a la zona de preparación y oficina de compuerta de regulación.

La ventilación de aseos no se modifica y se mantiene la instalación existente.

1.5.5 SISTEMA DE CONTROL

El control de la temperatura de la zona de público y barra se realizará por medio de sondas de temperatura en los conductos de retorno.

En la sala de enfriadores de cerveza se controlará mediante un mando a distancia.

1.5.6 EQUIPOS DE VENTILACIÓN

Se dispondrán los siguientes equipos para la ventilación de las diferentes zonas.

Servicio	Modelo	Id.	Caudal de aire (m³/h)	Presión disponible mínima (mm.c.a)	Consumo eléctrico (W)	Tipo control
Cuarto basuras	S&P TD 350/125 ECOWATT	EX-6	100	5	20	Continuo. Manual
Zona preparación + enf. Cerveza + oficina	S&P TD 800/200 ECOWATT	EX-7	650	10	101	Continuo. Manual
Extracción humos campana 1	S&P CVHT-10/10-1.1KW 1000RPM/4-F400-IE3	EX-1	4.000	15	1.100	Por interruptor manual. Regulable con variador
Aporte aire campana 1	S&P CVAT/4-4000/400 N D PTC 0,37KW (230/400V) 50HZ N8	VE-1	2.800	15	427	
Extracción humos campana 2	S&P CVHT-12/12-0.75KW 700RPM/4-F400-IE3	EX-2	6.000	15	1.500	Por interruptor manual. Regulable con variador
Aporte aire campana 2	S&P CVAT/4-6000/450 N D PTC 0,75KW (230/400V) 50HZ N8	VE-2	4.200	15	750	

Extracción humos campana 3	S&P CVHT-12/12-1.1KW 750RPM/4-F400-IE3	EX-3	5.200	15	1.100	Por interruptor manual. Regulable con variador
Aporte aire campana 3	S&P CVAT/4-6000/450 N D PTC 0,75KW (230/400V) 50HZ N8	VE-3	3.640	15	750	
Extracción humos campana 4	S&P CVHT-10/10- 0.75KW 950RPM/4- F400-IE3	EX-4	3.800	15	750	Por interruptor manual. Regulable con variador
Aporte aire campana 4	S&P CVAT/4-4000/400 N D PTC 0,37KW (230/400V) 50HZ N8	VE-4	2.660	15	407	
Extracción humos campana 5	S&P CVHT-9/9-0.37KW 900RPM/4-F400-IE3	EX-5	2.300	15	370	Por interruptor manual. Regulable con variador
Aporte aire campana 5	S&P CVAT/4-3000/355 N D PTC 0,18KW (230/400V) 50HZ N8	VE-5	1.610	15	250	
Extracción campana de vahos	S&P CMB/4-180/0,75 0,18 kW (INOX 304)	EX-8	750	15	180	Por interruptor manual.

1.6 JUSTIFICACIÓN DEL RITE

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en adelante RITE, tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección de todas las instalaciones térmicas, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.
- b) La sustitución de un generador de calor o frío por otro de diferentes características o la interconexión con una red urbana de calefacción o refrigeración.
- c) La ampliación del número de equipos generadores de calor o frío.
- d) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.
- e) El cambio de uso previsto del edificio.

También se considerará reforma de una instalación térmica, a efectos de aplicación del RITE, la sustitución o reposición de un generador de calor o frío por otro de similares características, aunque ello no suponga una modificación del proyecto o memoria técnica.

Con independencia de que un cambio efectuado en una instalación térmica sea considerado o no reforma de acuerdo con lo dispuesto en el apartado anterior, todos los productos que se incorporen a la misma deberán cumplir los requisitos relativos a las condiciones de los equipos y materiales en el artículo 18 de este reglamento.

No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Debido a que la climatización del comedor no cumple ninguno de los puntos anteriormente descritos, no le será de aplicación el RITE. En el comedor tan sólo se sustituirán los conductos y elementos de difusión.

Donde si se aplicará el RITE será en la zona de los enfriadores de cerveza donde se dispone un equipo partido 1x1 nuevo y que se justifica en apartado posterior.

1.6.1 EXIGENCIA DEL BIENESTAR E HIGIENE

1.6.1.1 Exigencia de la calidad térmica del ambiente

1.6.1.1.1 Temperatura operativa y humedad relativa

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura y humedad relativa de cada una de las estancias dependerán de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta. Para una actividad metabólica sedentaria, dichos parámetros están comprendidos entre los límites indicados en la siguiente tabla.

Estación	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

1.6.1.1.2 Velocidad media del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

Para un valor de temperatura seca (t) dentro del margen de 20 °C a 27°C y considerando una intensidad de la turbulencia del 40% y un porcentaje estimado de insatisfechos (PPD) por corrientes de aire del 15%, obtenemos mediante la siguiente expresión la velocidad media admisible del aire (V).

Verano:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \text{ m/s} = \frac{24}{100} - 0,07 = 0,17 \text{ m/s}$$

Invierno:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \text{ m/s} = \frac{21}{100} - 0,07 = 0,14 \text{ m/s}$$

1.6.1.2 Exigencia de la calidad del aire interior

De acuerdo con la I.T.1.1.4.2.1. del RITE, los edificios con uso distinto a residencial dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte suficiente del caudal de aire exterior que evite que, en los recintos donde se realiza alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

El equipo de climatización y ventilación es existente y no se modifica. Independientemente, se comprueba que el caudal de aire exterior que pueden aportar los dos equipos autónomos roof-top instalados son capaces de aportar el caudal de aire exterior exigido.

Según la categoría **IDA 3**, el caudal mínimo de aire exterior de ventilación (utilizando el método indirecto de caudal de aire exterior por persona) es de **8 dm³/s** por persona.

El restaurante dispone de una ocupación de 420 personas por lo que le corresponde un caudal mínimo de ventilación de 3.360 l/s (12.096 m³/h), aportado por los dos equipos instalados.

1.6.1.2.1 Aire de extracción

El aire exterior de las distintas dependencias del edificio se clasificará de la siguiente manera:

- Restaurante: AE 2
- Aseos: AE-2
- Zona de preparación y cuarto de enfriadores de cerveza): AE-2
- Cuarto de basuras: AE-4
- Cocina: AE-4

El aire extraído en las zonas AE-2 no se mezcla con el aire extraído de las zonas AE-4.

1.6.1.3 Exigencia de higiene

1.6.1.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios

No procede.

1.6.1.3.2 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Todos los elementos instalados en la red de conductos serán desmontables y tendrán una apertura o sección desmontable para permitir las operaciones de mantenimiento.

En aquellos puntos del falso techo donde se ubiquen equipos de ventilación se dispondrán de sus registros correspondientes.

1.6.2 EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

La instalación cumplirá con la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación en aquellos puntos en los que sea de aplicación.

La unidad condensadora de cubierta a instalar para el cuarto de enfriadores de cerveza dispondrá de apoyos antibibratorios.

1.6.3 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.6.3.1 Generación de calor

La generación de calor para la calefacción del cuarto de enfriadores de cerveza, se realizará mediante un equipo de expansión directa 1x1.

A continuación, se indica el valor SCOP de la unidad proyectada:

- Modelo: TXF25C
- SCOP: 6,22

1.6.3.2 Generación de frío

Igualmente, el único equipo de producción de frío es la unidad de climatización del cuarto de enfriadores de cerveza.

A continuación, se indican los coeficientes SEER y SCOP del equipo proyectado en las condiciones previstas de diseño.

- Modelo: TXF25C
- SEER: 4,11

1.6.3.2.1 Máquina frigorífica enfriada por aire

Los condensadores de la maquinaria frigorífica enfriada por aire se dimensionarán para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3 °C.

La maquinaria frigorífica enfriada por aire estará dotada de un sistema de control de la presión de condensación, salvo cuando se tenga la seguridad de que nunca funcionará con temperaturas exteriores menores que el límite mínimo que indique el fabricante.

Cuando las máquinas sean reversibles, la temperatura mínima de diseño será la húmeda del nivel percentil más exigente menos 2 °C.

1.6.3.3 Redes de tuberías y conductos

1.6.3.3.1 Aislamiento térmico de las redes de tuberías

Generalidades

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico siempre que el fluido cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;
- Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se considerarán pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento tendrá la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, cumplirán con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa·m²·s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

Procedimiento simplificado

Se tomará el procedimiento simplificado para la determinación de los espesores mínimos de aislamientos térmicos y se tomará un material de aislamiento térmico con conductividad térmica a 10°C de 0,04 W/mK. (para sistemas con potencia térmica inferior a 70 kW).

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/ (m.K) deben ser los indicados en las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

1.6.3.3.2 Aislamiento térmico de redes de conductos

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Cuando la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire que se indican:

- Para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K), serán los siguientes:
 - En interiores 30 mm.
 - En exteriores 50 mm. (No procede)
- Para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.
- El espesor mínimo de aislamiento de ramales finales de conductos de longitud menor de 5 metros se podrá reducir a 13 mm si existe impedimento físico demostrable de espacio.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

1.6.3.4 Estanqueidad de redes de conductos

Las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase ATC 4 o superior, según la aplicación.

1.6.3.5 Caídas de presión en componentes

No procede.

1.6.3.6 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

No procede.

1.6.3.7 Eficiencia energética de los motores eléctricos

No procede.

1.6.3.8 Control

1.6.3.8.1 Control de las instalaciones de climatización

El equipo del cuarto de enfriadores de cerveza dispondrá de mando de control independiente.

1.6.3.8.2 Control de las condiciones termo-higrométricas

Los sistemas de climatización se han diseñado para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico.

De acuerdo con la capacidad de los sistemas de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, los sistemas de control se clasifican en las siguientes categorías:

Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	X	-	-	-	-
THM-C 1	X	X	-	-	-
THM-C 2	X	X	-	X	-
THM-C 3	X	X	X	-	(X)
THM-C 4	X	X	X	X	(X)
THM-C 5	X	X	X	X	X

- no influenciado por el sistema

- X controlado por el sistema y garantizado en el local
- (X) afectado por el sistema, pero no controlado en el local

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los locales, según las categorías de la anterior tabla, será el siguiente:

THM-C1

Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2

Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C5

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

El sistema de climatización existente y el nuevo para el cuarto de enfriadores de cerveza se clasifican THM-C3.

1.6.3.8.3 Control de la calidad del aire interior

La calidad del aire interior del restaurante y el cuarto de enfriadores de cerveza se controlan por el método IDA-C3, por lo que el sistema funcionará por horario.

1.6.3.9 Contabilización de consumos

No procede.

1.6.3.10 Recuperación de energía

1.6.3.10.1 Enfriamiento gratuito por aire exterior

No procede.

1.6.3.10.2 Recuperación de calor del aire de extracción

No procede. Los equipos son existentes y no se modifican.

1.6.3.11 Zonificación

No procede.

1.6.4 EXIGENCIA DE SEGURIDAD

1.6.4.1 Generación de calor y frío

No procede

1.6.4.2 Salas de máquinas

No procede.

1.6.4.3 Redes de tuberías y conductos

1.6.4.3.1 Alimentación

No procede.

1.6.4.3.2 Vaciado y purga

El vaciado de la instalación nueva de climatización, al ser refrigerante R-32, se recogerá en depósitos independientes para su tratamiento y nunca se verterán al desagüe del edificio.

1.6.4.3.3 Expansión

No procede.

1.6.4.3.4 Circuitos cerrados

No procede.

1.6.4.3.5 Dilatación

No procede.

1.6.4.3.6 Golpes de ariete

No procede.

1.6.4.3.7 Filtración

No procede.

1.6.4.3.8 Tuberías de circuitos frigoríficos

Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa vigente.

Además, para los sistemas de tipo partido se tendrá en cuenta lo siguiente:

- las tuberías soportarán la presión máxima específica del refrigerante seleccionado;
- los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo;
- el dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante;
- las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

1.6.4.3.9 Conductos de aire

Generalidades

Los conductos de aire cumplirán con los materiales y fabricación indicados en las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización

Se han proyectado las velocidades y presiones máximas indicadas en las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

Plenums

Los plenums proyectados estarán delimitados por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos y garanticen su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección.

1.6.4.4 Protección Contra Incendios

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica.

1.6.4.5 Seguridad de utilización

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental tendrá una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se preverán accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas. La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

Las conducciones de las instalaciones estarán señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.

1.7 ANEJO DE CÁLCULO

Tanto en los cálculos desarrollados, como en el diseño de las instalaciones y condiciones de ejecución, se ha tenido muy presente lo establecido en la normativa relacionada anteriormente.

1.7.1 CÁLCULO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

Las redes de distribución de aire tratado se han calculado teniendo en cuenta las Instrucciones Técnicas en lo que respecta a velocidad de aire, ruido, vibraciones, construcción, selección de bocas de impulsión y retorno, aislamiento térmico y barrera de vapor.

El método de cálculo empleado ha sido el de fricción constante, con valores de velocidad iguales o inferiores a 6 m/s por el interior del edificio o 8 m/s por los patinillos de servicio y por el exterior.

La fórmula de resistencia unitaria empleada es:

$$\Delta P = 0,4 \cdot f \cdot \left(\frac{L}{d^{1,22}} \right) \cdot v^{1,82}$$

Donde,

ΔP = Pérdida de carga en el conducto, expresada en mm.c.d.a.

v = velocidad del aire en m/s.

d = Diámetro del conducto circular equivalente en cm.

L = Longitud del conducto en m.

f = rugosidad de la superficie interior.

Debido a que los conductos utilizados en la distribución del aire pueden no ser circulares, para determinar el diámetro equivalente de un conducto rectangular se utilizará la siguiente expresión:

$$D_{eq} = 1,3 \cdot \frac{(H \cdot W)^{0,625}}{(H + W)^{0,25}}$$

Donde,

H = Altura del conducto en mm.

W = Anchura del conducto en mm.

D_{eq} = Diámetro equivalente en mm.

Para el cálculo de las pérdidas de carga puntuales de los codos, tes, derivaciones en Y, reducciones..., se han utilizado los coeficientes indicados en el apéndice B del capítulo 33 del ASHRAE HANDBOOK HVAC FUNDAMENTALS.

A continuación se detalla el cálculo de la pérdida de carga del trazado de conductos de los diferentes ramales de climatización a partir de la entrada al local.

CONDUCTOS. BOMBA DE CALOR 2									
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m ³ /h)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Diámetro (mm)	Long. (m)	Veloc. (m/s)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
Restaurante	Impulsión								
	General								
	1	14.000	1.400	400	-	4,0	6,9	0,0601	0,2404
	2	14.000			900	8,0	6,1	0,0401	0,3208
	Ramal 1								
	3	11.486	1.000	500	-	5,5	6,4	0,0531	0,2923
	4	9.572	800	500	-	5,0	6,6	0,0650	0,3248
	5	7.658	700	500	-	5,2	6,1	0,0596	0,3101
	6	5.744	600	500	-	5,0	5,3	0,0512	0,2562
	7	3.830	500	500	-	4,0	4,3	0,0381	0,1524
	8	1.916	400	500	-	5,8	2,7	0,0186	0,1080
	Ramal 2								
	9	600	200	200	-	3,0	4,2	0,1122	0,3365
	10	450	200	200	-	5,0	3,1	0,0664	0,3322
	11	300	200	150	-	5,0	2,8	0,0641	0,3206
	12	150	200	150	-	5,0	1,4	0,0182	0,0908
	Pérdida de carga en conductos:								2,0050
	Pérdida de carga en derivaciones, codos...:								1,0025
	Pérdida de carga en compuerta cortafuegos:								1,2000
	Pérdida de carga en multitobera								5,4000
	Pérdida de carga total								9,6075
	Retorno								
	1	11.200	1.400	400	-	7,0	5,6	0,0400	0,2803
	2	8.960	-	-	800	7,0	5,0	0,0315	0,2208
	3	6.720	-	-	800	1,4	3,7	0,0187	0,0262
	4	4.480	-	-	800	1,4	2,5	0,0089	0,0125
	5	3.584	-	-	800	1,4	2,0	0,0060	0,0083
	Pérdida de carga en conductos:								0,5481
	Pérdida de carga en derivaciones, codos...:								0,2741
	Pérdida de carga en compuerta cortafuegos:								1,2000
	Pérdida de carga en rejilla de retorno:								0,5000
	Pérdida de carga total								2,5222

Teniendo en cuenta que los equipos roof-top disponen de 120 Pa (12 mmca) de presión disponible para el ventilador de impulsión y de 90 Pa (9 mmca) para el ventilador de retorno, entendemos que las pérdidas de carga interiores calculadas tras las actuaciones son admisibles.

Hay que tener en cuenta que en el cuarto de instalaciones, los conductos de impulsión y retorno disponen de compuertas cortafuegos y silenciadores de los cuales no se dispone información.

A continuación. Se detalla el cálculo de la pérdida de carga del trazado de conductos de las redes de extracción y aporte de aire para la ventilación.

EXTRACCIÓN BASURAS								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m ³ /h)	Diámetro (m.m.)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Desarrollo (m ²)	Pérd. presión (mm ca/m)	Pérdida presión total (mm ca)
Basuras	1	100	125	18,0	2,3	7,1	0,0731	1,3153
Pérdida de carga en conductos:								1,3153
Pérdida de carga en rejilla de extracción:								1,0000
Pérdida de carga en derivaciones, codos....:								0,6577
Pérdida en pieza de expulsión:								0,5000
Pérdida de carga total								3,4730

EXTRACCIÓN ZONA PREPARACIÓN + OFICINA								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m3/h)	D (m.m.)	Long. (m)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m2)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
Zona de preparación + oficina	1	650	200	8,0	5,7	5,0	0,2245	1,7961
	2	450	200	5,2	4,0	3,3	0,1150	0,5978
	3	300	160	3,1	4,1	1,6	0,1626	0,5040
	4	150	125	3,8	3,4	1,5	0,1528	0,5808
Pérdida de carga en conductos:								3,4788
Pérdida de carga en rejilla de extracción:								1,0000
Pérdida de carga en derivaciones, codos....:								1,7394
Pérdida de carga en pieza de expulsión:								0,5000
Pérdida de carga total								6,7181

EXTRACCIÓN CAMPANA 1								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m ³ /h)	Diámetro (m.m.)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Desarrollo (m ²)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
Campana 1	1	4.000	400	9,4	8,8	11,8	0,2111	1,9843
Campana 1+2	2	10.000	600	2,6	9,8	4,9	0,1559	0,4054
Campana 3+4+5	3	21.300	800	7,0	11,8	17,6	0,1525	1,0678
Pérdida de carga en conductos:								3,4575
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:								2,5000
Pérdida de carga en filtros:								4,0000
Pérdida en pieza de expulsión:								0,5000
Pérdida de carga total								10,4575

EXTRACCIÓN CAMPANA 2								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m ³ /h)	Diámetro (m.m.)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Desarrollo (m ²)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
Campana 2	1	6.000	450	6,0	10,5	8,5	0,2491	1,4946
Campana 1+2	2	10.000	600	2,7	9,8	5,1	0,1559	0,4210
Campana 3+4+5	3	21.300	800	7,0	11,8	17,6	0,1525	1,0678
Pérdida de carga en conductos:								2,9833
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:								3,7000
Pérdida de carga en filtros:								4,0000
Pérdida en pieza de expulsión:								0,5000
Pérdida de carga total								11,1833

EXTRACCIÓN CAMPANA 3								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m3/h)	Diámetro (m.m.)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Desarrollo (m2)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
Campana 3	1	5.200	450	5,5	9,1	7,8	0,1920	1,0559
Campana 4+5	2	11.300	650	1,5	9,5	3,1	0,1320	0,1980
Campana 1+2	3	21.300	800	7,0	11,8	17,6	0,1525	1,0678
Pérdida de carga en conductos:								2,3217
Pérdida de carga en derivaciones, codos....:								3,8000
Pérdida de carga en filtros:								4,0000
Pérdida en pieza de expulsión:								0,5000
Pérdida de carga total								10,6217

EXTRACCIÓN CAMPANA 4								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m3/h)	Diámetro (m.m.)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Desarrollo (m2)	Pérd. presión (mm ca/m)	Pérdida presión total (mm ca)
Campana 4	1	3.800	400	5,0	8,4	6,3	0,1923	0,9614
Campana 5	2	6.100	450	3,5	10,7	4,9	0,2567	0,8985
Campana 3	3	11.300	650	1,5	9,5	3,1	0,1320	0,1980
Campana 1+2	4	10.000	800	7,0	5,5	17,6	0,0385	0,2697
Pérdida de carga en conductos:								2,3275
Pérdida de carga en derivaciones, codos....:								4,2000
Pérdida de carga en filtros:								4,0000
Pérdida en pieza de expulsión:								0,5000
Pérdida de carga total								11,0275

EXTRACCIÓN CAMPANA 5								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m3/h)	Diámetro (m.m.)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Desarrollo (m2)	Pérd. presión (mm ca/m)	Pérdida presión total (mm ca)
Campana 5	1	2.300	300	3,0	9,0	2,8	0,3121	0,9363
Campana 4	2	6.100	450	3,5	10,7	4,9	0,2567	0,8985
Campana 3	3	11.300	650	1,5	9,5	3,1	0,1320	0,1980
Campana 1+2	4	21.300	800	7,0	11,8	17,6	0,1525	1,0678
Pérdida de carga en conductos:								3,1005
Pérdida de carga en derivaciones, codos....:								4,7000
Pérdida de carga en filtros:								4,0000
Pérdida en pieza de expulsión:								0,5000
Pérdida de carga total								12,3005

APORTE AIRE CAMPANA 1								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m ³ /h)	Diámetro (m.m.)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Desarrollo (m ²)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
Campana 1	1	2.800	400	7,0	6,2	8,8	0,1103	0,7721
Campana 2	2	7.000	600	1,5	6,9	2,8	0,0815	0,1222
Campana 3	3	10.640	750	10,5	6,7	24,7	0,0590	0,6197
Pérdida de carga en conductos:								1,5140
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:								1,7000
Pérdida en rejilla de admisión:								3,0000
Pérdida en campana:								3,0000
Pérdida de carga total								9,2140

APORTE AIRE CAMPANA 2								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m3/h)	Diámetro (m.m.)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Desarrollo (m2)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
Campana 2	1	4.200	450	3,0	7,3	4,2	0,1302	0,3905
Campana 1	2	7.000	600	1,5	6,9	2,8	0,0815	0,1222
Campana 3	3	10.640	750	10,5	6,7	24,7	0,0590	0,6197
Pérdida de carga en conductos:								1,1323
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:								2,2000
Pérdida en rejilla de admisión:								3,0000
Pérdida en campana:								3,0000
Pérdida de carga total								9,3323

APORTE AIRE CAMPANA 3								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m ³ /h)	Diámetro (m.m.)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Desarrollo (m ²)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
Campana 3	1	3.640	450	2,7	6,4	3,8	0,1003	0,2708
Campana 1+ 2	2	10.640	750	10,5	6,7	24,7	0,0590	0,6197
Pérdida de carga en conductos:								0,8905
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:								2,8000
Pérdida en rejilla de admisión:								3,0000
Pérdida en campana:								3,0000
Pérdida de carga total								9,6905

APORTE AIRE CAMPANA 4								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m3/h)	Diámetro (m.m.)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Desarrollo (m2)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
Campana 4	1	2.660	400	6,2	5,9	7,8	0,1005	0,6229
Campana 5	2	4.270	500	10,0	6,0	15,7	0,0804	0,8038
Pérdida de carga en conductos:								1,4266
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:								1,2000
Pérdida en rejilla de admisión:								3,0000
Pérdida en campana:								3,0000
Pérdida de carga total								8,6266

APORTE AIRE CAMPANA 5								
SERVICIO	TRAMO	Caudal (m ³ /h)	Diámetro (m.m.)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Desarrollo (m ²)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
Campana 4	1	1.610	300	2,2	6,3	2,1	0,1631	0,3587
Campana 5	2	4.270	500	10,0	6,0	15,7	0,0804	0,8038
Pérdida de carga en conductos:								1,1625
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:								2,0000
Pérdida en rejilla de admisión:								3,0000
Pérdida en campana:								3,0000
Pérdida de carga total								9,1625

1.8 FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS

1.8.1 CONJUNTO TXP25M (RXP25M + FTXP25M9)



RXF-C

2 Specifications

1 - 1 RXF-C

Especificaciones técnicas				FTXF20C + RXF20C	FTXF25C + RXF25C	TXF35C + RXF35C	FTXF42C + RXF42C
Indoor unit				FTXF20CsV1B	FTXF25CsV1B	FTXF35CsV1B	FTXF42CsV1B
Outdoor unit				RXF20CsV1B	RXF25CsV1B	RXF35CsV1B	RXF42CsV1B
Capacidad de refrigeración	Min.		kW		1,3		1,4
	Min.		Btu/h		4.400,0		4.800,0
	Min.		kcal/h		1.118,0		1.204,0
	Norm.		kW	2,00	2,50	3,30	4,20
	Norm.		Btu/h	6.800,0	8.500,0	11.300	14.300
	Norm.		kcal/h	1.720,0	2.150,0	2.838,0	3.611,0
	Máx.		kW	2,4	2,8	3,8	4,3
	Máx.		Btu/h	8.200,0	9.600,0	12.800,0	14.700,0
Capacidad de calefacción	Máx.		kcal/h	2.064,0	2.408,0	3.224,0	3.697,0
	Min.		kW		1,30		1,40
	Min.		Btu/h		4.400,0		4.800,0
	Min.		kcal/h		1.118,0		1.204,0
	Norm.		kW	2,40	2,80	3,50	4,60
	Norm.		Btu/h	8.200,0	9.600,0	11.900	15.700
	Norm.		kcal/h	2.064,0	2.408,0	3.010,0	3.955,0
	Máx.		kW	3,30	3,70	4,40	5,00
Power input	Máx.		Btu/h	11.300,0	12.600,0	15.000,0	17.100,0
	Máx.		kcal/h	2.838,0	3.181,0	3.783,0	4.300,0
	Refrigeración	Min.	kW			0,3	
		Norm.	kW	0,592	0,772	1,00	1,27
		Máx.	kW	0,72	1,05	1,40	1,50
	Calefacción	Min.	kW			0,2	
		Norm.	kW	0,640	0,750	0,940	1,24
		Máx.	kW	0,95	1,11	1,50	1,40
Eficiencia nominal	EER			3,38	3,24	3,30	
	COP			3,75	3,73	3,72	3,71
	Dirección de etiquetado de eficiencia	Refrigeración				A	
		Calefacción				A	
Space cooling	Capacidad	Pdesign	kW	2,00	2,50	3,50	4,20
	Clase de eficiencia energética					A+	
	SEER				6,22		6,50
	Consumo energético anual			113	141	197	226
Calefacción de habitaciones (clima medio)	Capacidad	Pdesign	kW	2,20	2,40	2,60	3,30
	Clase de eficiencia energética					A	
	SCOP/A				4,11		4,30
	SCOPnet/A			4,15		4,3	4,36
Calefacción de habitaciones (clima medio)	Capacidad de calefacción Pdh a -10°			1,91	2,00	2,22	2,61
	Consumo energético anual			749	817	885	1.075
	Capacidad de calefacción de reserva necesaria en condiciones de diseño			0,290	0,400	0,380	0,690
	Capacidad	Pdesign	kW	1,18	1,29	1,40	1,78
Calefacción de habitaciones (clima cálido)	Clase de eficiencia energética			A++	A+++	A++	A+++
	SCOP			5,00	5,13	4,80	5,35
	SCOPnet			5,28	5,39	5,07	5,72
	Consumo energético anual			330	352	409	466
Space cooling	Capacidad de calefacción de reserva necesaria en condiciones de diseño					0,0	
	Condición	Pdc	kW	2,00	2,50	3,50	4,20
	A (35°C - 27°/19)	EERd		3,38	3,24	3,15	3,30
		Consumo	kW	0,592	0,772	1,11	1,27
	Condición	Pdc	kW	1,47	1,84	2,58	3,09
	B (30°C - 27°/19)	EERd		5,38	5,06	4,50	4,70
		Consumo	kW	0,273	0,363	0,573	0,657
	Condición	Pdc	kW	1,14	1,18	1,66	1,99
	C (25°C - 27°/19)	EERd		7,64	7,43	7,57	7,91
		Consumo	kW	0,149	0,159	0,219	0,252
	Condición	Pdc	kW		1,25	1,45	1,35
	D (20°C - 27°/19)	EERd			11,4	12,5	12,8
		Consumo	kW		0,110	0,116	0,105



RXF-C

2 Specifications

1 - 1 RXF-C

Especificaciones técnicas				FTXF20C + RXF20C	FTXF25C + RXF25C	TXF35C + RXF35C	FTXF42C + RXF42C	
Calefacción de habitaciones (clima medio)	TOL	Tol (límite de funcionamiento de temperatura)	°C		-1			
		Pdh (capacidad de calefacción declarada)	kW		2,71	2,05	2,10	
		COPd (COP declarado)			2,47	2,02	2,06	
		Consumo	kW		0,992	1,01	1,02	
	TBivalent	Tbiv (bivalent temperature)	°C		-7			
		Pdh (capacidad de calefacción declarada)	kW	1,95	2,12	2,30	2,92	
		COPd (COP declarado)		2,78	2,75	2,63	2,70	
		Consumo	kW	0,701	0,771	0,875	1,08	
	Condición A (-7°C)	Pdh (capacidad de calefacción declarada)	kW	1,95	2,12	2,30	2,92	
		COPd (COP declarado)		2,78	2,75	2,63	2,70	
		Consumo	kW	0,701	0,771	0,875	1,08	
	Condición B (2°C)	Pdh (capacidad de calefacción declarada)	kW	1,18	1,29	1,40	1,78	
COPd (COP declarado)			4,17	4,11	4,27	4,36		
Consumo		kW	0,283	0,314	0,328	0,408		
Calefacción de habitaciones (clima medio)	Condición C (7°C)	Pdh (capacidad de calefacción declarada)	kW		0,900		1,14	
		COPd (COP declarado)			5,08		5,50	
		Consumo	kW		0,177		0,207	
			kW		1,00		1,10	
	Condición D (12°C)	COPd (COP declarado)		6,10	6,10	7,10		
		Consumo	kW	0,142	0,164	0,155		
Calefacción de habitaciones (clima cálido)	TOL	Tol (límite de funcionamiento de temperatura)	°C		-1			
		Pdh (capacidad de calefacción declarada)	kW		2,71	2,05	2,10	
		COPd (COP declarado)			2,47	2,02	2,06	
		Consumo	kW		0,992	1,01	1,02	
	TBivalent	Tbiv (temperatura bivalente)	°C		2			
		Pdh (capacidad de calefacción declarada)	kW	1,18	1,29	1,40	1,78	
		COPd (COP declarado)		4,17	4,11	4,27	4,36	
		Consumo	kW	0,283	0,314	0,328	0,408	
	Condición B (2°C)	Pdh (capacidad de calefacción declarada)	kW	1,18	1,29	1,40	1,78	
		COPd (COP declarado)		4,17	4,11	4,27	4,36	
		Consumo	kW	0,283	0,314	0,328	0,408	
	Condición C (7°C)	Pdh (capacidad de calefacción declarada)	kW		0,900		1,14	
		COPd (COP declarado)			5,08		5,50	
		Consumo	kW		0,177		0,207	
	Condición D (12°C)	Pdh (capacidad de calefacción declarada)	kW		1,00		1,10	
		COPd (COP declarado)			6,10	6,10	7,10	
		Consumo	kW		0,142	0,164	0,155	
Consumo de potencia en un modo distinto al modo activo	Condición de modo	PCK	W		0,00			
	Método de desconexión	POFF	W		1,00			
	Modo de espera	Refrigeración	PSB	W		1,00		
		Calefacción	PSB	W		1,00		
	Método de espera	PTO	Refrigeración	W	23	24	29	40
			Calefacción	W	23		29	40
Refrigeración	Cdc (refrigeración de degradación)				0,20			
Calefacción	Cdh (calefacción de degradación)				0,20			
Función de refrigeración incluida					Si			
Función de calefacción incluida					Si			
Clima medio incluido					Si			
Estación fría incluida					No			
Estación cálida incluida					Si			
Logotipo de la etiqueta energética				No	Si	No		
Eurovent	Nivel de potencia Refrigeración sonora en el	Nom.	dBA	40		61		
	Nivel de potencia Refrigeración sonora en el	Nom.	dBA	53	5		59	
	Longitud de tubería	Refrigeración Condición de medición	m		5,0			



RXF-C

2 Specifications

1 - 1 RXF-C

Las capacidades nominales de refrigeración se basan en: temperatura interior: 27°CBS, 19°CBSH; temperatura exterior: 35°CBS; tubería de refrigerante equivalente: 5 m; diferencia de nivel: 0 m. Datos para serie de alta eficiencia, certificación Eurovent.)

Capacidades nominales de calefacción basadas en: temperatura interior: 20°CBS; temperatura exterior: 7°CBS, 6°CBSH; tubería de refrigerante equivalente: 5 m; diferencia de nivel: 0 m. Datos de la serie de eficiencia estándar.)

Consulte en el plano independiente con los datos eléctricos.

Technical Specifications				RXF20C	RXF25C	RXF35C	RXF42C		
Casing	Color				Blanco marfil				
Dimensiones	Unidad	Altura	mm		550				
		Anchura	mm		658				
		Profundidad	mm		275				
	Unidad con embalaje	Altura	mm		630				
		Anchura	mm		790				
		Profundidad	mm		400				
Peso	Unidad		kg	23,5		26,0	28,0		
	Unidad con embalaje		kg		28		30		
Embalaje	Peso		kg		2				
Heat exchanger	Longitud		mm		670		647		
		Filas	Cantidad		1		2		
	Separación entre aletas		mm		1,40				
	Etapas		Cantidad		24				
	Tube type				ø7 Hi-X				
	Tube material				Cobre				
	Aleta		Tipo		Tratamiento hidrofílico azul alveolar				
	Fan	Type				Helicoidal			
		Caudal de aire	Refrigeración	Alto	m³/min	27,6	29,0		28,5
				cfm	975	1.024		1.006	
Calefacción		Alto	m³/min	27,1	28,0		27,5		
				cfm	957	990		971	
Motor del vent.		Model				ZWAT38SBA			
	Grado de aislamiento				Clase "E"				
	Potencia		W		26				
	Velocidad	Refrigeración	Alta	rpm	840	900			
			Baja	rpm		700			
	Calefacción	Alta	rpm	870		900			
		Baja	rpm		720				
	Model				1YC25KXD				
Compresor	Cantidad de aceite		cm³		375				
	Tipo				Compresor swing herméticamente sellado				
	Potencia		W		870,0				
	Tipo de aceite				FW68D				
Rango de funcionamiento	Refrigeración	Ambiente	Min.	°CDB	-10				
			Max.	°CDB	46				
Rango de funcionamiento	Calefacción	Ambiente	Min.	°CDB	-15				
			Max.	°CDB	24				
Nivel de presión sonora	Refrigeración	Alto		dBA	48,0		48,0		
	Calefacción	Alto		dBA	47,0		48,0		
Refrigerante	Type				R-32				
	Carga		kg	0,450		0,550	0,750		
	Carga		TCO2Eq	0,400		0,370	0,510		
	GWP				675,0				
	Liquid		OD	mm		6,35			
Conexiones de tubería	Gas		D.E.	mm		9,50			
	Drenaje		OD	mm		18			
	Longitud de tubería		Max.	Ud. ext. - Ud. int. m		20			
	Carga de refrigerante adicional.			kg/m		0,02 (para longitud de tubería superior a 10 m)			
	Diferencia de nivel		Ud. int. - Ud. ext.	Max.	m		12,0		
	Control de capacidad	Método				Variable (inverter)			

Standard accessories: Manual de instalación; Quantity: 1;

Standard accessories: Tapón de drenaje; Quantity: 1;

Standard accessories: Etiqueta de carga de refrigerante; Quantity: 1;

Standard accessories: Etiquetas multilingües para gases de efecto invernadero fluorados; Quantity: 1;

Standard accessories: Precauciones generales de seguridad; Quantity: 1;

Electrical Specifications				RXF20C	RXF25C	RXF35C	RXF42C
Alimentación eléctrica	Fase				1~		
	Frecuencia		Hz		50		
	Tensión		V		220-240		



RXF-C

2 Specifications

1 - 1 RXF-C

Electrical Specifications			RXF20C	RXF25C	RXF35C	RXF42C
Wiring connections	For power supply	Quantity		3		
		Remark		Cable de tierra incluido		
	For connection with indoor	Cantidad		4		
		Remark		Cable de tierra incluido		
Corriente (50 Hz)	Amperios máximos del fusible (MFA) A			16		

1.8.2 EXTRACTOR CUARTO BASURAS

VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS DE BAJO CONSUMO

Serie TD-ECOWATT



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo	Tensión de control (V)	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad absorbida máxima (A)	Caudal en descarga libre (m³/h)	Nivel de presión sonora* (dB(A))			Peso (kg)
						Aspiración	Radiado	Descarga	
TD-160/100 ECOWATT	10	2550	9	0,08	180	43	31	38	1,4
	8	2240	7	0,06	160	36	28	34	
	6	1720	4	0,04	120	32	21	28	
	4	1170	2	0,02	80	24	16	18	
TD-250/100 ECOWATT	10	2480	19	0,14	280	38	37	37	2,0
	8	2090	13	0,10	230	34	32	33	
	6	1530	7	0,06	180	27	19	25	
	4	1040	4	0,03	110	22	15	18	
TD-350/125 ECOWATT	10	2510	20	0,16	380	37	26	38	2,0
	8	2150	14	0,11	320	34	23	35	
	6	1580	8	0,06	230	28	20	26	
	4	1050	4	0,03	160	21	11	18	
TD-500/150 ECOWATT	10	2670	50	0,36	570	47	31	48	2,7
	8	2260	33	0,25	470	42	28	43	
	6	1670	16	0,13	340	34	21	36	
	4	1140	8	0,07	230	26	15	27	
TD-500/160 ECOWATT	10	2650	49	0,36	580	46	33	48	2,7
	8	2250	32	0,25	480	44	31	43	
	6	1660	16	0,13	350	37	24	38	
	4	1150	8	0,07	240	29	18	30	
TD-800/200 ECOWATT	10	2450	101	0,36	960	49	37	51	4,9
	8	2150	70	0,25	830	46	33	47	
	6	1830	46	0,13	710	43	31	44	
	4	1500	28	0,07	580	37	25	38	
TD-1300/250 ECOWATT	10	2590	157	0,70	1.250	59	47	65	9,5
	8	2110	93	0,40	990	54	42	60	
	6	1680	54	0,30	800	48	37	52	
	4	1210	29	0,20	580	40	33	44	
TD-2000/315 ECOWATT	10	2580	262	1,10	1.740	60	50	64	14,0
	8	2130	154	0,70	1.410	56	46	50	
	6	1690	85	0,40	1.110	54	40	50	
	4	1230	41	0,20	810	45	35	48	

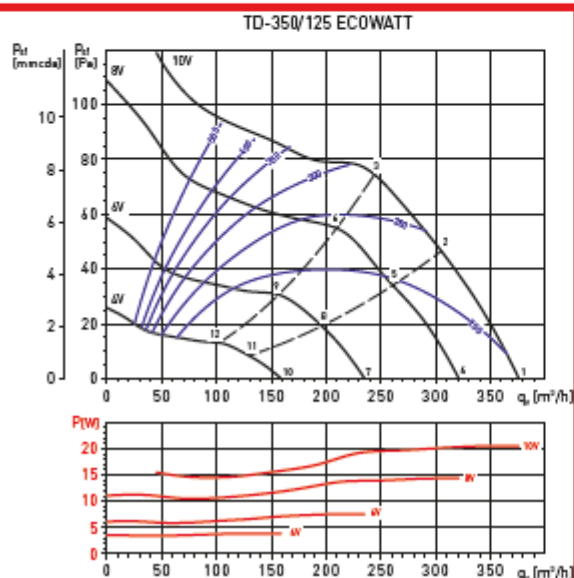
* Nivel de presión sonora, radiado a 3 metros en campo libre, en los puntos de trabajo 2, 5, 8 y 11 de la curva característica.

VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS DE BAJO CONSUMO Serie TD-ECOWATT

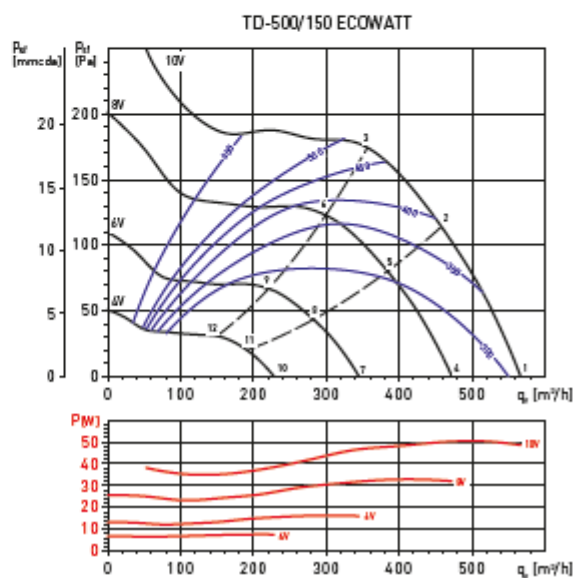


CURVAS CARACTERÍSTICAS - CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

- q_v = Caudal en m^3/h .
- p_{st} = Presión estática en Pa y mmcd.
- P = Potencia absorbida en W.
- SFP = Factor específico de potencia en $W/m^3/s$ (curvas azules).
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.
- Potencia sonora en dB(A).



TD-350/125 ECOWATT		63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	LwA
1	Aspiración	30	31	44	52	56	54	45	35	59
	Descarga	30	32	48	57	57	53	43	34	61
	Radiado	32	28	42	36	42	44	36	20	48
2	Aspiración	31	31	44	50	53	51	44	36	57
	Descarga	25	30	47	53	54	50	43	34	58
	Radiado	33	28	41	36	39	42	33	19	46
3	Aspiración	32	33	51	55	55	53	46	36	60
	Descarga	27	34	56	56	54	51	46	36	61
	Radiado	34	30	46	39	40	44	36	21	50
4	Aspiración	21	31	50	50	53	48	40	30	57
	Descarga	25	31	55	51	53	46	38	29	58
	Radiado	20	30	44	36	38	38	31	18	46
5	Aspiración	26	32	45	47	51	46	39	29	54
	Descarga	25	30	49	49	50	45	39	28	55
	Radiado	25	31	39	33	37	36	30	18	43
6	Aspiración	26	35	51	51	53	49	42	31	58
	Descarga	24	33	53	51	49	46	40	28	57
	Radiado	25	34	46	36	39	39	33	19	48
7	Aspiración	34	36	44	42	45	38	35	24	49
	Descarga	20	24	42	44	43	36	33	23	48
	Radiado	29	33	40	26	30	29	29	21	42
8	Aspiración	34	36	42	41	43	37	35	23	48
	Descarga	20	24	39	42	42	36	33	23	46
	Radiado	29	33	37	25	28	29	29	20	40
9	Aspiración	37	36	43	43	46	40	35	24	50
	Descarga	26	31	41	45	41	37	33	23	48
	Radiado	32	33	39	28	32	31	29	21	42
10	Aspiración	18	26	40	33	32	25	29	23	42
	Descarga	18	23	35	33	30	24	28	22	39
	Radiado	16	22	24	22	19	19	26	22	31
11	Aspiración	18	25	40	32	31	24	29	23	41
	Descarga	19	22	34	33	30	24	28	22	38
	Radiado	16	21	24	20	18	19	26	22	31
12	Aspiración	18	24	38	33	36	26	29	23	41
	Descarga	17	23	33	33	30	25	28	22	38
	Radiado	16	21	23	21	23	20	25	22	31



TD-500/150 ECOWATT		63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	LwA
1	Aspiración	32	34	53	62	63	65	59	50	69
	Descarga	38	38	56	62	65	66	58	50	69
	Radiado	28	23	44	43	44	52	41	29	54
2	Aspiración	32	33	49	61	62	62	55	48	67
	Descarga	29	33	56	64	66	60	55	49	68
	Radiado	28	20	40	43	43	48	37	27	51
3	Aspiración	35	42	62	62	63	63	58	51	69
	Descarga	29	34	57	67	65	61	57	51	70
	Radiado	31	29	52	44	44	49	39	30	55
4	Aspiración	25	34	58	55	58	62	53	45	65
	Descarga	31	34	55	57	59	59	52	45	64
	Radiado	11	25	47	41	39	49	35	25	51
5	Aspiración	23	31	54	53	56	58	51	42	62
	Descarga	24	33	57	57	57	55	51	44	63
	Radiado	10	22	43	40	38	45	32	22	48
6	Aspiración	30	40	62	56	58	58	53	45	65
	Descarga	27	38	59	62	60	56	53	46	66
	Radiado	17	31	51	42	39	45	34	25	53
7	Aspiración	20	33	47	49	51	53	43	34	57
	Descarga	22	33	51	52	52	50	43	35	58
	Radiado	13	23	35	37	35	40	26	18	43
8	Aspiración	19	33	46	49	49	48	42	33	54
	Descarga	20	32	51	51	50	46	41	34	56
	Radiado	12	22	33	37	33	35	26	16	41
9	Aspiración	28	35	51	50	49	49	44	37	56
	Descarga	19	34	53	54	51	47	42	34	58
	Radiado	21	25	39	38	33	34	27	20	43
10	Aspiración	18	26	40	42	42	38	31	28	47
	Descarga	17	23	41	45	44	37	31	26	50
	Radiado	10	18	30	33	30	26	20	20	36
11	Aspiración	18	25	40	42	38	34	30	27	46
	Descarga	19	24	41	44	41	35	31	26	47
	Radiado	10	17	30	32	26	26	19	20	35
12	Aspiración	20	34	41	42	39	38	32	28	47
	Descarga	20	28	42	45	42	37	33	27	48
	Radiado	13	27	31	33	27	25	21	20	37

1.8.3 EXTRACTOR ZONA PREPARACIÓN + OFICINA

VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS DE BAJO CONSUMO

Serie TD-ECOWATT



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo	Tensión de control (V)	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad absorbida máxima (A)	Caudal en descarga libre (m³/h)	Nivel de presión sonora* (dB(A))			Peso (kg)
						Aspiración	Radiado	Descarga	
TD-160/100 ECOWATT	10	2550	9	0,08	180	43	31	38	1,4
	8	2240	7	0,06	160	36	28	34	
	6	1720	4	0,04	120	32	21	28	
	4	1170	2	0,02	80	24	16	18	
TD-250/100 ECOWATT	10	2480	19	0,14	280	38	37	37	2,0
	8	2090	13	0,10	230	34	32	33	
	6	1530	7	0,06	180	27	19	25	
	4	1040	4	0,03	110	22	15	18	
TD-350/125 ECOWATT	10	2510	20	0,16	380	37	26	38	2,0
	8	2150	14	0,11	320	34	23	35	
	6	1580	8	0,06	230	28	20	26	
	4	1050	4	0,03	160	21	11	18	
TD-500/150 ECOWATT	10	2670	50	0,36	570	47	31	48	2,7
	8	2260	33	0,25	470	42	28	43	
	6	1670	16	0,13	340	34	21	36	
	4	1140	8	0,07	230	26	15	27	
TD-500/160 ECOWATT	10	2650	49	0,36	580	46	33	48	2,7
	8	2250	32	0,25	480	44	31	43	
	6	1660	16	0,13	350	37	24	38	
	4	1150	8	0,07	240	29	18	30	
TD-800/200 ECOWATT	10	2450	101	0,36	960	49	37	51	4,9
	8	2150	70	0,25	830	46	33	47	
	6	1830	46	0,13	710	43	31	44	
	4	1500	28	0,07	580	37	25	38	
TD-1300/250 ECOWATT	10	2590	157	0,70	1.250	59	47	65	9,5
	8	2110	93	0,40	990	54	42	60	
	6	1680	54	0,30	800	48	37	52	
	4	1210	29	0,20	580	40	33	44	
TD-2000/315 ECOWATT	10	2580	262	1,10	1.740	60	50	64	14,0
	8	2130	154	0,70	1.410	56	46	50	
	6	1690	85	0,40	1.110	54	40	50	
	4	1230	41	0,20	810	45	35	48	

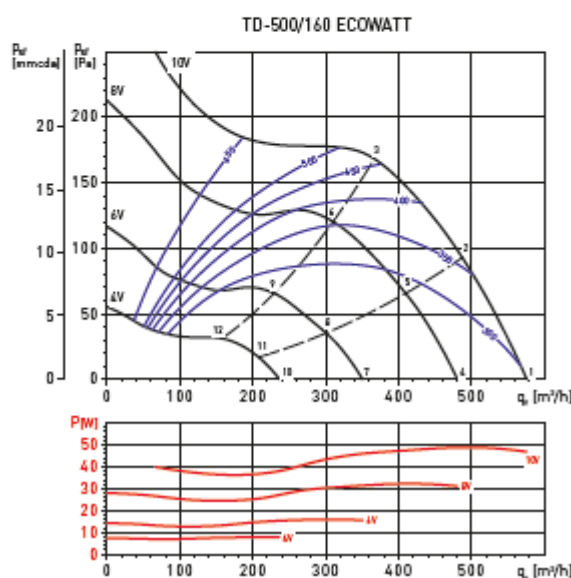
* Nivel de presión sonora, radiado a 3 metros en campo libre, en los puntos de trabajo 2, 5, 8 y 11 de la curva característica.

VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS DE BAJO CONSUMO Serie TD-ECOWATT

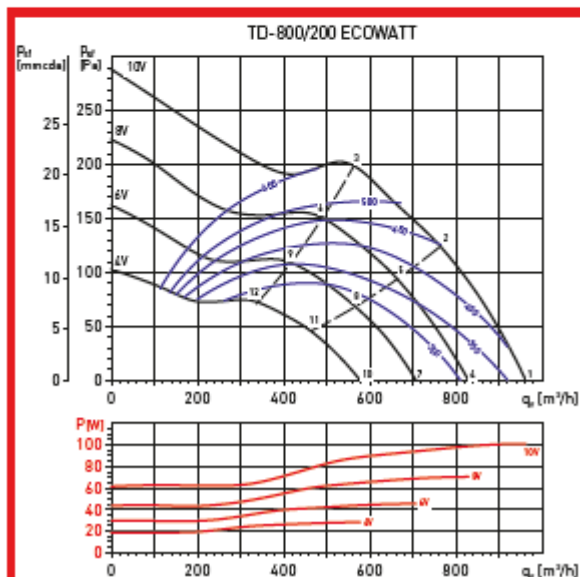


CURVAS CARACTERÍSTICAS - CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

- q_v = Caudal en m^3/h .
- p_{st} = Presión estática en Pa y mmcd.
- P = Potencia absorbida en W.
- SFP = Factor específico de potencia en $W/m^3/s$ (curvas azules).
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.
- Potencia sonora en dB(A).




TD-500/160 ECOWATT	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	LWA
1 Aspiración	34	36	56	56	64	65	59	50	69
1 Descarga	33	36	58	61	66	66	58	50	70
1 Radiado	40	28	45	41	50	53	41	30	55
2 Aspiración	34	33	53	55	62	63	56	48	64
2 Descarga	30	33	58	62	64	61	56	49	68
2 Radiado	39	25	42	40	47	50	38	28	53
3 Aspiración	35	38	58	59	62	62	57	49	67
3 Descarga	29	35	56	65	65	61	57	49	69
3 Radiado	40	30	47	44	47	50	39	29	54
4 Aspiración	26	34	59	53	56	62	54	44	65
4 Descarga	25	33	56	57	60	59	53	44	65
4 Radiado	26	27	45	37	41	50	34	25	52
5 Aspiración	30	43	61	51	55	59	52	43	64
5 Descarga	23	31	55	57	59	57	51	43	63
5 Radiado	31	34	47	34	40	47	34	23	51
6 Aspiración	33	45	62	54	56	58	52	44	65
6 Descarga	25	39	57	61	61	59	53	44	66
6 Radiado	33	38	48	38	41	46	35	24	51
7 Aspiración	25	33	50	50	51	55	46	34	58
7 Descarga	28	31	52	51	54	52	44	34	59
7 Radiado	21	23	38	34	35	43	30	19	45
8 Aspiración	24	33	50	49	49	53	44	33	57
8 Descarga	28	30	52	51	52	50	43	33	58
8 Radiado	20	23	37	35	33	40	28	18	44
9 Aspiración	26	34	52	50	49	53	44	32	57
9 Descarga	27	33	54	53	54	53	45	33	60
9 Radiado	21	23	39	34	33	40	28	17	44
10 Aspiración	19	27	42	42	43	45	35	26	49
10 Descarga	18	25	40	44	47	46	34	25	51
10 Radiado	15	21	30	32	30	33	24	20	38
11 Aspiración	20	28	43	41	38	45	35	25	49
11 Descarga	20	26	41	43	43	46	35	25	50
11 Radiado	16	22	32	31	25	33	24	20	38
12 Aspiración	20	30	43	42	38	44	34	25	48
12 Descarga	21	30	41	43	42	46	34	26	50
12 Radiado	15	24	31	32	25	32	23	20	37



TD-800/200 ECOWATT	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	LWA
1 Aspiración	25	34	52	58	66	66	62	52	70
1 Descarga	49	48	51	62	67	68	64	51	72
1 Radiado	6	28	39	44	54	55	47	32	58
2 Aspiración	26	34	52	60	65	64	59	50	69
2 Descarga	38	38	51	62	67	66	61	50	71
2 Radiado	7	28	40	46	53	54	44	30	57
3 Aspiración	29	42	61	68	67	66	59	51	72
3 Descarga	33	41	61	70	69	67	61	51	74
3 Radiado	11	33	49	54	55	55	44	30	60
4 Aspiración	22	34	51	55	63	63	58	48	67
4 Descarga	44	44	53	58	64	65	59	47	69
4 Radiado	6	25	40	41	50	52	42	27	54
5 Aspiración	24	33	55	56	62	61	55	44	66
5 Descarga	36	35	52	58	63	63	56	45	67
5 Radiado	8	24	44	43	49	50	39	25	53
6 Aspiración	27	49	57	64	63	61	55	44	68
6 Descarga	30	40	60	66	66	63	56	44	71
6 Radiado	11	40	46	51	50	50	39	26	56
7 Aspiración	22	32	49	54	60	59	53	43	64
7 Descarga	41	40	52	55	61	61	54	42	65
7 Radiado	8	23	37	40	48	48	37	24	51
8 Aspiración	22	30	56	53	59	57	50	41	63
8 Descarga	31	31	52	55	60	59	51	40	64
8 Radiado	8	21	44	40	47	45	34	22	51
9 Aspiración	23	41	57	57	60	57	50	41	64
9 Descarga	26	40	63	62	61	59	51	40	67
9 Radiado	10	33	46	43	48	45	34	22	52
10 Aspiración	19	30	47	49	54	54	45	37	58
10 Descarga	36	32	44	51	54	56	47	36	60
10 Radiado	11	23	38	39	41	41	30	23	46
11 Aspiración	21	29	50	49	52	50	43	35	57
11 Descarga	26	26	46	51	54	52	43	32	58
11 Radiado	13	22	41	38	39	37	27	21	45
12 Aspiración	21	41	55	53	53	50	42	35	59
12 Descarga	25	34	54	55	55	52	43	33	60
12 Radiado	13	34	46	43	39	37	27	21	49

1.8.4 EXTRACTORES Y VENTILADORES DE APOORTE DE CAMPANAS

Campana 1




CVHT

CVHT-10/10-1.1KW-1000RPM/4-F400-IE3

Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: CAMP. 1 - EXTRACCION

Caja de ventilación para trasegar aire F400 a 400°C/2h con rodete de álabes hacia delante, capacitado para trabajar a 100°C en continuo. Marca S&P modelo CVHT-10/10-1.1kW-1000rpm/4-F400-IE3 para un caudal 4.159 m³/h y presión estática 16,2 mmwg.



Punto requerido

Caudal	4.000 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	4.159 m³/h
Presión estática	16,2 mmwg
Presión dinámica	8,81 mmwg
Presión total	25,0 mmwg
Eficiencia	39
Potencia (til)	0,727 kW
Factor de Servicio Req	10
Velocidad descarga	12 m/s
Velocidad ventilador	1000 rpm
Potencia específica	0,77 W/s

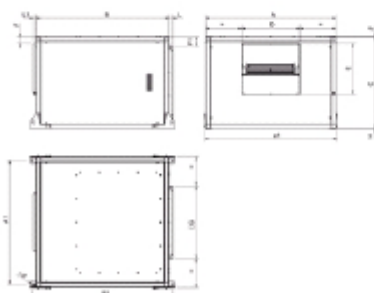
Construcción

Tamaño ventilador	10/10
Diámetro impulsión	273 mm
Peso	92,00 kg

Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	1,1 kW
Velocidad motor	1455 rpm
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	4,2 A / 2,4 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F
Intensidad Arranque	18,2 A

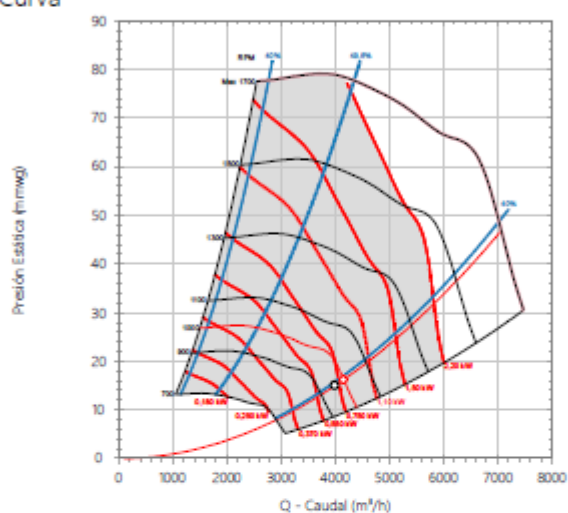
Dimensiones



A	A1	a1	B	B1	C	D	d1	E
821	763	844	837	916.5	618	337	15	293.5

F	F1	G	H	J	L	L1
65.5	84	450	3	4	40	30

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	69	71	75	75	82	82	75	66	86
Aspiración LpA @ 3m	48	50	54	54	61	61	54	45	66
Descarga (LwA)	69	71	75	75	82	82	75	66	86
Descarga LpA @ 3m	48	50	54	54	61	61	54	45	66
Radiado (LwA)	53	55	59	59	66	66	59	50	70
Radiado LpA @ 3m	32	34	38	38	45	45	38	29	50



CVAT-N

5137824000 - CVAT/4-4000/400 N D PTC 0,37KW (230/400V) 50HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN

Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: CAMP. 1 - ADMISION

Cajas de ventilación estancas, autolimpiantes, de bajo nivel sonoro, fabricadas con perfiles de aluminio y paneles tipo sandwich, con aislamiento acústico ininflamable (M0), de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, rodete centrífugo de álabes hacia atrás, equilibrado dinámicamente, de chapa de acero (CVAT-N), motor IP55, Clase F y protector térmico incorporado.

Regulables por convertidor de frecuencia.

Tensión de alimentación, trifásica 230/400V-50Hz. Protector térmico (PTC)

Temperatura de trabajo de -20°C a +40°C.

Marca S&P modelo CVAT/4-4000/400 N D PTC 0,37KW (230/400V) 50HZ N8 para un caudal 3.234 m³/h y presión estática 20,0 mmwg.

5137824000 - CVAT/4-4000/400 N D PTC 0,37KW (230/400V) 50HZ N8

Punto requerido

Caudal	2.800 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	3.234 m³/h
Presión estática	20,0 mmwg
Presión dinámica	0,504 mmwg
Presión total	20,5 mmwg
Pot. Elec. absorbida	0,402 kW
Velocidad descarga	2,9 m/s
Velocidad ventilador	1431 rpm
Potencia específica	0,45 W/l/s

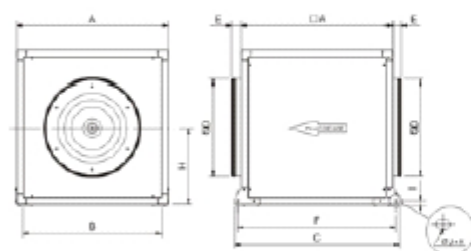
Construcción

Diámetro impulsión	400 mm
Tamaño ventilador	400
Peso	32,00 kg

Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,37 kW
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	1,9 A / 1,1 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F

Dimensiones

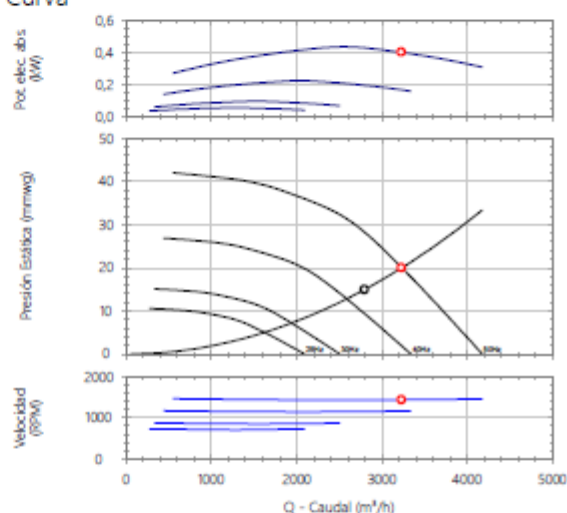


A	B	C	ØD	E	F	H	I	J
650	607	724	400	58	684	325	23	12

K

18

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	43	65	68	69	67	65	61	56	74
Aspiración LpA @ 3m	22	44	47	48	46	44	40	35	54
Descarga (LwA)	50	65	68	69	71	69	60	52	76
Descarga LpA @ 3m	29	44	47	48	50	48	39	31	55
Radiado (LwA)	40	53	55	55	54	52	43	36	61
Radiado LpA @ 3m	19	33	34	34	34	31	23	15	40

Campana 2



CVHT

CVHT-12/12-1.5KW-800RPM/4-F400-IE3

Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: CAMP. 2 - EXTRACCION

Caja de ventilación para trasegar aire F400 a 400°C/2h con rodete de álabes hacia delante, capacitado para trabajar a 100°C en continuo. Marca S&P modelo CVHT-12/12-1.5kW-800rpm/4-F400-IE3 para un caudal 6.274 m³/h y presión estática 16,4 mmwg.

Punto requerido

Caudal	6.000 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	6.274 m³/h
Presión estática	16,4 mmwg
Presión dinámica	10,2 mmwg
Presión total	26,6 mmwg
Eficiencia	43
Potencia útil	1,06 kW
Factor de Servicio Req	10
Velocidad descarga	12,9 m/s
Velocidad ventilador	800 rpm
Potencia específica	0,72 W/s

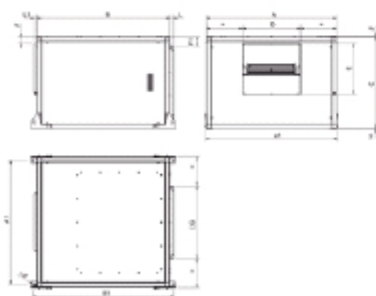
Construcción

Tamaño ventilador	12/12
Diámetro impulsión	321 mm
Peso	108,00 kg

Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	1,5 kW
Velocidad motor	1450 rpm
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	5,5 A / 3,2 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F
Intensidad Arranque	23,3 A

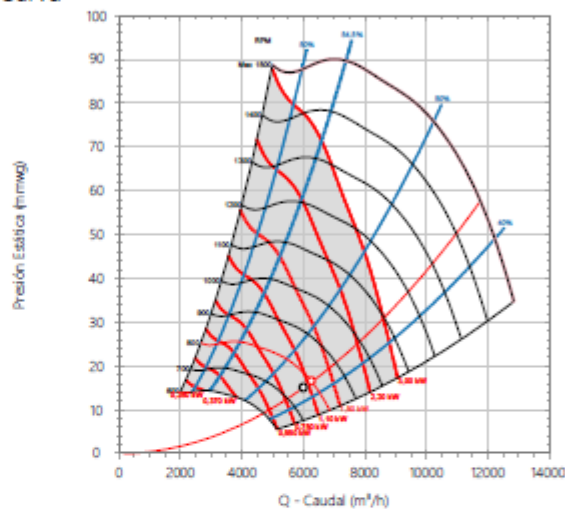
Dimensiones



A	A1	a1	B	B1	C	D	d1	E
945	887	968	959	1038.5	680.5	400	15	345

F	F1	G	H	J	L	L1
65.5	90.25	500	3	4	40	30

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	67	69	72	73	79	78	73	62	83
Aspiración LpA @ 3m	46	48	51	52	58	58	52	41	63
Descarga (LwA)	67	69	72	73	79	78	73	62	83
Descarga LpA @ 3m	46	48	51	52	58	58	52	41	63
Radiado (LwA)	51	53	56	57	63	62	57	46	67
Radiado LpA @ 3m	30	32	35	36	42	42	36	25	47



CVAT-N

5137824100 - CVAT/4-6000/450 N D PTC 0,75KW (230/400V) 50HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN

Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: CAMP. 2 - ADMISION

Cajas de ventilación estancas, autolimpiantes, de bajo nivel sonoro, fabricadas con perfiles de aluminio y paneles tipo sandwich, con aislamiento acústico ininflamable (M0), de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, rodete centrífugo de álabes hacia atrás, equilibrado dinámicamente, de chapa de acero (CVAT-N), motor IP55, Clase F y protector térmico incorporado.

Regulables por convertidor de frecuencia.

Tensión de alimentación, trifásica 230/400V-50Hz. Protector térmico (PTC)

Temperatura de trabajo de -20°C a +40°C.

Marca S&P modelo CVAT/4-6000/450 N D PTC 0,75KW (230/400V) 50HZ N8 para un caudal 5.011 m³/h y presión estática 21,3 mmwg.

5137824100 - CVAT/4-6000/450 N D PTC 0,75KW (230/400V) 50HZ N8

Punto requerido

Caudal	4.200 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	5.011 m³/h
Presión estática	21,3 mmwg
Presión dinámica	0,627 mmwg
Presión total	22,0 mmwg
Pot Elec absorbida	0,656 kW
Velocidad descarga	3,2 m/s
Velocidad ventilador	1460 rpm
Potencia específica	0,47 W/l/s

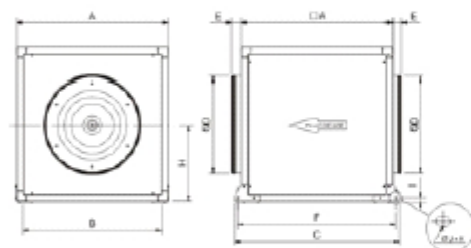
Construcción

Diámetro impulsión	450 mm
Tamaño ventilador	450
Peso	46,00 kg

Características del motor

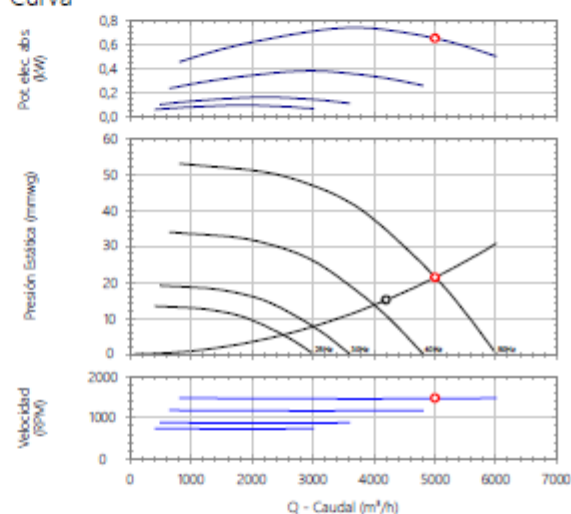
Número de Polos	4
Potencia motor	0,75 kW
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	2,9 A / 1,7 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F

Dimensiones



A	B	C	ØD	E	F	H	I	J
750	707	824	450	58	784	375	23	12
K	L	M	N	O	P	Q	R	S
18								

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	48	70	72	73	70	71	65	60	79
Aspiración LpA @ 3m	28	49	51	52	49	51	44	40	58
Descarga (LwA)	55	70	72	74	75	72	64	55	80
Descarga LpA @ 3m	34	49	51	53	54	51	43	34	60
Radiado (LwA)	43	59	61	59	58	58	49	41	66
Radiado LpA @ 3m	22	38	40	38	37	37	28	20	46

Campana 3



CVHT

CVHT-12/12-1.1KW-750RPM/4-F400-IE3

Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: CAMP. 3 - EXTRACCION

Caja de ventilación para trasegar aire F400 a 400°C/2h con rodete de álabes hacia delante, capacitado para trabajar a 100°C en continuo. Marca S&P modelo CVHT-12/12-1.1kW-750rpm/4-F400-IE3 para un caudal 5.523 m³/h y presión estática 16,9 mmwg.

Punto requerido

Caudal	5.200 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	5.523 m³/h
Presión estática	16,9 mmwg
Presión dinámica	7,92 mmwg
Presión total	24,8 mmwg
Eficiencia	47
Potencia útil	0,797 KW
Factor de Servicio Req	10
Velocidad descarga	11,4 m/s
Velocidad ventilador	750 rpm
Potencia específica	0,62 W/s

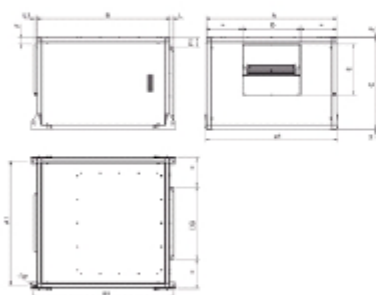
Construcción

Tamaño ventilador	12/12
Diámetro impulsión	321 mm
Peso	107,00 kg

Características del motor

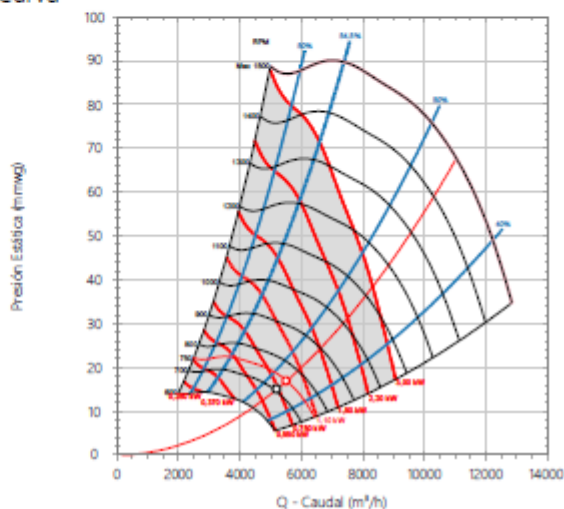
Número de Polos	4
Potencia motor	1,1 kW
Velocidad motor	1455 rpm
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	4,2 A / 2,4 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F
Intensidad Arranque	18,2 A

Dimensiones



A	A1	a1	B	B1	C	D	d1	E
945	887	968	959	1038.5	680.5	400	15	345
F	F1	G	H	J	L	L1		
65.5	90.25	500	3	4	40	30		

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	64	66	69	70	76	76	70	59	80
Aspiración LpA @ 3m	43	45	48	49	55	55	49	38	60
Descarga (LwA)	64	66	69	70	76	76	70	59	80
Descarga LpA @ 3m	43	45	48	49	55	55	49	38	60
Radiado (LwA)	48	50	53	54	60	60	54	43	64
Radiado LpA @ 3m	27	29	32	33	39	39	33	22	44



CVAT-N

5137824100 - CVAT/4-6000/450 N D PTC 0,75KW (230/400V) 50HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN

Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: CAMP. 3 - ADMISION

Cajas de ventilación estancas, autolimpiantes, de bajo nivel sonoro, fabricadas con perfiles de aluminio y paneles tipo sandwich, con aislamiento acústico ininflamable (M0), de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, rodete centrífugo de álabes hacia atrás, equilibrado dinámicamente, de chapa de acero (CVAT-N), motor IP55, Clase F y protector térmico incorporado.

Regulables por convertidor de frecuencia.

Tensión de alimentación, trifásica 230/400V-50Hz. Protector térmico (PTC)

Temperatura de trabajo de -20°C a +40°C.

Marca S&P modelo CVAT/4-6000/450 N D PTC 0,75KW (230/400V) 50HZ N8 para un caudal 4.762 m³/h y presión estática 25,7 mmwg.

5137824100 - CVAT/4-6000/450 N D PTC 0,75KW (230/400V) 50HZ N8

Punto requerido

Caudal	3.640 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	4.762 m³/h
Presión estática	25,7 mmwg
Presión dinámica	0,566 mmwg
Presión total	26,2 mmwg
Pot Elect absorbida	0,682 kW
Velocidad descarga	3 m/s
Velocidad ventilador	1458 rpm
Potencia específica	0,52 W/s

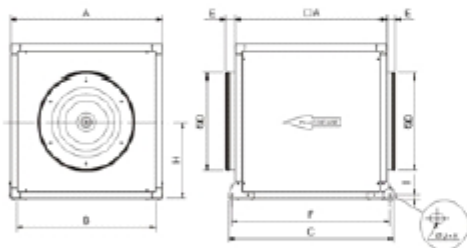
Construcción

Diámetro impulsión	450 mm
Tamaño ventilador	450
Peso	46,00 kg

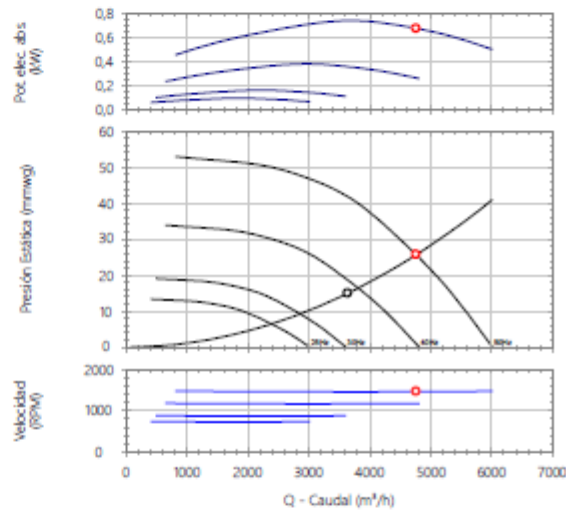
Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,75 kW
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	2,9 A / 1,7 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F

Dimensiones



Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	48	70	71	72	70	71	64	60	78
Aspiración LpA @ 3m	28	49	51	52	49	50	44	39	58
Descarga (LwA)	55	70	72	74	75	72	64	55	80
Descarga LpA @ 3m	34	49	51	53	54	51	43	34	60
Radiado (LwA)	43	59	61	59	58	58	49	41	66
Radiado LpA @ 3m	22	38	40	38	37	37	28	20	46

A	B	C	ØD	E	F	H	I	J
750	707	824	450	58	784	375	23	12
K								
18								

Campana 4



CVHT

CVHT-10/10-0.75KW-950RPM/4-F400-IE3

Proyector: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: CAMP. 4 - EXTRACCION

Caja de ventilación para trasegar aire F400 a 400°C/2h con rodete de álabes hacia delante, capacitado para trabajar a 100°C en continuo. Marca S&P modelo CVHT-10/10-0.75kW-950rpm/4-F400-IE3 para un caudal 3.902 m³/h y presión estática 15,8 mmwg.

Punto requerido

Caudal	3.800 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	3.902 m³/h
Presión estática	15,8 mmwg
Presión dinámica	7,76 mmwg
Presión total	23,6 mmwg
Eficiencia	41
Potencia útil	0,611 kW
Factor de Servicio Req	10
Velocidad descarga	11,2 m/s
Velocidad ventilador	950 rpm
Potencia específica	0,69 W/l/s

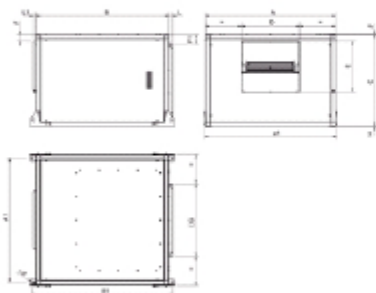
Construcción

Tamaño ventilador	10/10
Diámetro impulsión	273 mm
Peso	86,20 kg

Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,75 kW
Velocidad motor	1420 rpm
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	2,8 A / 1,6 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F
Intensidad Arranque	10,9 A

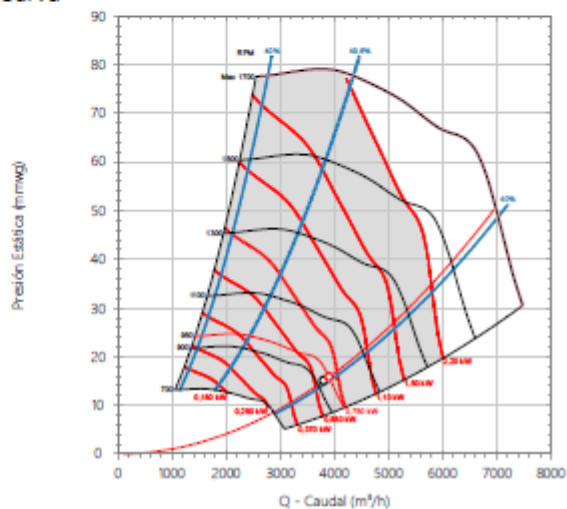
Dimensiones



A	A1	a1	B	B1	C	D	d1	E
821	763	844	837	916,5	618	337	15	293,5

F	F1	G	H	J	L	L1
65,5	84	450	3	4	40	30

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	67	69	73	73	80	80	73	64	84
Aspiración LpA @ 3m	46	48	52	52	59	59	52	43	64
Descarga (LwA)	67	69	73	73	80	80	73	64	84
Descarga LpA @ 3m	46	48	52	52	59	59	52	43	64
Radiado (LwA)	51	53	57	57	64	64	57	48	68
Radiado LpA @ 3m	30	32	36	36	43	43	36	27	48



CVAT-N

5137824000 - CVAT/4-4000/400 N D PTC 0,37KW (230/400V) 50HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN

Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: CAMP. 4 - ADMISION

Cajas de ventilación estancas, autolimpiantes, de bajo nivel sonoro, fabricadas con perfiles de aluminio y paneles tipo sandwich, con aislamiento acústico ininflamable (M0), de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, rodete centrifugo de álabes hacia atrás, equilibrado dinámicamente, de chapa de acero (CVAT-N), motor IP55, Clase F y protector térmico incorporado.

Regulables por convertidor de frecuencia.

Tensión de alimentación, trifásica 230/400V-50Hz. Protector térmico (PTC)

Temperatura de trabajo de -20°C a +40°C.

Marca S&P modelo CVAT/4-4000/400 N D PTC 0,37KW (230/400V) 50HZ N8 para un caudal 3.170 m³/h y presión estática 21,3 mmwg.

5137824000 - CVAT/4-4000/400 N D PTC 0,37KW (230/400V) 50HZ N8

Punto requerido

Caudal	2.660 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	3.170 m³/h
Presión estática	21,3 mmwg
Presión dinámica	0,484 mmwg
Presión total	21,8 mmwg
Pot Elect absorbida	0,407 kW
Velocidad descarga	2,8 m/s
Velocidad ventilador	1429 rpm
Potencia específica	0,46 W/s

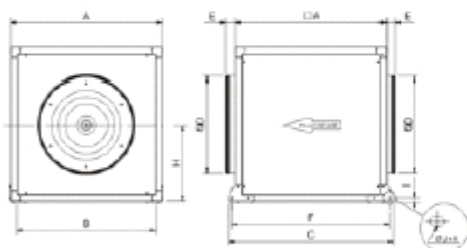
Construcción

Diámetro impulsión	400 mm
Tamaño ventilador	400
Peso	32,00 kg

Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,37 kW
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	1,9 A / 1,1 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F

Dimensiones

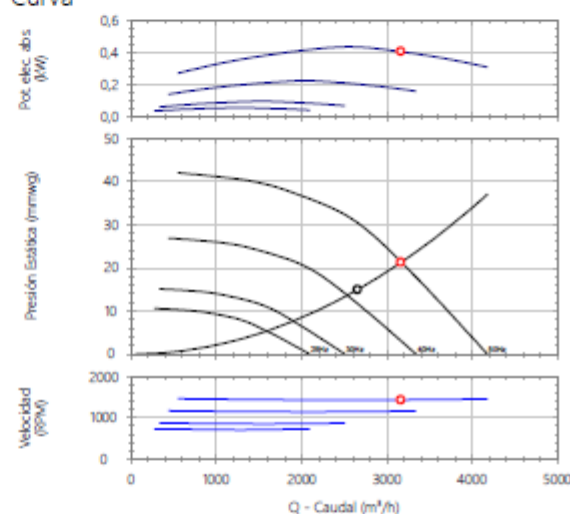


A	B	C	ØD	E	F	H	I	J
650	607	724	400	58	684	325	23	12

K

18

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	43	65	68	69	67	65	61	56	74
Aspiración LpA @ 3m	22	44	47	48	46	44	40	35	54
Descarga (LwA)	50	65	68	69	71	69	60	52	76
Descarga LpA @ 3m	29	44	47	48	50	48	39	31	55
Radiado (LwA)	40	53	55	55	54	52	43	36	61
Radiado LpA @ 3m	19	33	34	34	34	31	23	15	40

Campana 5



CVHT

CVHT-9/9-0.37KW-900RPM/4-F400-IE3

Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: CAMP.5 - EXTRACCION

Caja de ventilación para trasegar aire F400 a 400°C/2h con rodete de álabes hacia delante, capacitado para trabajar a 100°C en continuo. Marca S&P modelo CVHT-9/9-0.37kW-900rpm/4-F400-IE3 para un caudal 2.387 m³/h y presión estática 16,2 mmwg.

Punto requerido

Caudal	2.300 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	2.387 m³/h
Presión estática	16,2 mmwg
Presión dinámica	4,44 mmwg
Presión total	20,6 mmwg
Eficiencia	48
Potencia útil	0,279 kW
Factor de Servicio Req	10
Velocidad descarga	8,5 m/s
Velocidad ventilador	900 rpm
Potencia específica	0,52 W/l/s

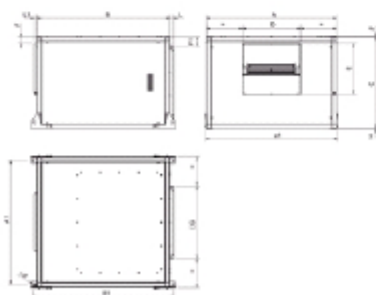
Construcción

Tamaño ventilador	9/9
Diámetro impulsión	242 mm
Peso	70,90 kg

Características del motor

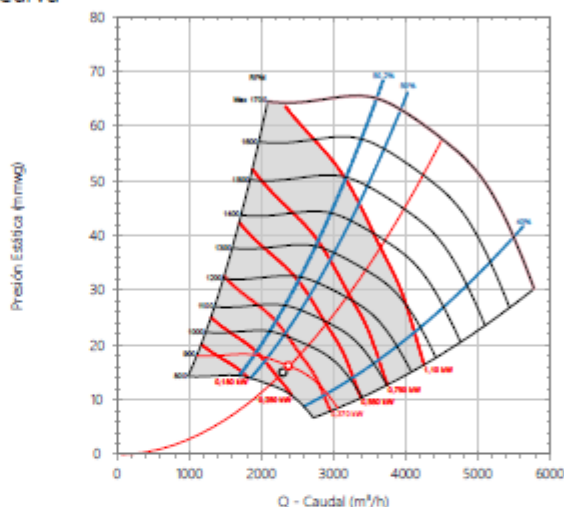
Número de Polos	4
Potencia motor	0,37 kW
Velocidad motor	1395 rpm
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	1,8 A / 1,0 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F
Intensidad Arranque	5 A

Dimensiones



A	A1	a1	B	B1	C	D	d1	E
759	701	782	783	862,5	592	304	15	264
F	F1	G	H	J	L	L1		
65,5	96	400	3	4	40	30		

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	58	60	64	63	71	70	63	56	75
Aspiración LpA @ 1m	47	49	53	52	60	60	52	45	64
Descarga (LwA)	58	60	64	63	71	70	63	56	75
Descarga LpA @ 1m	47	49	53	52	60	60	52	45	64
Radiado (LwA)	42	44	48	47	55	54	47	40	59
Radiado LpA @ 1m	31	33	37	36	44	44	36	29	48



CVAT-N

5137823900 - CVAT/4-3000/355 N D PTC 0,18KW (230/400V) 50HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN

Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: CAMP. 5 - ADMISION

Cajas de ventilación estancas, autolimpiantes, de bajo nivel sonoro, fabricadas con perfiles de aluminio y paneles tipo sandwich, con aislamiento acústico ininflamable (M0), de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, rodete centrifugo de álabes hacia atrás, equilibrado dinámicamente, de chapa de acero (CVAT-N), motor IP55, Clase F y protector térmico incorporado.

Regulables por convertidor de frecuencia.

Tensión de alimentación, trifásica 230/400V-50Hz. Protector térmico (PTC)

Temperatura de trabajo de -20°C a +40°C.

Marca S&P modelo CVAT/4-3000/355 N D PTC 0,18KW (230/400V) 50HZ N8 para un caudal 1.910 m³/h y presión estática 21,1 mmwg.

5137823900 - CVAT/4-3000/355 N D PTC 0,18KW (230/400V) 50HZ N8

Punto requerido

Caudal	1.610 m³/h
Presión Estática	15,0 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	1.910 m³/h
Presión estática	21,1 mmwg
Presión dinámica	0,189 mmwg
Presión total	21,3 mmwg
Pot Elec absorbida	0,250 kW
Velocidad descarga	1,8 m/s
Velocidad ventilador	1407 rpm
Potencia específica	0,47 W/l/s

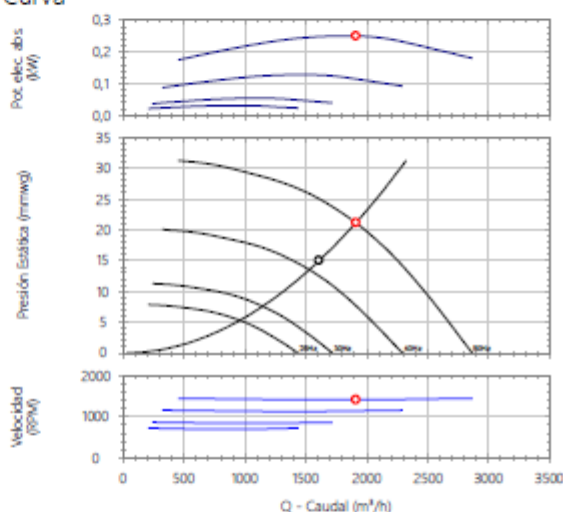
Construcción

Diámetro impulsión	355 mm
Tamaño ventilador	355
Peso	30,00 kg

Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,18 kW
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad máxima absorbida	1,1 A / 0,6 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F

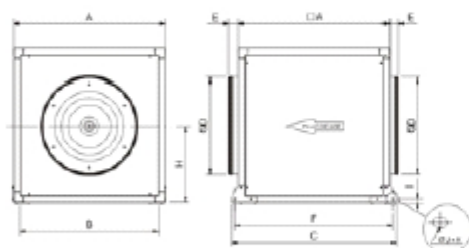
Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	40	61	64	66	64	61	57	52	71
Aspiración LpA @ 3m	19	40	43	45	43	40	36	31	50
Descarga (LwA)	45	61	65	66	68	66	57	50	73
Descarga LpA @ 3m	24	40	44	45	47	45	36	29	52
Radiado (LwA)	37	52	54	55	54	53	43	37	61
Radiado LpA @ 3m	16	31	33	34	33	32	22	16	40

Dimensiones



A	B	C	ØD	E	F	H	I	J
650	607	724	355	58	684	325	23	12

K

18

Extractor de vahos



CMB/CMT

5130209900 - CMB/4-180/075 0,18KW (230V50HZ)LG270 VE

Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (25)) - Referencia producto: EXTRACCION VAHOS OPC INOX 304

Ventilador centrífugo de simple aspiración para trasegar aire hasta 110°C, con rodete de álabes hacia delante, construido en plancha de acero galvanizado pintado en pintura poliéster anticorrosiva, equipado con motor monofásico. Marca S&P modelo CMB/4-180/075 0,18KW (230V50HZ)LG270 VE para un caudal 759 m³/h y presión estática 153 Pa.

5130209900 - CMB/4-180/075 0,18KW (230V50HZ)LG270 VE

Punto requerido

Caudal	750 m³/h
Presión Estática	150 Pa
Temperatura	40 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,13 Kg / m³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	759 m³/h
Presión estática	153 Pa @ 1,13 kg/m³
Presión estática estándar	164 Pa @ 1,2 kg/m³
Presión dinámica	97 Pa @ 1,13 kg/m³
Presión dinámica estándar	103 Pa @ 1,2 kg/m³
Presión total	250 Pa @ 1,13 kg/m³
Presión total estándar	267 Pa @ 1,2 kg/m³
Velocidad descarga	13,1 m/s
Velocidad ventilador	1440 rpm

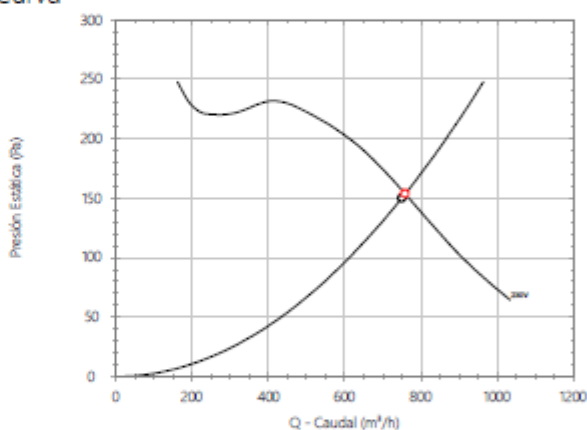
Construcción

Tamaño ventilador	180/75
Peso	10,00 kg

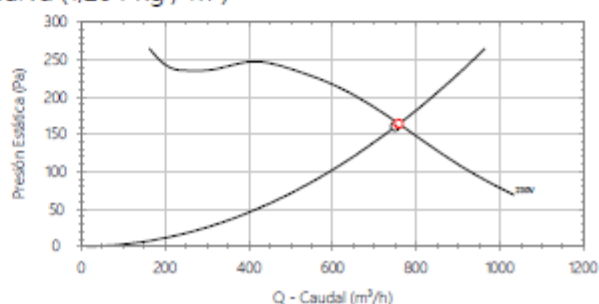
Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	0,18kW
Tensión	1-230V-50Hz
Índice de protección	IP55
Clase motor	F

Curva



Curva (1,204 Kg / m³)



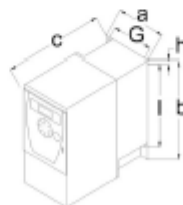
Variadores de frecuencia



VFTM320

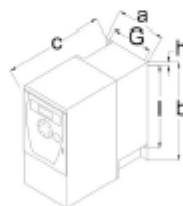
Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: variador 1

5401226400 - VFTM320 TRI 2,2 - Convertidor de frecuencia para motores trifásicos de 0,18 a 15kW.
 Grado de protección IP20.
 Tensión de alimentación trifásica 400V-50/60Hz y salida trifásica 400V.
 Pantalla exterior para visualización de parámetros.
 Rueda frontal para regulación manual de velocidad (frecuencia).
 Configuración especial plug&play para modos de trabajo presión constante o regulación manual con rueda frontal.
 Protección de sobrecargas y cortocircuitos.
 Filtro CEM clase 2 integrado.
 Protocolos de comunicación Modbus y CANopen integrados de serie.



a	b	c	G	l	h
140	184	158	126	157	6.5

5401226500 - VFTM320 TRI 3 - Convertidor de frecuencia para motores trifásicos de 0,18 a 15kW.
 Grado de protección IP20.
 Tensión de alimentación trifásica 400V-50/60Hz y salida trifásica 400V.
 Pantalla exterior para visualización de parámetros.
 Rueda frontal para regulación manual de velocidad (frecuencia).
 Configuración especial plug&play para modos de trabajo presión constante o regulación manual con rueda frontal.
 Protección de sobrecargas y cortocircuitos.
 Filtro CEM clase 2 integrado.
 Protocolos de comunicación Modbus y CANopen integrados de serie.



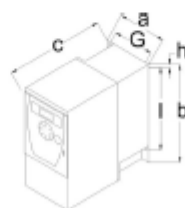
a	b	c	G	l	h
140	184	158	126	157	6.5



VFTM320

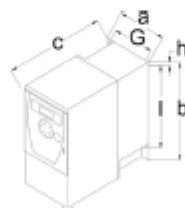
Proyecto: EAT SPAIN IFEMA (rev. 1 (15)) - Referencia producto: variador 1

5401226300 - VFTM320 TRI 1,5 - Convertidor de frecuencia para motores trifásicos de 0,18 a 15kW.
 Grado de protección IP20.
 Tensión de alimentación trifásica 400V-50/60Hz y salida trifásica 400V.
 Pantalla exterior para visualización de parámetros.
 Rueda frontal para regulación manual de velocidad (frecuencia).
 Configuración especial plug&play para modos de trabajo presión constante o regulación manual con rueda frontal.
 Protección de sobrecargas y cortocircuitos.
 Filtro CEM clase 2 integrado.
 Protocolos de comunicación Modbus y CANopen integrados de serie.



a	b	c	G	I	h
105	142	158	93	118	5

5401226100 - VFTM320 TRI 0,75 - Convertidor de frecuencia para motores trifásicos de 0,18 a 15kW.
 Grado de protección IP20.
 Tensión de alimentación trifásica 400V-50/60Hz y salida trifásica 400V.
 Pantalla exterior para visualización de parámetros.
 Rueda frontal para regulación manual de velocidad (frecuencia).
 Configuración especial plug&play para modos de trabajo presión constante o regulación manual con rueda frontal.
 Protección de sobrecargas y cortocircuitos.
 Filtro CEM clase 2 integrado.
 Protocolos de comunicación Modbus y CANopen integrados de serie.



a	b	c	G	I	h
105	142	158	93	118	5

Mando remoto



REB-ECOWATT

Proyecto: VENTILADORES COCINAS (rev. 1 (7)) - Referencia producto: opcional, mando remoto variador

5401304000 - REB-ECOWATT (0-10V) - Reguladores electrónicos de tensión para ventiladores monofásicos 230V-50Hz, funcionando en posición AUTO según tres tipos de entrada y tensiones límites de salida entre 80V y 230V



B	H	T
80	80	68

2 VENTILACIÓN COCINAS (NORMA UNE 60670:2014)

En este apartado se describirá la instalación de ventilación de los recintos que contienen aparatos de gas de circuito abierto tipo A.

Se realizará mediante conductos individuales según el apartado 6.1.1.2. de la norma UNE EN 60670. Los conductos individuales pueden ser horizontales o verticales. En los conductos verticales, el sentido de circulación del aire será ascendente al ser el propano más denso que el aire.

Dimensionado de la ventilación

La superficie libre de ventilación del local se calcula en función del consumo calorífico total de los aparatos a gas de circuito abierto instalados en el local.

Cuando la ventilación del local se realice a través de aberturas (orificios), éstas tendrán, tanto en el caso de ventilación directa como de ventilación indirecta, una superficie de al menos $5 \text{ cm}^2/\text{kW}$, con un mínimo de 125 cm^2 .

Cuando la ventilación del local se efectúe mediante un conducto individual o colectivo horizontal de más de 3 m de longitud, la sección libre mínima se debe incrementar en un 50%. En el caso de que la longitud del conducto tenga una longitud mayor que 10 m. se debe incrementar en un 150%.

En cualquier caso, el total de los tramos horizontales no debe ser superior a 20 m.

Las superficies indicadas podrán ser establecidas por la suma de la ventilación superior e inferior, si existen ambas, conforme a lo indicado en este apartado.

En el caso de existir dos ventilaciones en el local, ninguna de ellas tendrá una superficie inferior a 50 cm^2 .

En nuestro caso, la potencia de aparatos a gas instalada es de 54 kW en la zona de cocción trasbarra 2.

Por tanto, obtenemos la siguiente superficie de ventilación:

$54 \text{ kW} \times 5 \text{ cm}^2 = 270 \text{ cm}^2$. Se repartirá la mita para la ventilación inferior y la otra mitad para la superior.

Ventilación inferior mediante conducto de menos de 3 m:

$S = 135 \text{ cm}^2$. Se dispone de un conducto circular de chapa de acero galvanizado de diámetro 160 mm (200 cm^2).

La rejilla proyectada interior es de 325x125 mm con una superficie útil de 210 cm^2 , mientras que la rejilla exterior es de 200x200 mm. con una superficie útil de 240 cm^2 .

Ventilación superior mediante conducto mayor de 10 m:

$S = 135 \times 1,5 = 202,5 \text{ cm}^2$. Se dispone de un conducto circular de chapa de acero galvanizado de diámetro 200 mm (314 cm^2). La rejilla proyectada interior es de 425x165 mm con una superficie útil de 370 cm^2 , mientras que la rejilla exterior es de 300x200 mm. con una superficie útil de 360 cm^2 .

Requisitos de la ventilación

Los locales que contienen aparatos a gas de circuito abierto, deben cumplir los requisitos mínimos de las aberturas de ventilación indicados en la siguiente tabla, establecidos en función de los tipos de aparatos instalados y el tipo de gas suministrado.

	Para locales que contienen sólo aparatos de tipo B	Para locales que contienen simultáneamente aparatos de tipo A y B o únicamente aparatos de tipo A	
		ΣQ_n aparatos tipo A ≤ 16 kW	ΣQ_n aparatos tipo A > 16 kW
Gases menos densos que el aire	<p>Posición de la abertura: Su extremo inferior debe estar a una altura $\geq 1,80$ m del suelo del local y ≤ 40 cm del techo.</p> <p>En edificios ya construidos, a cualquier altura.</p> <p>Ventilación: Puede ser directa o indirecta.</p>	<p>Posición de la abertura: Su extremo inferior debe estar a una altura $\geq 1,80$ m del suelo del local y ≤ 40 cm del techo.</p> <p>En edificios ya construidos, su extremo inferior debe estar a una altura $\geq 1,80$ m del suelo del local.</p> <p>Ventilación: Puede ser directa o indirecta.</p>	<p>Posición de la abertura: dividida en dos aberturas, cada una de sección igual o superior a la mitad de la calculada según lo indicado en el apartado 6.2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Una inferior, cuyo extremo superior debe estar a una altura ≤ 50 cm del suelo del local. – Una superior, cuyo extremo inferior debe estar a una altura $\geq 1,80$ m del suelo del local y ≤ 40 cm del techo. <p>Ventilación: La ventilación inferior puede ser directa o indirecta, mientras que la superior debe ser directa.</p>
Gases más densos que el aire	<p>Posición de la abertura: Su extremo inferior debe estar a una altura ≤ 15 cm con relación al suelo del local.</p> <p>Ventilación: Puede ser directa o indirecta.</p>	<p>Posición de la abertura: dividida en dos aberturas, cada una de sección igual o superior a la mitad de la calculada según lo indicado en el apartado 6.2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Una inferior, cuyo extremo inferior debe estar a una altura ≤ 15 cm con relación al suelo del local. – Una superior, cuyo extremo inferior debe estar a una altura $\geq 1,80$ m del suelo del local y ≤ 40 cm del techo. <p>En edificios ya construidos, su extremo inferior debe estar a una altura $\geq 1,80$ m del suelo del local.</p> <p>Ventilación: Puede ser directa o indirecta.</p>	<p>Posición de la abertura: dividida en dos aberturas, cada una de sección igual o superior a la mitad de la calculada según lo indicado en el apartado 6.2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Una inferior, cuyo extremo inferior debe estar a una altura ≤ 15 cm con relación al suelo del local. – Una superior, cuyo extremo inferior debe estar a una altura $\geq 1,80$ m del suelo del local y ≤ 40 cm del techo. <p>Ventilación: La ventilación inferior puede ser directa o indirecta, mientras que la superior debe ser directa.</p>

3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3.1 OBJETO

La presente memoria, tiene por objeto describir la instalación de protección contra incendios que se realizará para la implantación de un restaurante, con obras de acondicionamiento, en local existente, en la ciudad de Madrid.

La actuación se va a llevar a cabo en el local B del Pabellón 6 del Recinto Ferial Juan Carlos I (IFEMA) Madrid.

3.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La presente instalación de protección contra incendios se ha diseñado teniendo en cuenta la siguiente normativa:

- Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios del Código Técnico de la Edificación (DB-SI, CTE), aprobado según Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y sus sucesivas actualizaciones.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Norma UNE EN 17446:2022. Sistemas de extinción de incendios en cocinas comerciales. Requisitos de diseño, documentación y ensayo.
- Normas UNE de aplicación específica.

Y cualesquiera otras Normas Técnicas en vigor, aplicables a la ejecución de las obras que no se citan específicamente.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE

El restaurante objeto de este proyecto cuenta con la siguiente dotación de protección contra incendios:

- Sistema de detección y alarma automática de incendios
- Extintores
- Bocas de incendios equipada (BIES)
- Rociadores de agua
- Señalización y alumbrado de emergencia

El local dispone de su propia centralita de incendios de la casa CERBERUS.

Igualmente, el grupo de presión de incendios y el volumen de agua necesario para las instalaciones de BIES y rociadores son existentes y se encuentran en cuarto técnico del complejo.

El local dispone en el cuarto técnico del puesto de control de los rociadores.

3.4 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

3.4.1 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Extintores

Se realizará la reubicación o se dispondrán equipos nuevos de polvo polivalente ABC y/o CO₂, fijándolos a las paredes o pilares.

Bocas de incendios equipadas (BIEs)

La instalación actual de BIEs cumple con los requisitos normativos por lo que no se realizará ninguna modificación. Tan sólo se sustituirán las placas de señalización.

Rociadores

Para adecuar la instalación de rociadores a la nueva implantación, se deberán realizar las siguientes actuaciones:

- Subir los rociadores existente a una altura no inferior a 45 cm respecto del techo.
- Disponer rociadores nuevos, tanto en ambiente como en falso techo según planos de proyecto.

Para ello se realizarán trazados nuevos de tuberías de dimensiones según planos.

Extinción automática

Se dispondrá un sistema nuevo de extinción automática para las campanas de cocina y de la barra.

3.4.2 DETECCIÓN DE INCENDIOS

La actuación consistirá en la reubicación de los elementos del sistema de detección según las necesidades. En nuestro caso se reubicará un pulsadores y detectores. Debido a la creación de falso techo en la zona de barra y preparación de alimentos se añadirán más detectores. Igualmente, en la zona de aseos también se dispondrán detectores nuevos para cumplir con la UNE EN 23007.

También se dispondrán dos sirenas nueva óptico – acústicas.

Se aprovechará para sustituir todo el cableado de detección por cable AS+, resistente al fuego y los pulsadores de incendios se instalarán a una altura entre 0,80 y 1,20 m. de altura.

3.5 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

3.5.1 EXTINTORES

Se reubicarán los extintores de polvo químico polivalente de eficacia 21A y 113B repartidos por el edificio, de tal forma que desde cualquier punto del recinto hasta el extintor más próximo no diste más de 15 m.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo y estarán debidamente señalizados.

Los extintores de incendio estarán señalizados conforme indica el anexo I, sección 2.ª, del Reglamento. En el caso de que el extintor esté situado dentro de un armario, la señalización se colocará inmediatamente junto al armario, y no sobre la superficie del mismo, de manera que sea visible y aclare la situación del extintor.

El tipo de agente extintor escogido es fundamentalmente el polvo seco polivalente anti brasa.

Los extintores tendrán las siguientes capacidades:

- Polvo seco polivalente antibrasa: 6 Kg
- Dióxido de carbono: 5 Kg.

3.5.2 ROCIADORES AUTOMÁTICOS

3.5.2.1 Criterios de diseño hidráulico

En general los sistemas de rociadores automáticos cubrirán todas las superficies excepto algunas permitidas por el punto 5 de la norma UNE 12.845.

El tipo de configuración será **Riesgo Ordinario 1 (RO1)** de acuerdo con la tabla A2, al ser la actividad “Restaurante”.

De acuerdo con la tabla 3 del punto 7.1, hay que considerar una densidad de diseño de 5 mm/min y un área de operación de 72 m².

El abastecimiento de agua debe ser capaz de suministrar no menos que los caudales y presiones apropiados especificados en la tabla 6 en el puesto de control.

Criterios de distribución y situación de rociadores

En general se seguirán las prescripciones de la UNE 12485, en particular se han de cumplir las superficies máximas y separación entre rociadores establecidas en las tablas 19 y 20 de esta norma.

Superficie máxima de cobertura:

La superficie cubierta por rociador montante y colgante es de un máximo de 12 m². El factor de descarga del rociador es de 80 l/min/bar. de acuerdo con la tabla 37a.

Las distancias entre rociadores de techo a cumplir son las siguientes:

Tipo rociador	Separación máxima entre rociadores (m)	Separación máxima entre rociador y final de pared (m)	Separación mínima entre rociadores
Montante y colgante	4,0	2,0	2,0

Posición de rociadores respecto a los elementos estructurales:

Los rociadores de ambiente no deberán instalarse a más de 0,45 m de la parte inferior del techo. Se debe mantener un espacio libre de al menos 0,5 m por debajo del deflector del rociador. Los deflectores deben instalarse con el deflector paralelo a la pendiente del techo.

Los deflectores de los rociadores de falso techo situados por encima del nivel de la parte inferior de las vigas deberán cumplir con las distancias establecidas en la figura 9 y 10 del punto 12.4.6 de la UNE 12845.

Los lugares donde se formen estrechos huecos entre las vigas con una separación máxima de 1,5 m entre sus centros, de deberán aplicar las siguientes separaciones:

Se debe instalar una fila de rociadores entre el centro de cada tercer hueco, con otra fila debajo del eje de la viga que separa los dos huecos no protegidos.

La distancia máxima entre rociadores en la otra dirección, es decir, a lo largo del hueco debe seguir las reglas establecidas para el conjunto de la instalación.

Los rociadores deben instalarse a una distancia igual o inferior a 1 m de las paredes paralelas a las vigas, y no superior a 1,5 m de las paredes perpendiculares a dichas vigas.

Los rociadores en los huecos deben estar instalados de manera que los deflectores se encuentren a una distancia entre 0,075 m y 0,15 m debajo de la parte inferior del techo.

En el caso de que se instalen rociadores de techo a menos de 0,6 m de una columna, se deberá instalar otro rociador al otro lado de la columna con una distancia igual o inferior a los 2 m.

3.5.2.2 Instalación proyectada

Se respetará en la medida de lo posible la instalación hidráulica existente, pero se deberá aumentar la instalación para poder dar cobertura a todos los espacios del local.

En este caso, se dispone de un sistema húmedo de rociadores: se trata del sistema más habitual, contiene en todo momento agua presurizada en la totalidad de la instalación, que es descargada inmediatamente por todos los rociadores que se hayan abierto. La ventaja es la rapidez de respuesta ya que la tubería se encuentra cargada y presurizada con agua.

Únicamente entrarán en funcionamiento los rociadores expuestos a la temperatura del incendio, es decir, aquella capaz de romper su fusible mecánico, normalmente una ampolla de cristal.

Los rociadores estarán en todo caso homologados, con marcado CE, y de acuerdo a la norma UNE-EN 12845:2016 “Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento”. Se instalará rociadores en la nave de almacenamiento.

Las características de los rociadores serán:

- Tamaño de rosca 3/4”.
- Temperatura nominal de actuación: 68º
- Factor K=80
- Acabado en bronce y conforme a las especificaciones dispuestas en la norma UNE-EN 12845.

La red de rociadores vendrá alimentada por el colector del grupo de bombeo, en circuitos independientes al empleado para las BIEs, hasta llegar a nuestro puesto de control donde se podrá verificar su correcto funcionamiento. Las incidencias del puesto de control serán supervisadas por la central de detección de incendios.

La instalación de rociadores, del tipo mojado, consta de una red de tuberías presurizadas llenas de agua en las cuales van instalados los rociadores y que en el caso de un incendio sea capaz de descargar con el mínimo número de rociadores, un caudal de agua suficiente, con las condiciones de cobertura más adecuadas.

La apertura de cualquier rociador dará una señal de alarma acústica en el gong del puesto de control correspondiente y otra en la Central de Detección y Alarma, gracias a la activación del presostato y del interruptor de flujo previsto para señalar la zona cubierta por un puesto de control.

Los rociadores deberán estar roscados al ramal. Serán del tipo colgante. La vela de los rociadores colgantes será mediante garrota y homologados por FM.

Los distintos ramales irán conectados a los colectores de distribución mediante conexiones labiadas que suministrarán el agua a la presión debida desde las bombas a través de los puestos de control correspondientes.

Tubería

Todas las tuberías se construirán en acero soldado para usos a presión EN10217-1 PN-16. Las uniones utilizadas serán tipo labiada. Las tuberías irán protegidas exteriormente contra la corrosión, con doble capa de imprimación antioxidante y se imprimarán con doble capa de esmalte sintético del color requerido por la propiedad. Además llevarán la señalización correspondiente al servicio contra incendios.

Soportes

Todos los soportes de las tuberías se instalarán en general a una distancia no superior a los 4 m. La distancia máxima entre un rociador terminal y un soporte será de 0,9 m para tuberías de 25 mm de diámetro y de 1,2 m para tuberías de diámetros superiores. En el caso de los rociadores montantes, la distancia entre cualquier rociador montante y los soportes no será inferior a 0,15 m.

Los tipos de soportes empleados son de abrazadera tipo “pera”.

3.5.3 EXTINCIÓN AUTOMÁTICA DE CAMPANAS DE COCINA

Se dispondrá un sistemas de extinción automática para cada una de las cocinas dispuestas. El sistema será suministrado por el fabricante dela campana y utilizará agente extintor tipo NOVEC o similar.

Cada sistema estará compuesto de los siguientes elementos:

Cilindros de agente extintor

Tienen la función de servir como contenedor del agente extintor.

Disponen de una válvula de disparo que se instala directamente en el cilindro contenedor de agente extintor. Cuenta con un mecanismo de actuación interna y un puerto de descarga, además de una conexión para su llenado. Para operar la válvula de disparo se usa un diferencial de presión entre la misma y el tubo detector integrado, que se conecta en la parte superior de la válvula y se distribuye por los puntos críticos del riesgo. Cuando se produce un aumento de temperatura (110/120°C) el tubo se funde creando un orificio que libera la presión y dispara la válvula por la bajada de presión que permite el paso del agente extintor.

Sistema de detección lineal

El sistema de detección actúa automáticamente cuando el ambiente en contacto con la línea detectora alcanza una temperatura determinada, comenzando de esa forma la descarga del agente extintor. Múltiple detección a lo largo de todo el tubo, que empieza a perder propiedades estructurales cuando se alcanza una temperatura de 110/120°C, lo que da lugar a la activación del sistema extintor de incendios, debido a la despresurización de la válvula de almacenamiento. El tubo detector es de fácil instalación, incluso en el interior de la campana y de los conductos, de cuerpo flexible y sensible al calor.

Se instalará un adaptador para al final de la línea de detección para comprobar la presión dentro del sistema de detección, y con ello su buen funcionamiento.

Boquillas

Todas las boquillas dispondrán de un tapón de protección que evita que la grasa contenida en el vapor obstruyan la boquilla.

Actuador manual

El actuador manual se utiliza en cada sistema para poder activar el sistema manualmente. Cuentan con un switch de presión incorporado, útil para la realización de maniobras tales como la parada de extracción, la activación de la válvula de corte de gas y la activación de elementos acústicos y luminosos.

El sistema cumplirá con la norma UNE EN 17446:2022.

3.5.4 SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARAMA

Detectores

Los detectores contra incendios estarán conectados con la central de detección y alarma, serán del tipo óptico analógico.

Cada uno podrá cubrir la superficie máxima indicada en la normativa y se colocarán según las distancias allí indicadas. Las distancias entre los detectores y muros no deben ser inferiores a 0,5 metros, a excepción de los pasillos, conductos y partes del edificio similares de menos de 1 metro de ancho.

La zona de 0,5 metros que rodea a los detectores (lateralmente y por abajo) debe estar libre de toda instalación y de todo almacenaje.

Pulsadores de incendios

Los dispositivos para la activación manual de alarma de incendio, es decir, los pulsadores de alarma, deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma EN 54-11. Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto que deba ser considerado como origen de evacuación, hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 m. Los pulsadores se situarán de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm. y 120 cm.

Además, estarán provistos de dispositivo de protección que impide su activación involuntaria y su instalación deberá estar conectada a la central de detección y alarma.

Alarma de incendios

El local estará dotado de un sistema de alarma de incendios del tipo óptico - acústico, de forma que desde cualquier punto de él se pueda escuchar dicha alarma.

El sistema se activará de manera automática con temporizador y condicionantes de programación para evitar falsas alarmas y además se podrá activar manualmente desde la centralita de detección.

Tanto el nivel sonoro, como el óptico de los dispositivos acústicos de alarma de incendio y de los dispositivos visuales, serán tales que permitirán que sean percibidos en el ámbito de cada sector de detección de incendio donde estén instalados. Los dispositivos acústicos de alarma de incendio deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-3. Los dispositivos visuales de alarma de incendio deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 54-23.

3.5.5 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Para garantizar el funcionamiento ininterrumpido en caso de fallo de la alimentación normal (caída de tensión de un 70% de la nominal), se reforzará la instalación de alumbrado de señalización y emergencia en las zonas siguientes:

- Los recorridos de evacuación.
- En las puertas de todas las salidas de recinto.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

Se dispondrán luminarias especiales de emergencia, con baterías autónomas automáticas con las siguientes características:

- La iluminación de emergencia será fija, con fuente de energía propia basada en equipos automáticos de una hora de autonomía que entrarán en funcionamiento cuando se produzca un fallo de suministro normal de corriente (caída de tensión nominal por debajo del 70%).
- La instalación debe proporcionar una iluminancia mínima de 3 lux en recintos ocupados por personas y en las vías de evacuación, y de 5 lux en los inicios de los caminos de evacuación y donde se precise maniobrar instalaciones, así como en los cuadros generales de mando y protección. Siempre que sea posible, las luminarias se situarán a una altura máxima de 2,20 m sobre el nivel del suelo.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40 lux.

3.5.6 SEÑALIZACIÓN

Señalización de los medios de protección

Se señalizarán los medios de protección contra incendios de utilización manual, que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida por dicho medio, de forma tal que desde dicho punto la señal resulte fácilmente visible.

El tamaño de las señales será:

- 210x210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.

- 420x420 mm. cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594x594 mm. cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 20 y 30 m.

Se prohíbe la colocación de carteles y otros elementos que dificulten la visión de cualquier tipo de señalización relacionada con la prevención de incendios.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Señalización de recorridos de evacuación

Las salidas de recinto, planta o edificio estarán señalizadas en número suficiente para que no cause confusión a los ocupantes. Los rótulos no se colocarán sobre las hojas de las puertas, ni a una altura superior a 2,10 m y cumplirán los requisitos establecidos en la norma UNE 23034.

Las puertas situadas en recorridos de evacuación y que por su situación puedan inducir a error, deben señalizarse con el rótulo SIN SALIDA dispuesta en lugar fácilmente visible y próxima a la puerta, y se ajustarán a lo especificado en la norma UNE 23033.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error se disponen señales, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Se disponen señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes a cada salida.

Las señales serán auto-luminiscentes y sus características de emisión luminosa deberán cumplir lo establecido en la norma UNE 23035 Parte 1.

Se prohíbe la colocación de carteles y otros elementos que dificulten la visión de cualquier tipo de señalización relacionada con la prevención de incendios.

Con esto se da cumplimiento al apartado 2 de la sección 4 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (SI) de Marzo de 2006, así como al apartado 7 de la sección 3 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de seguridad en caso de incendio (SI) de Marzo de 2006.

4 ELECTRICIDAD

4.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002), y todas las actualizaciones que lo afectan.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006, y todas las actualizaciones que lo afectan.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El establecimiento se sitúa en el local B del Pabellón 6 del Recinto Ferial Juan Carlos I (IFEMA) Madrid y pretende desarrollar la actividad de restaurante, tal y como ha venido siendo en las últimas implantaciones realizadas en este local

Según el REBT esta actividad esta englobada en Locales de Reunión dentro de la clasificación de Locales de Pública Concurrencia. Esta actividad está regulada en la ITC-BT-28 del citado REBT.

La ocupación del local es menor de 300 personas, la justificación de la ocupación se puede ver en el apartado correspondiente del proyecto.

La instalación eléctrica se realizará completamente nueva.

4.3 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

4.3.1 TENSIÓN DE UTILIZACIÓN

La tensión de distribución es de 400 V entre fases, y 230 entre fase y neutro para distribuciones trifásicas, y de 230 V en monofásica.

La tensión de utilización será de 230 V entre fase neutro en para receptores monofásicos y de 400 V para trifásicos, a la frecuencia normalizada de 50 Hercios.

4.3.2 REPARTO DE CARGAS

Se procurará que las cargas queden repartidas lo mejor posible, repartiendo estas entre sus fases o conductores polares de la instalación, manteniendo el mayor equilibrio posible entre estas.

4.3.3 SELECTIVIDAD

Se provocará le interrupción del circuito sólo en los elementos más próximos al defecto, en caso de sobrecargas, cortocircuitos y contacto indirecto en la instalación.

En caso de alguna avería, las instalaciones estarán subdivididas de tal forma que las perturbaciones que se provoquen solamente afecten a determinadas partes de las instalaciones. Sus perfectas coordinaciones con los dispositivos de protección nos deberán permitir la detección y localización de las averías y el control del aislamiento en los conductores de la instalación por sectores.

4.3.4 TRAZADO DE LÍNEAS

Las líneas principales a subcuadros y a los diferentes consumidores se diseñarán con un trazado lo más corto posible evitando caídas de tensión innecesarias y secciones de conductores demasiado grandes.

4.3.5 CRITERIOS DE ILUMINACIÓN

El sistema de alumbrado normal se diseñará con la filosofía de distribución y niveles lumínicos recomendados por las normas UNE, la CIE y la reglamentación de seguridad y salud y teniendo en cuenta el ahorro energético propuesto por el CTE.

4.3.6 RED DE TIERRAS

Atendiendo la normativa vigente en materia de control y protección frente a la aparición de potenciales eléctricos peligrosos para las personas o bienes, se ha previsto la conexión y puesta a tierra de todas las masas metálicas del edificio, sus instalaciones y servicios.

4.3.7 PARARRAYOS

La edificación cuenta con pararrayos.

4.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.4.1 SUMINISTRO ELECTRICO

El local cuenta con doble suministro eléctrico desde un centro de transformación de IFEMA

4.4.2 SUMINISTRO DE SOCORRO

De acuerdo con los puntos 1,2 y 2.3 de la ITC BT-28 (instalaciones en locales de pública concurrencia), los suministros complementarios o de seguridad tienen como finalidad garantizar el correcto funcionamiento de los servicios de seguridad de los edificios, “tales como alumbrados de emergencia, sistemas de protección contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables que estén fijados por la reglamentación específica de las Autoridades competentes en materia de seguridad”. Además, los suministros complementarios serán de las características adecuadas a las necesidades de los servicios de seguridad que suministren.

Para los locales de reunión no es preceptivo disponer de suministro de socorro en el caso de que la ocupación sea menor de 300 personas tal y como ocurre en este local.

El local tampoco alimenta directamente a ningún servicio de seguridad.

Los servicios de seguridad del local (grupo de presión contra incendios, centrales de detección, etc.) son dependientes de la instalación general de IFEMA.

4.4.3 LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN A CUADROS GENERALES

A partir de los centros de transformación de IFEMA discurrirán hasta el local las líneas que alimentan a los cuadros generales de la actividad.

Estas líneas terminan en un embarrado en el propio local y cuentan con contador.

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

4.4.4 CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

La instalación eléctrica partirá de un cuadro eléctrico general de mando y protección.

El dispositivo de mando y protección se instalará de acuerdo con la instrucción ITC-BT-17.

Se situarán lo más próximos posible del punto de entrada de la alimentación al local y su altura de montaje estará comprendida entre 1,2 m y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN 50.102.

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 contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, de la sensibilidad señalada en la instrucción ITC-BT-24 (1)

Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos, siendo una configuración posible; (si fuera el caso de tres diferenciales en serie y contando con las curvas propias de cada elemento)

- Último diferencial aguas arriba del consumo: Sensibilidad 500 mA y disparo retardado (150 ms)

- Segundo diferencial aguas arriba del consumo: Sensibilidad 300 mA y disparo selectivo (60 ms)

- Primer diferencial agua arriba del consumo: Sensibilidad 30 mA y disparo instantáneo Los diferenciales que alimenten alumbrado con balastos electrónicos, el sistema de corriente segura o sistemas estáticos de arranque o de variación de velocidad estarán superinmunizados frente a los efectos de los armónicos, siendo de clase A (tipo SI).

El cuadro deberá contar con los elementos necesarios para medir los parámetros eléctricos principales de la instalación así como el consumo.

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 4.500 A 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 será de 30mA de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-25.

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.

Los interruptores automáticos de protección cortarán también el neutro de sus circuitos y, por tanto, no estará permitido el que dos circuitos distintos tengan un neutro común.

Así mismo se instalarán dispositivos limitadores de sobretensiones transitorias con sus correspondientes interruptores automáticos de desconexión para garantizar continuidad en el servicio tras una sobretensión de origen atmosférico. Este se coordinará de forma efectiva con los limitadores de tipo II instalados en los cuadros secundarios del edificio, también dotados de los correspondientes interruptores de desconexión.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

Se fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático y rotulará los destinos de cada de circuito. Estará formado por armario metálico, con puertas metálicas, modelo de superficie, para elementos modulares, con capacidad suficiente para albergar los elementos de protección y mando, más

una reserva del 25%, debidamente montado y conexionado, incluso material auxiliar de rotulación, pilotos de señalización, bornes de salidas numeradas, etc.

4.4.5 CIRCUITOS

Desde los diferentes cuadros eléctricos generales de mando y protección partirán las líneas de circuitos bajo tubo corrugado reforzado, en montaje empotrado a mecanismos y enchufes.

Se empleará código de cables numerados en los puntos de conexión y cables de distintos colores para facilitar la identificación, llevarán un hilo de tierra en la misma canalización que los demás y se conectará a todos los receptores, incluso y obligadamente a las armaduras de los puntos de luz.

Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos hasta los puntos de utilización.

La protección contra contactos indirectos se realizará mediante la puesta a tierra de las masas y empleo de los dispositivos descritos en el apartado 2.1 de la ITC-BT-25.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19.

4.4.6 DISTRIBUCIÓN INTERIOR

Toda la distribución se realizará con conductores de cobre tipo ES07Z1-K 450/750V, RZ1-K 0,6 / 1 kV o SZ1-k 0,6 / 1 kV de las siguientes características:

Para una tensión nominal de 450 / 750 V, ES07Z1-K de acuerdo con la denominación UNE

- Norma de referencia: UNE 211002.
- Temperatura de servicio (instalación fija): -40 °C, +70 °C. (Cable termoplástico).
- Tensión nominal de servicio: 450/750 V.
- Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 2500 V.

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: UNE EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2.
- No propagación del incendio: UNE EN 50266-2-4; IEC 60332-3; NFC 32070-C1.
- Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; BS 6425-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713; NFC 20454; $It \leq 1,5$.
- Baja emisión de humos opacos: UNE EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Muy baja emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3; IEC 60754-2; NFC 20453; BS 6425-2; $pH \geq 4,3$; $C \leq 10 \mu S/mm$.

Conductor:

- Metal: Cobre electrolítico recocido.
- Flexibilidad: Flexible, clase 5; según UNE 60228.

- Formación: Formación en haz de 3+1, 5+1, conductores aislados.
- Temperatura máxima en el conductor: 70 °C en servicio permanente, 160 °C en cortocircuito.

Aislamiento:

- Material: Mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI Z1.

Para una tensión nominal de 0,6 / 1 kV, RZ1-K (AS) de acuerdo con la denominación UNE

- Norma constructiva: UNE 21123-4.
- Temperatura de servicio (instalación fija): -40 °C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Tensión nominal de servicio: 0,6/1 kV.
- Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 3500 V.

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: UNE EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2.
- No propagación del incendio: UNE EN 50266-2-4; IEC 60332-3; NFC 32070-C1.
- Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; BS 6425-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713; NFC 20454; $It \leq 1,5$.
- Baja emisión de humos opacos: UNE EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Muy baja emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3; IEC 60754-2; NFC 20453; BS 6425-2; $pH \geq 4,3$; $C \leq 10 \mu S/mm$.

Conductor

- Metal: Cobre electrolítico recocido.
- Flexibilidad: Flexible, clase 5, según UNE 60228.
- Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

Aislamiento

- Material: Mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3.

Cubierta

- Material: Mezcla especial cero halógenos, tipo AFUMEX Z1.

Para una tensión nominal de 0,6 / 1 kV, y resistente al fuego, SZ1-K (AS+) de acuerdo con la denominación UNE

- Norma constructiva: UNE 21123-4.
- Temperatura de servicio (instalación fija): -40 °C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Tensión nominal de servicio: 0,6/1 kV.

- Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 3500 V.

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: UNE EN 60332-1-2; IEC; NFC 32070-C2.
- No propagación del incendio: UNE EN 50266-2-4; IEC 60332-3; NFC 32070-C1.
- Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; BS 6425-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713; NFC 20454; IT $\leq 1,5$.
- Baja emisión de humos opacos: UNE EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Muy baja emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3; IEC 60754-2; NFC 20453; BS 6425-2; pH $\geq 4,3$; $C \leq 10 \mu\text{S}/\text{mm}$.
- Resistencia al fuego: UNE EN 50200 PH 90 (842 °C, 90 min.); IEC 60331

Conductor

- Metal: Cobre electrolítico recocido.
- Flexibilidad: Flexible, clase 5, según UNE EN 60228.
- Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

Aislamiento

- Material: Mezcla especial termoestable cero halógenos AFUMEX:
- Silicona hasta 25 mm² (SZ1-K)
- Cinta vidrio-mica + XLPE a partir de 35 mm² (RZ1-K)
- Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón, negro; según UNE 21089-1.
- Cubierta
- Material: Mezcla especial cero halógenos, tipo AFUMEX Z1.
- Color naranja

La sección de los conductores se determinará de modo que la caída de tensión máxima, desde el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para el alumbrado y del 5 % para los demás usos. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. El número de aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente se determinará en cada caso particular de acuerdo con las indicaciones del Reglamento y en su defecto con las indicaciones facilitadas por el usuario considerando una utilización racional de los aparatos.

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente identificables o por inscripciones indelebles en el aislamiento de los mismos o bien mediante los colores normalizados:

- azul claro para el neutro

- marrón, gris y/o negro para los conductores de fases
- amarillo-verde para el de protección

Para la determinación de las intensidades máximas admisibles, se tendrán en cuenta las indicaciones de la Tabla 1 del apartado 2.2.3. del ITC-BT-19 y la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo nacional

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo nacional. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f < 16$	S_f
$16 < S_f < 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En la ejecución de las instalaciones interiores de las se deberá tener en cuenta:

- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en el que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación.
- Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.
- Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.
- La instalación empotrada de estos aparatos se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas estarán aisladas interiormente o puestas a tierra.
- La instalación de estos aparatos en marcos metálicos podrá realizarse siempre que los aparatos utilizados estén concebidos de forma que no permitan la posible puesta bajo tensión del marco metálico, conectándose éste al sistema de tierras.
- La utilización de estos aparatos empotrados en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, cumplirá lo indicado en la ITC-BT 49.

Las instalaciones se realizarán mediante algunos de los siguientes sistemas:

Instalaciones empotradas:

- Cables aislados bajo tubo flexible

- Cables aislados bajo tubo curvable

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

Instalaciones superficiales:

- Cables aislados bajo tubo curvable
- Cables aislados bajo tubo rígido
- Cables aislados bajo canal protectora cerrada

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

Las instalaciones deberán cumplir lo indicado en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20.460-5-523 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086 -2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinadas únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En 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; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores, aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.
- Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.

- A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circundante, etc.) las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:
 - Pantallas de protección calorífuga.
 - Alejamiento suficiente de las fuentes de calor.
 - Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir.
 - Modificación del material aislante a emplear.

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 en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separado entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- 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 los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

4.4.7 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LOCALES DE PUBLICA CONCURRENCIA

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.
- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Las fuentes propias de energía de corriente alternan a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

4.4.8 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LOCALES DE ESPECTACULOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

Además de las prescripciones generales señaladas en el capítulo anterior, se cumplirán en los locales de espectáculos las siguientes prescripciones complementarias:

- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:
 - Sala de público.
 - Vestíbulo, escaleras y pasillos de acceso a la sala desde la calle, y dependencias anexas a ellos.
 - Escenario y dependencias anexas a él, tales como camerinos, pasillos de acceso a éstos, almacenes, etc.
 - Cabinas cinematográficas o de proyectores para alumbrado.
- El alumbrado general deberá ser completado por un alumbrado de evacuación, el cual funcionará permanentemente durante el espectáculo y hasta que el local sea evacuado por el público.
- Cada uno de los grupos señalados dispondrá de su correspondiente cuadro secundario de distribución, que deberá contener todos los dispositivos de protección. En otros cuadros se ubicarán los interruptores, conmutadores,

combinadores, etc. que sean precisos para las distintas líneas, baterías, combinaciones de luz y demás efectos obtenidos en escena.

- En las cabinas cinematográficas y en los escenarios así como en los almacenes y talleres anexos a éstos, se utilizarán únicamente canalizaciones constituidas por conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados. Los dispositivos de protección contra sobreintensidades estarán constituidos siempre por interruptores automáticos magnetotérmicos; las canalizaciones móviles estarán constituidas por conductores con aislamiento del tipo doble o reforzado y los receptores portátiles tendrán un aislamiento de la clase II.
- Los cuadros secundarios de distribución deberán estar colocados en locales independientes o en el interior de un recinto construido con material no combustible.
- Será posible cortar, mediante interruptores omnipolares, cada una de las instalaciones eléctricas correspondientes a: Camerinos Almacenes Talleres Otros locales con peligro de incendio Los reóstatos, resistencias y receptores móviles del equipo escénico.
- Las resistencias empleadas para efectos o juegos de luz o para otros usos, estarán montadas a suficiente distancia de los telones, bambalinas y demás material del decorado y protegidas suficientemente para que una anomalía en su funcionamiento no pueda producir daños. Estas precauciones se hacen extensivas a cuantos dispositivos eléctricos se utilicen y especialmente a las linternas de proyección y a las lámparas de arco de las mismas.
- El alumbrado general deberá ser completado por un alumbrado de evacuación, conforme a las disposiciones del REBT y CTE, el cual funcionará permanentemente durante el espectáculo y hasta que el local sea evacuado por el público.
- Se instalará iluminación de balizamiento en cada uno de los peldaños o rampas con una inclinación superior al 8% del local con la suficiente intensidad para que puedan iluminar la huella. En el caso de pilotos de balizado, se instalará a razón de 1 por cada metro lineal de la anchura o fracción. La instalación de balizamiento debe estar construida de forma que el paso de alerta al de funcionamiento de emergencia se produzca cuando el valor de la tensión de alimentación descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

4.4.9 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

Protección contra sobrecargas.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

Protección contra cortocircuitos.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

4.4.10 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

4.4.10.1 CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartament: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc., canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc., motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc.).

4.4.10.2 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

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

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

4.4.11 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

4.4.11.1 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Protección por aislamiento de las partes activas.

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

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

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

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

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

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

- bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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

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

4.4.11.2 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

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

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

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_A \times I_a \leq U$$

donde:

R_A es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

I_a es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

U es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

4.4.12 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR

El sistema de alumbrado normal en las zonas comunes se ha diseñado con la filosofía de distribución y niveles lumínicos recomendados por las normas UNE 12464.1, CTE-HE3, CTE-SU4, la CIE y la reglamentación de seguridad y salud.

Los criterios de diseño de la instalación de alumbrado interior serán:

- Intensidad luminosa uniforme.
- Conseguir el nivel con la más baja potencia disponible.
- Utilización de luz natural, siempre que sea posible.
- Cumplimiento de los valores máximos del VEEI según el CTE.
- Máximo confort visual con UGR reducido según normativa.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 100 lux en zonas interiores, el factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Se han adoptado los siguientes niveles lumínicos (a las 800 horas de la puesta en servicio de la instalación):

- Zonas de circulación: >100 lx.
- Sala de público: >100 lx.

La actividad se realizará, en algunas zonas, con luz decorativa pero con la suficiente intensidad para poder transitar por las diferentes zonas de público. Los niveles previstos de iluminación son para cuando la edificación está en uso para limpieza y trabajos de mantenimiento.

En todas las zonas se ha previsto una iluminación apropiada a los distintos usos y requerimientos, con la combinación de distintos tipos de luminarias, estas luminarias son conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La iluminación espectacular o decorativa irá separada de la iluminación normal o de trabajo.

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

Por lo general, la distribución general de alumbrado se conduce bajo tubo rígido al aire o flexible empotrado o en falso techo, con circuitos de 3 x 2,5 mm², a conectar a las distintas luminarias.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque.

Los circuitos de distribución del sistema de alumbrado y de fuerza han sido establecidos de acuerdo con el REBT, especialmente en lo que afecta a locales clasificados como de Pública Concurrencia. Las canalizaciones generales y las que discurran por zonas sin falso techo serán realizadas a base de bandejas y/o tubos PVC rígido/flexible.

Cuando estos cables abandonen las conducciones lo harán protegidos por tubo de PVC rígido, con sus correspondientes cajas de registro y derivación de PVC. Los empalmes se realizarán en las ya referidas cajas de derivación de PVC mediante las correspondientes bornas.

En los lugares en los que se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas.

En las zonas de paso entre sectores de incendio independientes, los conductores estarán protegidos por tubos de acero, tipo métrica y cortafuegos apropiados, incorporando la adecuada mezcla de sellado.

4.4.13 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

El Código Técnico en su Documento Básico SU exige para el local del tipo que nos ocupa una instalación de alumbrado de emergencia y señalización, constituido por equipos autónomos, provistos de fuente de energía propia que entrarán automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en la alimentación a la instalación de alumbrado normal, entendiéndose como fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio, que se indican a continuación, durante 1 hora como mínimo a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

Proporcionarán una iluminación de 5 lx, como mínimo, en el nivel de suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos de circulación, escaleras y en cualquier punto en los que dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminación será, como mínimo, de 5 lx en los puntos donde se sitúen los equipos de instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuartos de distribución de alumbrado. La uniformidad de iluminación

proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminación máxima y mínima será menor que 40.

Las señales de evacuación recibirán iluminación suficiente para que puedan ser percibidas.

Se colocarán, de acuerdo con el REBT, equipos autónomos de emergencia que serán de tipo fluorescente y comprenderán, fundamentalmente, la lámpara, batería de acumuladores, dispositivo de puesta en servicio que asegure el paso de situación de alerta a la de funcionamiento, para una tensión nominal de alimentación de 230 V, capaces de garantizar su funcionamiento durante una hora y a una temperatura de 70º C.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Todos los aparatos de alumbrado y enchufes estarán diseñados para trabajar de acuerdo con las condiciones medioambientales y contingentes del área donde se encuentran situados.

Los equipos autónomos, dotados de dispositivo de puesta en reposo, estarán homologados por la Delegación General de Industria y Energía y les serán exigibles las características establecidas en la norma europea EN-60598.2.22, "Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia de lámparas de fluorescencia".

El alumbrado de seguridad se clasifica en:

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o antipánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o antipánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o antipánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Los circuitos de alumbrado de emergencia, en el caso de coincidir con el circuito de alimentación principal en los cuadros, se han previsto, para cada diferencial, inmediatamente después del mismo y antes de los mecanismos de mando, al objeto de que, en caso de actuar sobre éstos, no entren en funcionamiento los aparatos autónomos, produciéndose su descarga. De esta forma, queda protegida la instalación interior contra contactos indirectos, a la vez que se posibilita el encendido y apagado general de los circuitos de alumbrado, sin que se produzca la descarga de las baterías de los aparatos autónomos de emergencia.

4.4.13.1 LUGARES EN QUE DEBERÁ INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

La ubicación de los aparatos se refleja en los planos.

4.4.14 INSTALACIÓN DE FUERZA

Por las diferentes zonas de uso común de la edificación se ha previsto la instalación de tomas de corriente, repartidas en diferentes circuitos de alimentación exclusivos para este uso, realizados con conductores de cobre, distribuidos bajo tubo flexible empotrado en pared o rígido en superficie.

Todos los mecanismos de tomas de corriente serán del tipo schucko y máximo 16 A, los cables estarán dotados con bornas en su conexionado a caja, no siendo admisible la entrada en cables desnudo.

Se distribuirán tomas de corriente empotradas en pared en dependencias diversas y zonas comunes para usos varios. Se instalarán tomas para elementos fijos que no sobrepasen los 16ª.

Los circuitos de distribución de fuerza han sido establecidos de acuerdo con el REBT, especialmente en lo que afecta a locales clasificados como de Pública Concurrencia. Las canalizaciones generales y las que discurran por zonas sin falso techo serán realizadas a base de bandejas y/o tubos PVC rígido.

4.4.15 RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

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

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

4.4.16 PUESTA A TIERRA

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

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

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

El 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
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La instalación se unirá a la puesta a tierra presente del edificio.

5 LISTADO DE PLANOS

I-01	CLIMATIZACIÓN. ESTADO REFORMADO.	1/150
I-02	EXTINCIÓN DE INCENDIOS. ESTADO REFORMADO	1/150
I-03	DETECCIÓN DE INCENDIOS. ESTADO REFORMADO	1/150
I-04	VENTILACIÓN. ESTADO REFORMADO	1/150
I-05	ILUMINACIÓN. ESTADO REFORMADO	1/150
I-06	ELECTRICIDAD. ESTADO REFORMADO	1/150
I-07	UNIFILARES	S.E