



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
(ICAI)

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES (GITI)

Itinerario Mecánico

CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN MADRID

Autor: Ignacio Gárate Gómez-Corisco
Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid
Junio 2020

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESIS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. IGNACIO GÁRATE GÓMEZ-CORISCO DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN MADRID, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

3º. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducir la en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma.
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.

- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a ...10...de**JUNIO**..... de ...2020....

ACEPTA



Fdo.....

Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional:

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título

CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN MADRID

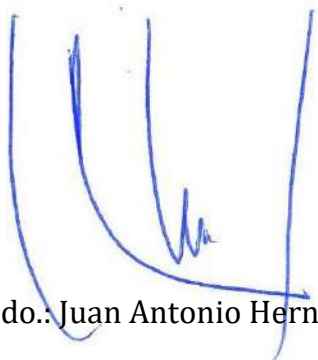
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el curso académico 2019-2020 es de mi autoría, original e inédito y no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada de otros documentos está debidamente referenciada.



Fdo.: Ignacio Gárate Gómez-Corisco

Fecha: 10/ 06/ 2020

Autorizada la entrega del proyecto
EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Juan Antonio Hernández

Fecha: 10 / 06 /2020

CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN MADRID

Autor: Gárate Gómez-Corisco, Ignacio

Director: Hernández, Juan Antonio

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es la climatización de un edificio de oficinas ubicado en Madrid. Para ello se dispondrá de un reglamento y unas condiciones técnicas que deberán cumplirse para su correcto diseño y realización.

El edificio consta de un total de siete plantas, incluyendo la planta baja, además de una cubierta y un sótano inferior. Situando la entrada principal en la planta baja del edificio. Cada una de las plantas tienen una altura de 3 metros, siendo la altura total del edificio de 24 metros. La climatización se realizará desde la planta baja, incluida, hasta la sexta planta. En la planta baja se encuentra el hall de entrada, un par de salas de reuniones y un salón de actos; mientras que en el resto de las plantas se encuentran las oficinas. Cabe destacar la semejanza de los locales en las plantas 1 y 2, y la 3 y 4; mientras que en la planta sexta destacamos un gran local no climatizado. Habiendo un total de 83 locales en todo el edificio.

Para garantizar la correcta climatización del edificio, se comenzará partiendo de las condiciones más adversas, tanto en verano como en invierno. En el interior del edificio se deberán mantener unas condiciones climáticas de temperatura de 22°C en invierno y 24°C en verano. Además de unas condiciones de humedad relativa entre el 40-50% para el invierno, y entre el 45-60% en verano.

Lo primero de todo será realizar el cálculo de cargas tanto para verano como para invierno de cada uno de los diferentes locales. Para ello se tendrá en cuenta las condiciones climáticas exteriores, las interiores y la orientación del edificio y de sus respectivos locales. En verano, las cargas externas a tener en cuenta son debidas a la radiación solar a través de vidrios, muros y techos exteriores, y a la transmisión a través de vidrios, muros (exteriores y locales no climatizados), techos y suelos. Mientras que las cargas internas se deben a equipos, iluminación y ocupación. Por su parte, para invierno se considera la transmisión a través de muros (exteriores y locales no climatizados), cristales, suelos y techos.

Una vez se haya realizado el cálculo de cargas para verano e invierno se procederá a la selección de los equipos. La instalación constará de un climatizador primario que abastecerá a una o varias plantas, tratando el aire exterior que será conducido hasta los fancoils requeridos en cada uno de los locales. Cabe destacar que el único local que no hará uso de fancoils será el salón de actos ya que las cargas de este son muy grandes y

se climatizará directamente con un climatizador. Los fancoils seleccionados serán de tipo cassette y de cuatro tubos.

Como los fancoils son de cuatro tubos, la instalación contará con cuatro tuberías, dos de impulsión y dos de retorno, tanto para agua fría como para agua caliente. Se deberá calcular el caudal requerido de los fancoils para poder combatir las cargas en cada uno de los locales. Una vez se hayan elegido el número y tipo de fancoils adecuado, se comenzarán a dimensionar las tuberías, teniendo en cuenta sus respectivas pérdidas debidas a los diferentes accesorios que tengan. Para ello, previamente, se deberá tener en cuenta la normativa RITE. Se limitará la velocidad, no pudiendo ser mayor a 2 m/s, y la pérdida de carga debe ser menor de 30 mm.c.a./m.

Una vez se haya completado el diseño de la red de tuberías, procedemos a diseñar y calcular las bombas que serán las encargadas de impulsar el agua a través de ellas hasta cada uno de los locales.

Tras el dimensionamiento de la red de tuberías y bombas se procederá al dimensionamiento de los conductos de impulsión y retorno. La red de conductos es la encargada del transporte del aire tratado por los climatizadores primarios a los difusores y fancoils de cada uno de los locales, cumpliendo con la normativa se establecen las siguientes condiciones: la velocidad tiene que ser menor a 10 m/s; la altura del falso techo es de 2 metros; la pérdida de carga tiene que ser inferior de 0,1 mm.c.a./m. Los conductos de retorno se utilizan para evitar la sobrepresión en los locales, y se dimensionan con el mismo procedimiento y las mismas condiciones que los de impulsión.

En la cubierta se instalarán los equipos de producción de frío y calor, que serán los encargados de producir el agua fría y caliente que llegará a los locales. La producción de agua fría la llevarán a cabo los grupos frigoríficos, mientras que el agua caliente las calderas. Para ello se seleccionarán los equipos que mejor se relacionen con los valores de las potencias totales de calefacción y refrigeración requeridas por el edificio.

Por último, se han seleccionado una serie de válvulas y filtros que nos permiten medir y conocer el caudal en los circuitos hidráulicos de la instalación.

Los equipos se han seleccionado bajo la normativa referenciada en el pliego de condiciones.

El proyecto supone un presupuesto total de 909.461,42 €.

Madrid, a 10 de Junio de 2020


Ignacio Gárate Gómez-Corisco
Autor


Juan Antonio Hernández Bote
Director

AIR CONDITIONING OF AN OFFICE BUILDING IN MADRID

Author: Gárate Gómez-Corisco, Ignacio

Director: Hernández, Juan Antonio

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

SUMMARY OF THE PROJECT

The objective of this project is the air conditioning of an office building located in Madrid. For this purpose, there will be regulations and technical conditions that must be met for its proper design and implementation.

The building has a total of seven floors, including the ground floor, plus a roof and a basement below. The main entrance is located on the ground floor of the building. Each of the floors has a height of 3 meters, being the total height of the building of 24 meters. The air conditioning will be carried out from the ground floor, included, up to the sixth floor. The entrance hall, a couple of meeting rooms and an assembly hall are located on the ground floor, while the rest of the floors are used for offices. The similarity of the premises on floors 1 and 2, and 3 and 4, should be noted, while on the sixth floor there is a large non-air-conditioned room. There are a total of 83 premises throughout the building.

To guarantee the correct air conditioning of the building, we will start with the most adverse conditions, both in summer and in winter. Inside the building, temperature conditions must be maintained at 22°C in winter and 24°C in summer. In addition to relative humidity conditions between 40-50% for the winter, and between 45-60% in summer.

The first thing to do is to calculate the loads for both summer and winter for each of the different premises. This will take into account the external and internal climatic conditions and the orientation of the building and its respective premises. In summer, the external loads to be considered are due to solar radiation through glass, walls and external ceilings, and transmission through glass, walls (external and non-air-conditioned premises), ceilings and floors. While internal loads are due to equipment, lighting and occupancy. For winter, the transmission through walls (outside and non-air-conditioned rooms), glass, floors and ceilings is considered.

Once the calculation of loads for summer and winter has been carried out, the selection of equipment will be made. The installation will consist of a primary air conditioner that will supply one or more floors, treating the outside air that will be conducted to the fancoils required in each of the premises. It should be noted that the only premises that will not use fancoils will be the assembly hall, since the loads in this room are very

large and will be directly heated with an air conditioner. The selected fancoils will be of the cassette type and four tubes.

As the fancoils are four-pipe, the installation will have four pipes, two for supply and two for return, both for cold and hot water. The required flow rate of the fancoils must be calculated in order to combat the loads in each of the premises. Once the appropriate number and type of fancoils have been chosen, the sizing of the pipes will begin, considering their respective losses due to the different accessories they have. To do this, the RITE regulations must be taken into account beforehand. The speed will be limited, not being able to be higher than 2 m/s, and the pressure loss must be less than 30 mm.c.a./m.

Once the design of the pipe network has been completed, we proceed to design and calculate the pumps that will be responsible for pushing the water through them to each of the premises.

After the sizing of the pipe network and pumps, we proceed to the sizing of the supply and return pipes. The duct network is responsible for transporting the air treated by the primary air conditioners to the diffusers and fan coils in each of the rooms. In compliance with the regulations, the following conditions are established: the speed must be less than 10 m/s; the height of the false ceiling is 2 meters; the pressure drop must be less than 0.1 mm wc/m. The return ducts are used to avoid overpressure in the rooms and are sized with the same procedure and conditions as the supply ducts.

The heat and cold production equipment will be installed on the roof, which will be responsible for producing the hot and cold water that will reach the premises. The production of cold water will be carried out by the refrigeration units, while the hot water will be produced by the boilers. For this purpose, the equipment that best relates to the values of the total heating and cooling powers required by the building will be selected.

Finally, a series of valves and filters have been selected that allow us to measure and know the flow rate in the hydraulic circuits of the installation.

The equipment has been selected in accordance with the standards referred to in the specifications.

The project has a total budget of 909,461.42 €.

Madrid, June the 10th of 2020



Ignacio Gárate Gómez-Corisco
Author



Juan Antonio Hernández Bote
Director

ÍNDICE GENERAL

1. MEMORIA.....	10
2. ANEXOS.....	26
3. PLANOS.....	249
4. PLIEGO DE CONDICIONES.....	258
5. PRESUPUESTO.....	294
6. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	301

ÍNDICE

1. MEMORIA.....	10
1.1. Objetivo del proyecto.....	11
1.2. Normativa de aplicación.....	11
1.3. Descripción del edificio.....	11
1.4. Hipótesis de diseño.....	12
1.4.1. Condiciones exteriores.....	12
1.4.2. Condiciones interiores.....	13
1.4.3. Características constructivas.....	14
1.5. Cálculo de cargas térmicas.....	14
1.5.1. Cálculo de cargas de invierno.....	14
1.5.2. Cálculo de cargas de verano.....	15
1.5.3. Cargas finales.....	16
1.5.3.1. Cargas finales invierno.....	17
1.5.3.2. Cargas finales verano.....	18
1.6. Diseño de la instalación y selección de equipos.....	19
1.6.1. Equipos de climatización primarios.....	19
1.6.2. Cálculo de los Fancoils.....	20
1.6.3. Caudales de impulsión y retorno.....	22
1.6.4. Red de tuberías.....	22
1.6.5. Cálculo de bombas.....	23
1.6.6. Red de conductos.....	23
1.6.7. Equipos de producción de frío y calor.....	24
1.6.8. Elementos auxiliares.....	24
2. ANEXOS.....	26
2.1. Cálculo de cargas.....	27
2.1.1. Cargas de invierno.....	27
2.1.2. Cargas de verano.....	48
2.2. Cálculo de tuberías.....	132
2.3. Cálculo de conductos.....	141
2.4. Catálogos.....	149
3. PLANOS.....	249
3.1. Red de tuberías de la planta baja y 1.....	250
3.2. Red de tuberías de las plantas 2 y 3.....	251
3.3. Red de tuberías de las plantas 4 y 5.....	252
3.4. Red de tuberías de la planta 6.....	253
3.5. Red de conductos de la planta baja	253
3.6. Red de conductos de las plantas 1 y 2.....	254
3.7. Red de conductos de las plantas 3 y 4.....	255
3.8. Red de conductos de las plantas 5 y 6.....	256
4. PLIEGO DE CONDICIONES.....	258
5. PRESUPUESTO.....	294
6. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	301

1. MEMORIA

1.1. Objetivo del proyecto

Este proyecto se basa principalmente en la Climatización y Calefacción de un edificio de oficinas en Madrid. Para poder realizarlo se ha tenido en cuenta la normativa establecida en los apartados de cumplimiento del RITE y del Código Técnico de la Edificación.

El proyecto está dividido en varias partes. En primer lugar, en la memoria se describe y se explica el proceso que se ha llevado a cabo a la hora de realizar el proyecto. En esta parte, se realiza una descripción tanto del edificio como de las condiciones climáticas más críticas en Madrid. Además, se mencionan todas y cada una de las ecuaciones necesarias para la correcta climatización de este. Comenzando por el cálculo de cargas de invierno y de verano, para posteriormente emplear el sistema de acondicionamiento que mejor se asemeje con dichos cálculos. Una vez ya se han seleccionado los climatizadores y los equipos adecuados, se dimensionan las tuberías con sus respectivas pérdidas y las bombas de agua que serán las encargadas de regular el caudal que atraviesa las tuberías. Finalmente se establece una red de conductos con el fin de poder climatizar todos y cada unos de los locales que se han tenido en cuenta.

A continuación, se incluye un anexo en el que aparecen todas las tablas con los cálculos, catálogos y documentos empleados para la adecuada climatización del edificio de oficinas. Posteriormente, se incluyen los planos de nuestro edificio con las tuberías, los conductos y los equipos primarios que se han utilizado. Seguidamente, se encuentra el pliego de condiciones, donde se encuentra la normativa y las especificaciones técnicas de los equipos seleccionados. Por último, se recoge el presupuesto de este, incluyendo los gastos de los equipos utilizados.

1.2. Normativa de aplicación

Para la realización de este proyecto, se han tenido en cuenta diferentes reglamentos y normas:

- Código Técnico para la Edificación (CTE).
- Guía IDAE.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).
- Normas UNE y normas DIN de aplicación.

1.3. Descripción del edificio

El edificio de oficinas consta de siete plantas, incluida la planta baja, además de un sótano y una cubierta, en la séptima planta.

En la planta baja se encuentra el hall de entrada, un salón de actos y dos amplias salas de reuniones, mientras que entre las plantas de la 1ª a la 6ª se encuentran las oficinas. El edificio es un edificio cerrado, sin patios interiores abiertos al aire libre. Cada planta tiene una altura de 3 metros, alcanzando el edificio una altura total de 24 metros, desde la planta baja hasta la cubierta, incluida.

A efectos de balance térmico, no es necesario realizar los cálculos de la climatización de la superficie del sótano ni de la cubierta, mientras que estudiaremos en detalle el cálculo tanto de cargas como de pérdidas en cada una de las 6 plantas de oficinas y la planta baja.

La superficie construida en cada una de las plantas a climatizar es aproximadamente la siguiente:

Planta	Superficie Construida cerrada (m ²)	Superficie Construida exterior (m ²)	Superficie Construida total (m ²)
0	940,45	124,1	1.064,55
1	880,11	129,53	1.009,64
2	925,7	127,07	1.052,77
3	880,11	129,53	1.009,64
4	880,11	129,53	1.009,64
5	911,26	134,24	1.045,5
6	880,11	129,53	1.009,64

1.4. Hipótesis de diseño

1.4.1. Condiciones exteriores

El edificio se sitúa en Madrid. Las condiciones climatológicas exteriores que se han tenido en cuenta para este proyecto se han obtenido según la Norma UNE 100.001, y por su localización.

Las condiciones exteriores son las siguientes:

Madrid	
Variación diurna	16,0°C
Altitud sobre el nivel del mar	600m
Longitud	1º 51' W
Latitud	38º 57' N

Las condiciones para verano son las siguientes:

Verano	
Nivel Percentil (%)	1,00%
Temperatura Seca (°C)	36,5
Temperatura Húmeda (°C)	21,4
Humedad Relativa (%)	26,86
gr/kg as	11,07
kcal/kg as	15,56
Vesp (m ³ /kg as)	0,96

Las condiciones para invierno son las siguientes:

Invierno	
Nivel percentil (%)	99,00%
Temperatura Seca (°C)	-5,00
Temperatura Húmeda (°C)	-5,42
Humedad Relativa (%)	90,00
gr/kg as	2,41
kcal/kg as	0,23
Vesp (m ³ /kg as)	0,82

1.4.2. Condiciones interiores

Para garantizar unas condiciones óptimas para poder trabajar en el interior del edificio se han establecido unas condiciones tanto para verano como para invierno, de acuerdo con la normativa IT 1.1.4.1.2: Exigencia de Calidad Térmica del Ambiente, que serán las siguientes:

Estación	Temperatura Operativa (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad media del aire (m/s)
Verano	24	45 - 60	0,15 a 0,20
Invierno	22	40 - 50	0,1 a 0,24

Los niveles de iluminación y cargas por equipos eléctricos son los siguientes:

- Iluminación: 20W/m².
- Equipos: 30W/m².

1.4.3. Características constructivas

Los coeficientes de transmisión dependen del material de cada uno de los cerramientos y han sido elegidos según el CTE. Son los siguientes:

Coeficientes de transmisión	W/(m ²) k	Factor Solar (adim)
Cristales	1,49	0,48
Muros Exteriores	0,63	
Muros Interiores	0,63	
Techos	2,02	
Suelos Interiores	0,47	
Suelos Exteriores	0,47	
Cubierta	0,38	

1.5. Cálculo de cargas térmicas

Para el cálculo de cargas térmicas partiremos de las condiciones óptimas del edificio, tanto interiores como exteriores, y teniendo también en cuenta sus características constructivas, la orientación y el uso de este, procederemos a calcular dichas cargas.

1.5.1. Cálculo de cargas de invierno

Para el cálculo de cargas en el periodo de invierno no se tiene en cuenta la radiación solar ni las cargas de los equipos internos. Se consideran como cargas desfavorables la transmisión a través de muros (exteriores y locales no climatizados), cristales, suelos y techos. La ecuación que se emplea para calcular el comportamiento de las cargas de invierno es la siguiente:

$$Q_{trans} = \Delta T * K * A * f_v * c_p * c_s$$

Donde:

- ΔT : variación de temperatura.
- K : coeficiente de transmisión de calor.
- A : superficie de transmisión del calor.
- f_v : coeficiente de factor de viento.
- c_p : coeficiente de orientación del muro.
- c_s : coeficiente de intermitencia.

Sin embargo, para el cálculo de cargas a través muros interiores de locales no climatizados, tendremos que realizar la siguiente corrección:

- $\Delta T = \frac{(T_{ext} - T_{int})}{2}$

1.5.2. Cálculo de cargas de verano

Para el cálculo de cargas de verano se tendrán en cuenta las condiciones más desfavorables, y se pueden dividir en externas e internas.

Las cargas externas son debidas a la radiación solar a través de vidrios, muros y techos exteriores, y a la transmisión a través de vidrios, muros (exteriores y locales no climatizados), techos y suelos. Mientras que las cargas internas se deben a equipos, iluminación y ocupación.

Para el cálculo de las cargas debido a la radiación solar se tiene que considerar el mes y la hora más desfavorable, teniendo en cuenta cada una de las orientaciones del edificio. Para ello se han considerado según la orientación del vidrio (Q_p) los siguientes meses y horas más desfavorables:

- Norte: mes de julio y hora solar las 15:00.
- Sur: mes de septiembre y hora solar las 12:00.
- Este: mes de julio y hora solar las 8:00.
- Oeste: mes de julio y hora solar las 16:00.

La carga por radiación viene determinada por la siguiente ecuación:

$$Q_{rad} = Q_p * A_{vidrio} * F_a * F_s$$

Donde:

- Q_p : aportación solar a través del vidrio.
- A_{vidrio} : superficie de transmisión.
- F_a : factor de almacenamiento.
- F_s : factor de ganancia solar.

Mientras que la ecuación que determina la carga por transmisión a través de vidrios, techos, suelos y muros (exteriores y locales no climatizados) es la siguiente:

$$Q_{trans} = \Delta T * K * A$$

Donde:

- ΔT : variación de temperatura.
- K : coeficiente de transmisión de calor.
- A : superficie de transmisión del calor.

Las cargas internas vienen determinadas por las siguientes ecuaciones:

- Equipos: $Q = \% \text{ equipos que se convierten en calor}$
- Iluminación: $Q = P * F_a$

Donde:

- P : potencia útil.

- F_a : factor de almacenamiento.
- Ocupación: $Q = N * F$
Donde:
 - N : número de personas.
 - F : factor de calor sensible.

1.5.3. Cargas finales

A continuación, se muestran las cargas tanto para invierno como para verano de cada una de las plantas y sus respectivos locales:

1.5.3.1. Cargas finales invierno

Tabla 1: Cargas de invierno					
Planta	Local	Superficie (m²)	Qaire ext (m³/h)	Qaire ext (kcal/h)	Qtotales (kcal/h)
Baja	S. Reuniones 1	134,4	900	7.290	3.898
Baja	S. Reuniones 2	134,4	900	7.290	3.357
Baja	Sala Actos	296	11.700	94.770	7.811
Baja	Hall	195,2	225	1.823	6.276
1	1.1	25,52	45	365	811
1	1.2	21,46	45	365	464
1	1.3	63,36	540	4.374	1.496
1	1.4	45,9	540	4.374	1.488
1	1.5	81	720	5.832	1.619
1	1.6	132	1.350	10.935	3.724
1	1.7	43,2	135	1.094	1.125
1	1.8	22,2	90	729	578
1	1.9	22,2	90	729	572
1	1.10	24,19	90	729	1.002
1	1.11	21,24	90	729	683
1	1.12	46,4	45	365	1.288
1	1.13	39,2	45	365	506
2	2.1	69,6	540	4.374	2.341
2	2.2	62,64	540	4.374	1.875
2	2.3	20,8	45	365	821
2	2.4	20,8	45	365	464
2	2.5	20,8	45	365	464
2	2.6	20,8	45	365	464
2	2.7	20,8	45	365	464
2	2.8	34,32	45	365	1.422
2	2.9	93,96	810	6.561	2.031
2	2.10	93,96	810	6.561	693
2	2.11	37,7	360	2.916	918
2	2.12	41,61	360	2.916	1.854
2	2.13	21,24	45	365	950
2	2.14	21,24	45	365	567
2	2.15	47,2	360	2.916	1.852
2	2.16	12,25	270	2.187	581
3	3.1	133,65	1.350	10.935	3.450
3	3.2	41,76	180	1.458	1.302
3	3.3	63,36	810	6.561	1.470
3	3.4	37,8	135	1.094	928
3	3.5	133,65	1.350	10.935	3.641
3	3.6	41,04	135	1.094	618
3	3.7	21,09	45	365	318
3	3.8	21,09	45	365	669
3	3.9	20,88	45	365	684
3	3.10	20,88	45	365	309
3	3.11	12	90	729	408
3	3.12	12	90	729	370
4	4.1	66	540	4.374	2.260
4	4.2	42,34	135	1.094	1.312
4	4.3	31,94	90	729	1.059
4	4.4	79,65	720	5.832	1.160
4	4.5	132	1.350	10.935	3.608
4	4.6	40,68	540	4.374	614
4	4.7	20,88	45	365	663
4	4.8	20,88	45	365	683
4	4.9	20,88	45	365	309
4	4.10	46,4	360	2.916	1.299
4	4.11	18	90	729	158
4	4.12	18	90	729	148
5	5.1	102,96	315	2.552	2.730
5	5.2	63,36	315	2.552	1.499
5	5.3	37,23	90	729	1.255
5	5.4	37,23	360	2.916	941
5	5.5	70,4	135	1.094	2.454
5	5.6	26,1	45	365	1.373
5	5.7	20,88	45	365	556
5	5.8	20,88	45	365	556
5	5.9	20,88	45	365	556
5	5.10	20,88	45	365	556
5	5.11	20,88	45	365	914
5	5.12	43,5	90	729	1.891
5	5.13	32,85	90	729	917
5	5.14	36	360	2.916	964
5	5.15	36	45	365	488
5	5.16	21,6	45	365	528
5	5.17	21,6	45	365	539
6	6.1	85,86	810	6.561	3.560
6	6.2	29,52	360	2.916	1.536
6	6.3	64,24	540	4.374	2.605
6	6.4	64,24	540	4.374	2.071
6	6.5	132	1.080	8.748	5.285
6	6.6	42,34	405	3.281	1.633
6	6.7	21,46	135	1.094	824
6	6.8	21,46	135	1.094	1.146
6	6.9	48,24	45	365	1.282

1.5.3.2. Cargas finales verano

Tabla 2: Cargas de verano								
Planta	Local	Superficie (m ²)	Qaire ext (m ³ /h)	Calor sensible local (kcal/h)	Calor sensible efect. local (kcal/h)	Calor latente local (kcal/h)	Calor total efectivo local (kcal/h)	Gran calor total (kcal/h)
Baja	S. Reuniones 1	134,4	900	10.514	10.790	1.210	12.076	14.478
Baja	S. Reuniones 2	134,4	900	11.802	12.026	1.210	13.283	15.253
Baja	Sala Actos	296	11700	35.785	38.698	15.730	54.428	80.648
Baja	Hall	195,2	225	14.844	14.900	303	15.203	15.707
1	1.1	25,52	45	3.968	3.982	61	4.043	4.167
1	1.2	21,46	45	1.322	1.336	61	1.397	1.520
1	1.3	63,36	540	4.463	4.629	726	5.355	6.842
1	1.4	45,9	540	3.777	3.942	726	4.668	6.155
1	1.5	81	720	5.801	6.021	968	6.989	8.972
1	1.6	132	1350	10.842	11.255	1.815	13.070	16.788
1	1.7	43,2	135	5.091	5.124	182	5.306	5.609
1	1.8	22,2	90	2.656	2.678	121	2.799	3.001
1	1.9	22,2	90	2.656	2.678	121	2.799	3.001
1	1.10	24,19	90	2.974	2.996	121	3.117	3.319
1	1.11	21,24	90	2.566	2.589	121	2.710	2.911
1	1.12	46,4	45	5.700	5.711	61	5.772	5.873
1	1.13	39,2	45	4.218	4.231	61	4.292	4.416
2	2.1	69,6	540	9.031	9.196	726	9.922	11.406
2	2.2	62,64	540	4.775	4.940	726	5.666	7.153
2	2.3	20,8	45	1.592	1.606	61	1.667	1.791
2	2.4	20,8	45	1.295	1.309	61	1.370	1.494
2	2.5	20,8	45	1.295	1.309	61	1.370	1.494
2	2.6	20,8	45	1.295	1.309	61	1.370	1.494
2	2.7	20,8	45	1.295	1.309	61	1.370	1.494
2	2.8	34,32	45	4.786	4.796	61	4.857	4.949
2	2.9	93,96	810	11.056	11.241	1.089	12.330	13.992
2	2.10	93,96	810	7.310	7.544	1.089	8.633	10.732
2	2.11	37,7	360	3.765	3.869	484	4.353	5.286
2	2.12	41,61	360	4.453	4.556	484	5.040	5.974
2	2.13	21,24	45	2.158	2.171	61	2.232	2.349
2	2.14	21,24	45	1.888	1.901	61	1.962	2.079
2	2.15	47,2	360	4.897	5.000	484	5.484	6.417
2	2.16	12,25	270	2.071	2.133	363	2.496	3.050
3	3.1	133,65	1350	9.832	10.140	1.815	11.955	14.725
3	3.2	41,76	180	2.863	2.918	242	3.160	3.655
3	3.3	63,36	810	4.902	5.150	1.089	6.239	8.470
3	3.4	37,8	135	2.463	2.505	182	2.687	3.059
3	3.5	133,65	1350	16.235	16.543	1.815	18.358	21.128
3	3.6	41,04	135	3.667	3.706	182	3.888	4.238
3	3.7	21,09	45	1.858	1.871	61	1.932	2.049
3	3.8	21,09	45	1.943	1.956	61	2.017	2.134
3	3.9	20,88	45	1.904	1.917	61	1.978	2.094
3	3.10	20,88	45	1.818	1.831	61	1.892	2.008
3	3.11	12	90	849	875	121	996	1.229
3	3.12	12	90	795	821	121	942	1.175
4	4.1	66	540	5.064	5.220	726	5.946	7.345
4	4.2	42,34	135	2.834	2.875	182	3.057	3.429
4	4.3	31,94	90	2.198	2.226	121	2.347	2.595
4	4.4	79,65	720	5.380	5.601	968	6.569	8.552
4	4.5	132	1350	10.832	11.245	1.815	13.060	16.778
4	4.6	40,68	540	4.200	4.356	726	5.082	6.481
4	4.7	20,88	45	1.903	1.916	61	1.977	2.093
4	4.8	20,88	45	1.891	1.904	61	1.965	2.081
4	4.9	20,88	45	1.806	1.819	61	1.880	1.996
4	4.10	46,4	360	4.494	4.508	484	5.082	6.015
4	4.11	18	90	1.063	1.089	121	1.210	1.443
4	4.12	18	90	988	1.014	121	1.135	1.368
5	5.1	102,96	315	9.857	9.954	424	10.378	11.245
5	5.2	63,36	315	4.117	4.214	424	4.638	5.505
5	5.3	37,23	90	2.516	2.544	151	2.695	2.913
5	5.4	37,23	360	2.725	2.835	484	3.319	4.311
5	5.5	70,4	135	5.024	5.066	182	5.248	5.619
5	5.6	26,1	45	4.100	4.111	61	4.172	4.264
5	5.7	20,88	45	2.454	2.464	61	2.525	2.627
5	5.8	20,88	45	2.454	2.464	61	2.525	2.627
5	5.9	20,88	45	2.454	2.464	61	2.525	2.627
5	5.10	20,88	45	2.454	2.464	61	2.525	2.627
5	5.11	20,88	45	2.517	2.528	61	2.589	2.690
5	5.12	43,5	90	5.453	5.475	121	5.596	5.798
5	5.13	32,85	90	4.691	4.713	121	4.834	5.036
5	5.14	36	360	5.359	5.449	484	5.933	6.739
5	5.15	36	45	3.238	3.252	61	3.313	3.437
5	5.16	21,6	45	1.476	1.490	61	1.551	1.675
5	5.17	21,6	45	1.418	1.432	61	1.493	1.617
6	6.1	85,86	810	12.156	12.404	1.089	13.493	15.724
6	6.2	29,52	360	2.809	2.920	484	3.404	4.395
6	6.3	64,24	540	5.588	5.754	726	6.480	7.967
6	6.4	64,24	540	5.303	5.469	726	6.195	7.682
6	6.5	132	1080	16.896	17.142	1.452	18.594	20.810
6	6.6	42,34	405	5.848	5.948	545	6.493	7.401
6	6.7	21,46	135	2.859	2.892	182	3.074	3.377
6	6.8	21,46	135	2.881	2.914	182	3.096	3.399
6	6.9	48,24	45	3.153	3.165	61	3.226	3.326

1.6. Diseño de la instalación y selección de equipos

El diseño de la instalación y la selección de los equipos se ha elegido en función de cada una de las dos estaciones definidas previamente, invierno y verano.

- Invierno. Se diseñará un sistema de calefacción por medio de climatizadores de aire primario mediante los cuales se tratará y se renovará el aire, gracias a los conductos de retorno. Además, se instalarán fancoils en el falso techo. En la cubierta del edificio se instalarán calderas que serán las encargadas de suministrar agua caliente a cada uno de los equipos.
- Verano. En verano se diseñará un sistema de refrigeración, también, mediante climatizadores de aire primario y fancoils. Se utilizarán conductos de retorno para el correcto renovado del aire. Los grupos frigoríficos serán los encargados de llevar agua fría a los equipos, localizándose, al igual que las calderas, en la cubierta del edificio.

El agua, tanto caliente como fría, será transportada por las tuberías, mientras que el aire será conducido por medio de los conductos. Tanto las tuberías como los conductos se encontrarán en el falso techo. Mediante los conductos de retorno instalados, el aire podrá volver a los climatizadores renovando así el aire que se encuentra en cada uno de los locales. Gracias a esto se permitirá que los locales no se sobrecarguen. Se utilizarán bombas que se encargarán de llevar agua a las calderas y a los grupos frigoríficos. Distinguiremos dos tipos de bombas, primarias que se encargarán de la recirculación del agua a los grupos frigoríficos, y las secundarias que se encargarán de llevar el agua a los climatizadores y fancoils, para cada uno de los distintos locales.

1.6.1. Equipos de climatización primarios

En este apartado procederemos a calcular el caudal que impulsará cada uno de los climatizadores seleccionados, mediante la fórmula que se adjunta a continuación. Estos serán los encargados de tratar el aire exterior que posteriormente llegará a cada uno de los locales de nuestro edificio.

$$Q_i = \frac{\sum C_s}{0,3 * (T_{ext} - T_{imp})}$$

Donde:

- C_s : calor sensible.
- T_{ext} : temperatura exterior.
- T_{imp} : temperatura de impulsión, igual a 7°C para frío y 80°C para calor.

1.6.2. Cálculo de los fancoils

Los fancoils son unidades de climatización encargados de suministrar aire frío o caliente. Serán de tipo cassette y de cuatro tubos, dos encargados de conducir el agua caliente y los otros dos de conducir el agua fría. Para cada tipo de agua se diferenciarán dos tipos de tubos, uno encargado de la impulsión del agua y el otro del retorno de esta. Se han seleccionado con un salto de temperatura de agua fría de salida a 7°C y retorno a 12°C, y de agua caliente de salida a 70°C y retorno a 60°C. Estarán instalados en el falso techo de los locales. Cada local tendrá el número de fancoils requeridos en función del caudal necesario para combatir las cargas latente y sensible efectivas de cada uno de ellos.

A continuación, se muestra una tabla con los diferentes fancoils seleccionados para verano de cada una de las plantas y sus respectivos locales:

Tabla 3: Fancoils						
Planta	Local	Nº	Q (l/h)	Potencia frigorífica (W)	Potencia calorífica (W)	Tipo
Baja	S. Reuniones 1	3	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
Baja	S. Reuniones 2	3	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
Baja	Sala Actos	1				Climatizador
Baja	Hall	4	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
1	1.1	1	875	7.200	10.000	FCL - 104
1	1.2	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
1	1.3	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
1	1.4	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
1	1.5	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
1	1.6	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
1	1.7	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
1	1.8	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
1	1.9	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
1	1.10	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
1	1.11	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
1	1.12	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
1	1.13	1	875	7.200	10.000	FCL - 104
2	2.1	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
2	2.2	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
2	2.3	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
2	2.4	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
2	2.5	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
2	2.6	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
2	2.7	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
2	2.8	1	875	7.200	10.000	FCL - 104
2	2.9	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
2	2.10	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
2	2.11	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
2	2.12	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
2	2.13	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
2	2.14	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
2	2.15	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
2	2.16	2	312	4.610	3.570	FCL - 64
3	3.1	4	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
3	3.2	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
3	3.3	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
3	3.4	1	875	7.200	10.000	FCL - 104
3	3.5	4	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
3	3.6	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
3	3.7	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
3	3.8	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
3	3.9	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
3	3.10	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
3	3.11	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
3	3.12	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
4	4.1	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
4	4.2	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
4	4.3	1	875	7.200	10.000	FCL - 104
4	4.4	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
4	4.5	4	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
4	4.6	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
4	4.7	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
4	4.8	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
4	4.9	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
4	4.10	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
4	4.11	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
4	4.12	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
5	5.1	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
5	5.2	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
5	5.3	1	875	7.200	10.000	FCL - 104
5	5.4	1	875	7.200	10.000	FCL - 104
5	5.5	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
5	5.6	1	875	7.200	10.000	FCL - 104
5	5.7	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
5	5.8	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
5	5.9	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
5	5.10	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
5	5.11	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
5	5.12	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
5	5.13	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
5	5.14	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
5	5.15	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
5	5.16	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
5	5.17	1	312	4.610	3.570	FCL - 64
6	6.1	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
6	6.2	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
6	6.3	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
6	6.4	2	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
6	6.5	4	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
6	6.6	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124
6	6.7	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
6	6.8	1	744	6.000	7.200	FCL - 84
6	6.9	1	1.094	8.800	12.500	FCL - 124

1.6.3. Caudales de impulsión y retorno

El caudal de impulsión es el caudal de aire exterior que entra en el equipo más el caudal de retorno que vuelve del local. Se define con la siguiente ecuación:

$$Q_i = Q_{AE} + Q_{ret}$$

Para el cálculo del caudal de retorno se podrá considerar como un 90% del caudal de impulsión, en algunos casos. Sin embargo, la mejor opción sería imponer que la velocidad que pase a través de la rejilla sea de 2 m/s. Las rejillas están claramente diferenciadas en dos superficies, la bruta y la neta. La superficie neta es el 70% de la bruta (ancho x alto). La ecuación que permite calcular el caudal que va por cada rejilla es la siguiente:

$$Vel = \frac{Q}{3600 * S_{Neta}}$$

Donde:

- Q : caudal de retorno (m³/h).
- A_{Neta} : superficie neta (m²).
- Vel : velocidad igual a 2m/s.

1.6.4. Red de tuberías

La red de tuberías es la encargada de transportar el agua caliente y fría desde la cubierta hasta los locales, gracias a la acción de las calderas y grupos frigoríficos, que serán los encargados de calentar o enfriar el agua. Esta red está formada por cuatro vías, dado que los fancoils elegidos son de cuatro vías, distinguiéndose un circuito de impulsión y otro de retorno, tanto para agua fría como para caliente.

El caudal de demanda de cada uno de los equipos viene expresado por la siguiente ecuación:

$$Q \left(\frac{l}{h} \right) = \frac{P}{\Delta T * C_{esp}} * 3,6$$

Donde:

- P : potencia calorífica/refrigeradora de los equipos en Watios.
- ΔT : variación de temperatura, es de 5°C para frío, y de 10°C para calor.
- C_{esp} : calor específico del agua, es 4,18J/°C.

Una vez se haya calculado el caudal de agua, utilizando el diagrama de Moody podremos obtener el rozamiento lineal y la velocidad requerida para cada tramo de tubería. Para ello, previamente, teniendo en cuenta la normativa RITE, se dimensionan las tuberías. Se limitará la velocidad, no puede ser mayor a 2 m/s, y la pérdida de carga debe ser menor de 30 mm.c.a./m.

1.6.5. Cálculo de bombas

Una vez se haya completado el diseño de la red de tuberías, procedemos a diseñar y calcular las bombas que serán las encargadas de impulsar el agua a través de ellas hasta cada uno de los locales. En la instalación se dispondrán de dos tipos de bombas: primarias y secundarias. Las primarias serán las encargadas de transportar el agua a través de las calderas y grupos frigoríficos, mientras que las secundarias serán las encargadas del transporte hacia los locales. Para cada circuito de agua caliente y fría se instalará una bomba secundaria, habiendo un total de catorce bombas secundarias en el edificio. Se han diseñado para que sean capaces de impulsar el caudal total necesario para cada local, además de poder vencer la pérdida de carga máxima acumulado, debida al fancoil más alejado. Esta pérdida de carga máxima acumulada depende de la longitud de los tramos de tubería, los cambios de dirección (codos) y el rozamiento lineal. De esta manera, las bombas secundarias seleccionadas son las mostradas en la siguiente tabla:

Tabla 4: Selección de Bombas		
Red Tuberías	Agua fría	Agua caliente
Planta Baja	EBARA ELINE D 65-160 1,5 A	EBARA ELINE D 40-125 0,55 A
PL1	EBARA ELINE D 65-160 1,5 A	EBARA ELINE D 40-125 0,55 A
PL2	EBARA ELINE D 65-200 2,2 B	EBARA ELINE D 40-125 0,55 A
PL3	EBARA ELINE D 80-200 4 A	EBARA ELINE D 40-125 0,55 A
PL4	EBARA ELINE D 100-200 4 C	EBARA ELINE D 40-160 0,55 B
PL5	EBARA ELINE D 100-200 4 C	EBARA ELINE D 40-160 0,55 B
PL6	EBARA ELINE D 100-200 4 C	EBARA ELINE D 40-160 0,55 B

1.6.6. Red de conductos

La red de conductos es la encargada del transporte del aire tratado por los climatizadores primarios a los difusores y fancoils de cada uno de los locales. Esta red se ha diseñado tomando como base tres factores: la velocidad del aire, la altura del falso techo y la pérdida de carga. Cumpliendo con la normativa se establecen las siguientes condiciones: la velocidad tiene que ser menor a 10 m/s; la altura del falso techo es de 2 metros; la pérdida de carga tiene que ser

inferior de 0,1 mm.c.a./m. Una vez establecidas estas medidas se procede a calcular el diámetro de los conductos.

El proceso de dimensionamiento de conductos es muy similar al de las tuberías. Para ello, estableciendo los límites de velocidad y carga, entraremos en el diagrama de Moody una vez conocido el caudal para así obtener un diámetro. Posteriormente se deberá pasar a un conducto rectangular manteniendo el factor de forma (dimensión mayor/dimensión menor) menor o igual a 3 con el objetivo de evitar el pandeo de los conductos. El siguiente tramo deberá tener el mismo ancho y alto, manteniéndose una dimensión. Finalmente se sumarán todos los tramos del mismo local, para así obtener la presión del ventilador.

1.6.7. Equipos de producción de frío y calor

Los equipos de producción de frío y calor van a estar localizados en la cubierta. Siguiendo los cumplimientos de la normativa RITE será necesario el uso de 2 calderas de baja temperatura y 2 grupos frigoríficos. En el caso de fallo o mantenimiento de uno de ellos se pueda cubrir parte de la demanda del edificio. A continuación, podremos encontrar las características de cada uno de estos equipos elegidos:

Caldera:

- Marca: VIESMANN.
- Modelo: VITOPLEX 300.
- Número de unidades: 2.
- Tipo: Baja temperatura a gasóleo o gas natural.
- Potencia útil: 235 KW.
- Potencia nominal: 257 KW.
- Rendimiento: 93,4%.

Grupo frigorífico:

- Marca: CARRIER.
- Modelo: 30XA 452 AQUAFORCE.
- Número de unidades: 2.
- Tipo: Condensación por aire.
- Potencia: 446 KW.

1.6.8. Elementos auxiliares

Los elementos auxiliares son los elementos que nos permiten medir y conocer el caudal en los circuitos hidráulicos, y la presión y temperatura en las unidades terminales. Los elementos que emplear son los siguientes:

- Válvulas de control: son válvulas que nos permiten regular el caudal suministrado a cada uno de los locales.
- Válvula de seguridad: son válvulas que tratan de evitar el aumento excesivo de presión del fluido. Son necesarias en las calderas y refrigeradores. En el caso de que se produzca una sobrepresión descargan a la atmósfera.
- Válvulas de equilibrado: este tipo de válvulas estarán localizadas en los fancoils y climatizadores. Se encargan de regular el caudal de agua que pasa por la tubería hasta la batería de agua fría o caliente del equipo correspondiente.
- Filtros: Son elementos que garantizan la limpieza del agua. Están localizados a la entrada de las bombas de impulsión.
- Equipos de medida: se dispondrán de termómetros y manómetros diferenciales en cada uno de los equipos, para así poder conocer la presión y temperatura del agua en todo momento.

2. ANEXOS

2.1 Cálculo de cargas

2.1.1 Cargas de invierno

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-5 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO 0	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
S. Reuniones 1											
CRISTAL	N	8,4	1,50	12,6		12,6	1,49	27,0	1,35	1,15	787
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	4,0	1,50	6,0		6,0	1,49	27,0	1,15	1,05	291
MURO EXT.	N	16,0	3,00	48,0	12,6	35,4	0,63	27,0	1,20	1,15	831
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	8,6	3,00	25,7	0,0	25,7	0,63	27,0	1,15	1,10	552
MURO EXT.	O	9,2	3,00	27,7	6,0	21,7	0,63	27,0	1,15	1,05	446
CUBIERTA	H	0,0	3,50	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		131,0	1,00	131,0		131,0	0,47	14,0	1,00	1,15	991
VOLUMEN	0										
										TOTAL	3898

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 900 7290

MODULO 0	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
S. Reuniones 2											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	8,4	1,50	12,6		12,6	1,49	27,0	1,00	1,00	507
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	4,0	1,50	6,0		6,0	1,49	27,0	1,15	1,05	291
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	16,0	3,00	48,0	12,6	35,4	0,63	27,0	1,00	1,00	602
MURO EXT.	E	8,6	3,00	25,9	0,0	25,9	0,63	27,0	1,15	1,10	557
MURO EXT.	O	8,6	3,00	25,9	6,0	19,9	0,63	27,0	1,15	1,05	409
CUBIERTA	H	0,0	3,50	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		131,0	1,00	131,0		131,0	0,47	14,0	1,00	1,15	991
VOLUMEN	0										
										TOTAL	3357

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 900 7290

MODULO 0	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Actos											
CRISTAL	N	8,4	1,50	12,6		12,6	1,49	27,0	1,35	1,15	787
CRISTAL	S	8,4	1,50	12,6		12,6	1,49	27,0	1,00	1,00	507
CRISTAL	E	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,25	1,10	664
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	18,3	3,00	54,8	12,6	42,2	0,63	27,0	1,20	1,15	990
MURO EXT.	S	18,3	3,00	54,8	12,6	42,2	0,63	27,0	1,00	1,00	717
MURO EXT.	E	17,8	3,00	53,5	12,0	41,5	0,63	27,0	1,15	1,10	893
MURO EXT.	O	16,4	3,00	49,3	0,0	49,3	0,63	27,0	1,15	1,05	1013
CUBIERTA	H	0,0	3,50	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		295,9	1,00	295,9		295,9	0,47	14,0	1,00	1,15	2239
VOLUMEN	0										
										TOTAL	7811

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 11700 94770

MODULO 0	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Hall											
CRISTAL	N	7,7	1,50	11,5		11,5	1,49	27,0	1,35	1,15	717
CRISTAL	S	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,00	1,00	483
CRISTAL	E	7,9	1,50	11,9		11,9	1,49	27,0	1,25	1,10	655
CRISTAL	O	7,9	1,50	11,9		11,9	1,49	27,0	1,15	1,05	576
MURO EXT.	N	7,7	3,00	23,1	0,0	23,1	0,63	27,0	1,20	1,15	542
MURO EXT.	S	20,3	3,00	60,8	12,0	48,8	0,63	27,0	1,00	1,00	830
MURO EXT.	E	7,9	3,00	23,7	0,0	23,7	0,63	27,0	1,15	1,10	510
MURO EXT.	O	7,9	3,00	23,7	0,0	23,7	0,63	27,0	1,15	1,05	487
CUBIERTA	H	0,0	3,50	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		195,2	1,00	195,2		195,2	0,47	14,0	1,00	1,15	1477
VOLUMEN	0										6276

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 225 1822,5

MODULO 0	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.1											
CRISTAL	N	4,4	1,50	6,6		6,6	1,49	27,0	1,35	1,15	412
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	5,8	1,50	8,7		8,7	1,49	27,0	1,15	1,05	423
MURO EXT.	N	4,4	3,00	13,2	6,6	6,6	0,63	27,0	1,20	1,15	155
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,8	3,00	0,0	8,7	-8,7	0,63	27,0	1,15	1,05	-179
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										811

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.2											
CRISTAL	N	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,35	1,15	337
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,20	1,15	127
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										464

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.3											
CRISTAL	N	7,2	1,50	10,8		10,8	1,49	27,0	1,35	1,15	675
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,2	3,00	21,6	10,8	10,8	0,63	27,0	1,20	1,15	254
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	8,8	3,00	26,4	0,0	26,4	0,63	27,0	1,15	1,10	568
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1496

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 540 4374

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.4											
CRISTAL	N	5,4	1,50	8,0		8,0	1,49	27,0	1,35	1,15	502
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	5,4	3,00	16,1	8,0	8,0	0,63	27,0	1,20	1,15	189
MURO EXT.	S	5,4	3,00	16,1	0,0	16,1	0,63	27,0	1,00	1,00	274
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	8,5	3,00	25,5	0,0	25,5	0,63	27,0	1,15	1,05	524
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1488

CAUDAL
m3/h

KAIRE EXTERIOR 540 4374

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.5											
CRISTAL	N	9,0	1,50	13,5		13,5	1,49	27,0	1,35	1,15	843
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	9,0	3,00	27,0	13,5	13,5	0,63	27,0	1,20	1,15	317
MURO EXT.	S	9,0	3,00	27,0	0,0	27,0	0,63	27,0	1,00	1,00	459
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1619

CAUDAL
m3/h

KAIRE EXTERIOR 720 5832

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.6											
CRISTAL	N	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,35	1,15	749
CRISTAL	S	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,00	1,00	483
CRISTAL	E	16,5	1,50	24,8		24,8	1,49	27,0	1,25	1,10	1369
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,20	1,15	282
MURO EXT.	S	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,00	1,00	204
MURO EXT.	E	16,5	3,00	49,5	24,8	24,8	0,63	27,0	1,15	1,10	533
MURO EXT.	O	1,7	3,00	5,1	0,0	5,1	0,63	27,0	1,15	1,05	105
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										3724

CAUDAL
m3/h

KAIRE EXTERIOR 1350 10935

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.7											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	7,2	1,50	10,8		10,8	1,49	27,0	1,00	1,00	434
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,2	3,00	21,6	0,0	21,6	0,63	27,0	1,20	1,15	507
MURO EXT.	S	7,2	3,00	21,6	10,8	10,8	0,63	27,0	1,00	1,00	184
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1125

CAUDAL
m3/h

KAIRE EXTERIOR 135 1093,5

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.8											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,7	1,50	5,6		5,6	1,49	27,0	1,00	1,00	223
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,7	3,00	11,1	0,0	11,1	0,63	27,0	1,20	1,15	261
MURO EXT.	S	3,7	3,00	11,1	5,6	5,6	0,63	27,0	1,00	1,00	94
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										578

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.9											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,7	1,50	5,5		5,5	1,49	27,0	1,00	1,00	221
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,7	3,00	11,0	0,0	11,0	0,63	27,0	1,20	1,15	258
MURO EXT.	S	3,7	3,00	11,0	5,5	5,5	0,63	27,0	1,00	1,00	93
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										572

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.10											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	4,1	1,50	6,2		6,2	1,49	27,0	1,00	1,00	247
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	4,1	3,00	12,3	0,0	12,3	0,63	27,0	1,20	1,15	289
MURO EXT.	S	4,1	3,00	12,3	6,2	6,2	0,63	27,0	1,00	1,00	105
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,9	3,00	17,6	0,0	17,6	0,63	27,0	1,15	1,05	361
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1002

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.11											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,3		5,3	1,49	27,0	1,00	1,00	215
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,7	5,3	5,3	0,63	27,0	1,00	1,00	91
MURO EXT.	E	5,9	3,00	17,6	0,0	17,6	0,63	27,0	1,15	1,10	378
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										683

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.12											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,00	1,00	483
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	5,8	1,50	8,7		8,7	1,49	27,0	1,15	1,05	423
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,00	1,00	204
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,8	3,00	17,4	8,7	8,7	0,63	27,0	1,15	1,05	179
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1288

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 1	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
1.13											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	4,9	1,50	7,3		7,3	1,49	27,0	1,15	1,05	353
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	4,9	3,00	14,7	7,3	7,4	0,63	27,0	1,15	1,05	153
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										506

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.1											
CRISTAL	N	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,35	1,15	749
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	8,7	1,50	13,1		13,1	1,49	27,0	1,15	1,05	634
MURO EXT.	N	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,20	1,15	282
MURO EXT.	S	8,0	3,00	24,0	0,0	24,0	0,63	27,0	1,00	1,00	408
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	8,7	3,00	26,1	13,1	13,1	0,63	27,0	1,15	1,05	268
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										2341

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 540 4374

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.2											
CRISTAL	N	7,2	1,50	10,8		10,8	1,49	27,0	1,35	1,15	675
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,2	3,00	21,6	10,8	10,8	0,63	27,0	1,20	1,15	254
MURO EXT.	S	7,2	3,00	21,6	0,0	21,6	0,63	27,0	1,00	1,00	367
MURO EXT.	E	8,7	3,00	26,1	0,0	26,1	0,63	27,0	1,15	1,10	562
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1857

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 540 4374

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.3											
CRISTAL	N	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,35	1,15	337
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,20	1,15	127
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,8	3,00	17,4	0,0	17,4	0,63	27,0	1,15	1,05	357
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	821

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.4											
CRISTAL	N	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,35	1,15	337
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,20	1,15	127
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	464

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.5											
CRISTAL	N	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,35	1,15	337
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,20	1,15	127
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	464

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.6											
CRISTAL	N	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,35	1,15	337
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,20	1,15	127
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	464

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.7											
CRISTAL	N	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,35	1,15	337
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,20	1,15	127
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	464

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.8											
CRISTAL	N	5,2	1,50	7,7		7,7	1,49	27,0	1,35	1,15	482
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	6,6	1,50	9,8		9,8	1,49	27,0	1,25	1,10	543
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	5,2	3,00	15,6	7,7	7,9	0,63	27,0	1,20	1,15	185
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	6,6	3,00	19,7	9,8	9,8	0,63	27,0	1,15	1,10	211
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1422

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.9											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	8,1	1,50	12,2		12,2	1,49	27,0	1,00	1,00	489
CRISTAL	E	11,6	1,50	17,4		17,4	1,49	27,0	1,25	1,10	963
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	8,1	3,00	24,2	12,2	12,0	0,63	27,0	1,00	1,00	204
MURO EXT.	E	11,6	3,00	34,8	17,4	17,4	0,63	27,0	1,15	1,10	375
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	2031

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 810 6561

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.10											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	8,1	1,50	12,2		12,2	1,49	27,0	1,00	1,00	489
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	8,1	3,00	24,2	12,2	12,0	0,63	27,0	1,00	1,00	204
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	693

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 810 6561

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.11											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	6,5	1,50	9,8		9,8	1,49	27,0	1,00	1,00	394
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	6,5	3,00	19,6	9,8	9,8	0,63	27,0	1,00	1,00	167
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,8	3,00	17,4	0,0	17,4	0,63	27,0	1,15	1,05	357
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	918

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 360 2916

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.12											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	7,3	1,50	11,0		11,0	1,49	27,0	1,00	1,00	441
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,3	3,00	21,9	0,0	21,9	0,63	27,0	1,20	1,15	514
MURO EXT.	S	7,3	3,00	21,9	11,0	11,0	0,63	27,0	1,00	1,00	186
MURO EXT.	E	5,7	3,00	17,0	0,0	17,0	0,63	27,0	1,15	1,10	365
MURO EXT.	O	5,7	3,00	17,0	0,0	17,0	0,63	27,0	1,15	1,05	348
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1854

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 360 2916

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.13											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,5		5,5	1,49	27,0	1,00	1,00	220
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,9	0,0	10,9	0,63	27,0	1,20	1,15	256
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,9	5,5	5,5	0,63	27,0	1,00	1,00	93
MURO EXT.	E	5,9	3,00	17,7	0,0	17,7	0,63	27,0	1,15	1,10	381
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	950

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.14											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,5		5,5	1,49	27,0	1,00	1,00	220
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,9	0,0	10,9	0,63	27,0	1,20	1,15	256
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,9	5,5	5,5	0,63	27,0	1,00	1,00	91
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	567

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.15											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,00	1,00	483
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	5,8	1,50	8,7		8,7	1,49	27,0	1,15	1,05	423
MURO EXT.	N	8,0	3,00	24,0	0,0	24,0	0,63	27,0	1,20	1,15	563
MURO EXT.	S	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,00	1,00	204
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,8	3,00	17,4	8,7	8,7	0,63	27,0	1,15	1,05	179
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1852

CAUDAL
m3/h

CAUDAL
Kcal/h

AIRE EXTERIOR 360 2916

MODULO 2	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
2.16											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	2,5	1,50	3,7		3,7	1,49	27,0	1,25	1,10	203
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	2,5	3,00	7,4	3,7	3,7	0,63	27,0	1,15	1,10	79
MURO EXT.	O	4,9	3,00	14,6	0,0	14,6	0,63	27,0	1,15	1,05	299
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	581

CAUDAL
m3/h

CAUDAL
Kcal/h

AIRE EXTERIOR 270 2187

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.1											
CRISTAL	N	8,1	1,50	12,2		12,2	1,49	27,0	1,35	1,15	759
CRISTAL	S	8,1	1,50	12,2		12,2	1,49	27,0	1,00	1,00	489
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	16,5	1,50	24,8		24,8	1,49	27,0	1,15	1,05	1202
MURO EXT.	N	8,1	3,00	24,3	12,2	12,2	0,63	27,0	1,20	1,15	285
MURO EXT.	S	8,1	3,00	24,3	12,2	12,2	0,63	27,0	1,00	1,00	207
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	16,5	3,00	49,5	24,8	24,8	0,63	27,0	1,15	1,05	508
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	3450

CAUDAL
m3/h

CAUDAL
Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1350 10935

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.2											
CRISTAL	N	7,2	1,50	10,8		10,8	1,49	27,0	1,35	1,15	675
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,2	3,00	21,6	10,8	10,8	0,63	27,0	1,20	1,15	254
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	5,8	3,00	17,4	0,0	17,4	0,63	27,0	1,15	1,10	374
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1302

CAUDAL
m3/h

CAUDAL
Kcal/h

AIRE EXTERIOR 180 1458

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.3											
CRISTAL	N	7,2	1,50	10,8		10,8	1,49	27,0	1,35	1,15	675
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,2	3,00	21,6	10,8	10,8	0,63	27,0	1,20	1,15	254
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	8,8	3,00	26,4	0,0	26,4	0,63	27,0	1,15	1,05	542
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1470

CAUDAL
m3/h

CAIRE EXTERIOR 810 6561

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.4											
CRISTAL	N	7,2	1,50	10,8		10,8	1,49	27,0	1,35	1,15	675
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,2	3,00	21,6	10,8	10,8	0,63	27,0	1,20	1,15	254
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	928

CAUDAL
m3/h

CAIRE EXTERIOR 135 1093,5

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.5											
CRISTAL	N	8,1	1,50	12,2		12,2	1,49	27,0	1,35	1,15	759
CRISTAL	S	8,1	1,50	12,2		12,2	1,49	27,0	1,00	1,00	489
CRISTAL	E	16,5	1,50	24,8		24,8	1,49	27,0	1,25	1,10	1369
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	8,1	3,00	24,3	12,2	12,2	0,63	27,0	1,20	1,15	285
MURO EXT.	S	8,1	3,00	24,3	12,2	12,2	0,63	27,0	1,00	1,00	207
MURO EXT.	E	16,5	3,00	49,5	24,8	24,8	0,63	27,0	1,15	1,10	533
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	3641

CAUDAL
m3/h

CAIRE EXTERIOR 1350 10935

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.6											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	7,2	1,50	10,8		10,8	1,49	27,0	1,00	1,00	434
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	7,2	3,00	21,6	10,8	10,8	0,63	27,0	1,00	1,00	184
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	618

CAUDAL
m3/h

CAIRE EXTERIOR 135 1093,5

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.7											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,7	1,50	5,6		5,6	1,49	27,0	1,00	1,00	223
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	3,7	3,00	11,1	5,6	5,6	0,63	27,0	1,00	1,00	94
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	318

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.8											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,7	1,50	5,6		5,6	1,49	27,0	1,00	1,00	223
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	3,7	3,00	11,1	5,6	5,6	0,63	27,0	1,00	1,00	94
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,7	3,00	17,1	0,0	17,1	0,63	27,0	1,15	1,05	351
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	669

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.9											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,00	1,00	217
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,00	1,00	92
MURO EXT.	E	5,8	3,00	17,4	0,0	17,4	0,63	27,0	1,15	1,10	374
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	684

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.10											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,00	1,00	217
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,00	1,00	92
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	309

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.11											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	5,0	3,00	14,9	0,0	14,9	0,63	27,0	1,00	1,00	253
MURO EXT.	E	2,4	3,00	7,2	0,0	7,2	0,63	27,0	1,15	1,10	155
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	408

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 3	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
3.12											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	7,3	3,00	21,8	0,0	21,8	0,63	27,0	1,00	1,00	370
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	370

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.1											
CRISTAL	N	7,5	1,50	11,3		11,3	1,49	27,0	1,35	1,15	703
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	8,8	1,50	13,2		13,2	1,49	27,0	1,15	1,05	641
MURO EXT.	N	7,5	3,00	22,5	11,3	11,3	0,63	27,0	1,20	1,15	264
MURO EXT.	S	7,5	3,00	22,4	0,0	22,4	0,63	27,0	1,00	1,00	381
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	8,8	3,00	26,4	13,2	13,2	0,63	27,0	1,15	1,05	271
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	2260

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERI 540 4374

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.2											
CRISTAL	N	7,3	1,50	10,9		10,9	1,49	27,0	1,35	1,15	679
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,3	3,00	21,9	10,9	11,0	0,63	27,0	1,20	1,15	259
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	5,8	3,00	17,4	0,0	17,4	0,63	27,0	1,15	1,10	374
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1312

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 135 1093,5

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.3											
CRISTAL	N	5,4	1,50	8,2		8,2	1,49	27,0	1,35	1,15	510
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	5,4	3,00	16,2	8,2	8,0	0,63	27,0	1,20	1,15	189
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,9	3,00	17,6	0,0	17,6	0,63	27,0	1,15	1,05	361
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1059

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.4											
CRISTAL	N	9,0	1,50	13,5		13,5	1,49	27,0	1,35	1,15	843
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	9,0	3,00	27,0	13,5	13,5	0,63	27,0	1,20	1,15	317
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1160

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 720 5832

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.5											
CRISTAL	N	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,35	1,15	749
CRISTAL	S	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,00	1,00	483
CRISTAL	E	16,4	1,50	24,6		24,6	1,49	27,0	1,25	1,10	1361
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,20	1,15	282
MURO EXT.	S	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,00	1,00	204
MURO EXT.	E	16,4	3,00	49,2	24,6	24,6	0,63	27,0	1,15	1,10	529
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										3608

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 1350 10935

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.6											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	7,2	1,50	10,7		10,7	1,49	27,0	1,00	1,00	431
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	7,2	3,00	21,5	10,7	10,8	0,63	27,0	1,00	1,00	183
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										614

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 540 4374

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.7											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,00	1,00	217
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,00	1,00	92
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,8	3,00	17,3	0,0	17,3	0,63	27,0	1,15	1,05	354
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	663

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.8											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,3		5,3	1,49	27,0	1,00	1,00	215
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,8	5,3	5,3	0,63	27,0	1,00	1,00	93
MURO EXT.	E	5,8	3,00	17,4	0,0	17,4	0,63	27,0	1,15	1,10	375
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	683

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.9											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,00	1,00	217
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,00	1,00	92
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	309

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.10											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,00	1,00	483
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	5,9	1,50	8,9		8,9	1,49	27,0	1,15	1,05	430
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,00	1,00	204
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,9	3,00	17,7	8,9	8,9	0,63	27,0	1,15	1,05	182
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1299

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 360 2916

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.11											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	2,5	3,00	7,4	0,0	7,4	0,63	27,0	1,15	1,10	158
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										158

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 4	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
4.12											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	2,4	3,00	7,2	0,0	7,2	0,63	27,0	1,15	1,05	148
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										148

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.1											
CRISTAL	N	11,7	1,50	17,6		17,6	1,49	27,0	1,35	1,15	1096
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,00	1,00	217
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	8,8	1,50	13,2		13,2	1,49	27,0	1,15	1,05	641
MURO EXT.	N	11,7	3,00	35,1	17,6	17,6	0,63	27,0	1,20	1,15	412
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,00	1,00	92
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	8,8	3,00	26,4	13,2	13,2	0,63	27,0	1,15	1,05	271
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										2730

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 315 2551,5

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.2											
CRISTAL	N	7,2	1,50	10,8		10,8	1,49	27,0	1,35	1,15	675
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,2	3,00	21,6	10,8	10,8	0,63	27,0	1,20	1,15	254
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	8,9	3,00	26,6	0,0	26,6	0,63	27,0	1,15	1,10	571
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1499

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 315 2551,5

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.3											
CRISTAL	N	7,3	1,50	11,0		11,0	1,49	27,0	1,35	1,15	684
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,3	3,00	21,9	11,0	11,0	0,63	27,0	1,20	1,15	257
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,1	3,00	15,3	0,0	15,3	0,63	27,0	1,15	1,05	314
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1255

CAUDA

L

Kcal/h

m3/h

AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.4											
CRISTAL	N	7,3	1,50	11,0		11,0	1,49	27,0	1,35	1,15	684
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,3	3,00	21,9	11,0	11,0	0,63	27,0	1,20	1,15	257
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										941

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR 360 2916

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.5											
CRISTAL	N	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,35	1,15	749
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	8,8	1,50	13,2		13,2	1,49	27,0	1,25	1,10	730
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,20	1,15	282
MURO EXT.	S	8,0	3,00	24,0	0,0	24,0	0,63	27,0	1,00	1,00	408
MURO EXT.	E	8,8	3,00	26,4	13,2	13,2	0,63	27,0	1,15	1,10	284
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										2454

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR 135 1093,5

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.6											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	4,5	1,50	6,8		6,8	1,49	27,0	1,00	1,00	272
CRISTAL	E	5,8	1,50	8,7		8,7	1,49	27,0	1,25	1,10	481
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	4,5	3,00	13,6	0,0	13,6	0,63	27,0	1,20	1,15	318
MURO EXT.	S	4,5	3,00	13,5	6,8	6,8	0,63	27,0	1,00	1,00	115
MURO EXT.	E	5,8	3,00	17,4	8,7	8,7	0,63	27,0	1,15	1,10	187
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1373

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.7											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,3		5,3	1,49	27,0	1,00	1,00	215
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,7	0,0	10,7	0,63	27,0	1,20	1,15	251
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,7	5,3	5,3	0,63	27,0	1,00	1,00	91
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										556

CAUDAL Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.8											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,3		5,3	1,49	27,0	1,00	1,00	215
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,7	0,0	10,7	0,63	27,0	1,20	1,15	251
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,7	5,3	5,3	0,63	27,0	1,00	1,00	91
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										556

CAUDAL Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.9											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,3		5,3	1,49	27,0	1,00	1,00	215
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,7	0,0	10,7	0,63	27,0	1,20	1,15	251
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,7	5,3	5,3	0,63	27,0	1,00	1,00	91
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										556

CAUDAL Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.10											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,3		5,3	1,49	27,0	1,00	1,00	215
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,7	0,0	10,7	0,63	27,0	1,20	1,15	251
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,7	5,3	5,3	0,63	27,0	1,00	1,00	91
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										556

CAUDA L Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.11											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,3		5,3	1,49	27,0	1,00	1,00	215
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,7	0,0	10,7	0,63	27,0	1,20	1,15	251
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,7	5,3	5,3	0,63	27,0	1,00	1,00	91
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,8	3,00	17,4	0,0	17,4	0,63	27,0	1,15	1,05	357
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										914

CAUDAL Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.12											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	7,5	1,50	11,2		11,2	1,49	27,0	1,00	1,00	450
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,5	3,00	22,4	0,0	22,4	0,63	27,0	1,20	1,15	525
MURO EXT.	S	7,5	3,00	22,4	11,2	11,2	0,63	27,0	1,00	1,00	191
MURO EXT.	E	5,8	3,00	17,3	0,0	17,3	0,63	27,0	1,15	1,10	371
MURO EXT.	O	5,8	3,00	17,3	0,0	17,3	0,63	27,0	1,15	1,05	354
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										1891

CAUDAL Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.13											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	7,3	1,50	10,9		10,9	1,49	27,0	1,00	1,00	438
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	7,3	3,00	21,9	10,9	11,0	0,63	27,0	1,00	1,00	188
MURO EXT.	E	4,5	3,00	13,6	0,0	13,6	0,63	27,0	1,15	1,10	292
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										917

CAUDAL Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 90 729

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.14											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,00	1,00	483
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,00	1,00	204
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	4,5	3,00	13,5	0,0	13,5	0,63	27,0	1,15	1,05	277
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										964

CAUDAL Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 360 2916

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.15											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	2,9	1,50	4,4		4,4	1,49	27,0	1,15	1,05	211
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	2,9	3,00	8,7	0,0	8,7	0,63	27,0	1,15	1,10	187
MURO EXT.	O	2,9	3,00	8,7	4,4	4,4	0,63	27,0	1,15	1,05	89
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										488

CAUDAL Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.16											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	6,0	3,00	18,0	0,0	18,0	0,63	27,0	1,00	1,00	306
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	3,6	3,00	10,8	0,0	10,8	0,63	27,0	1,15	1,05	222
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										528

CAUDAL Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 5	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
5.17											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	6,0	3,00	18,0	0,0	18,0	0,63	27,0	1,00	1,00	306
MURO EXT.	E	3,6	3,00	10,8	0,0	10,8	0,63	27,0	1,15	1,10	232
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	0,0	0,00	0,0		0,0	0,38	27,0	1,00	1,15	0
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										539

CAUDAL Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 45 364,5

MODULO 6	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
6.1											
CRISTAL	N	8,1	1,50	12,1		12,1	1,49	27,0	1,35	1,15	754
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	10,6	1,50	15,9		15,9	1,49	27,0	1,15	1,05	772
MURO EXT.	N	8,1	3,00	24,2	12,1	12,1	0,63	27,0	1,20	1,15	283
MURO EXT.	S	8,1	3,00	24,2	0,0	24,2	0,63	27,0	1,00	1,00	411
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	10,6	3,00	31,8	15,9	15,9	0,63	27,0	1,15	1,05	327
CUBIERTA	H	10,6	8,10	85,9		85,9	0,38	27,0	1,00	1,15	1013
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0										3560

CAUDAL Kcal/h
m3/h
AIRE EXTERIOR 810 6561

MODULO 6	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
6.2											
CRISTAL	N	7,2	1,50	10,7		10,7	1,49	27,0	1,35	1,15	670
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,2	3,00	21,6	10,7	10,9	0,63	27,0	1,20	1,15	255
MURO EXT.	S	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,00	1,00	0
MURO EXT.	E	4,1	3,00	12,2	0,0	12,2	0,63	27,0	1,15	1,10	262
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	7,2	4,10	29,5		29,5	0,38	27,0	1,00	1,15	348
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1536

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 360 2916

MODULO 6	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
6.3											
CRISTAL	N	7,3	1,50	10,9		10,9	1,49	27,0	1,35	1,15	679
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,3	3,00	21,8	10,9	10,9	0,63	27,0	1,20	1,15	255
MURO EXT.	S	7,3	3,00	21,8	0,0	21,8	0,63	27,0	1,00	1,00	370
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	8,8	3,00	26,4	0,0	26,4	0,63	27,0	1,15	1,05	542
CUBIERTA	H	7,3	8,80	64,2		64,2	0,38	27,0	1,00	1,15	758
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	2605

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 540 4374

MODULO 6	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
6.4											
CRISTAL	N	7,3	1,50	11,0		11,0	1,49	27,0	1,35	1,15	684
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,3	3,00	21,9	11,0	11,0	0,63	27,0	1,20	1,15	257
MURO EXT.	S	7,3	3,00	21,9	0,0	21,9	0,63	27,0	1,00	1,00	373
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	7,3	8,80	64,2		64,2	0,38	27,0	1,00	1,15	758
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	2071

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 540 4374

MODULO 6	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
6.5											
CRISTAL	N	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,35	1,15	749
CRISTAL	S	8,0	1,50	12,0		12,0	1,49	27,0	1,00	1,00	483
CRISTAL	E	16,5	1,50	24,8		24,8	1,49	27,0	1,25	1,10	1369
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,20	1,15	282
MURO EXT.	S	8,0	3,00	24,0	12,0	12,0	0,63	27,0	1,00	1,00	204
MURO EXT.	E	16,5	3,00	49,5	24,8	24,8	0,63	27,0	1,15	1,10	533
MURO EXT.	O	1,8	3,00	5,3	0,0	5,3	0,63	27,0	1,15	1,05	108
CUBIERTA	H	16,5	8,00	132,0		132,0	0,38	27,0	1,00	1,15	1557
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	5285

CAUDAL
m3/h

AIRE EXTERIOR 1080 8748

MODULO 6	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
6.6											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	7,3	1,50	10,9		10,9	1,49	27,0	1,00	1,00	438
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	7,3	3,00	21,8		21,8	0,63	27,0	1,20	1,15	511
MURO EXT.	S	7,3	3,00	21,8	10,9	10,9	0,63	27,0	1,00	1,00	185
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	7,3	5,80	42,3		42,3	0,38	27,0	1,00	1,15	500
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1633

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 405 3280,5

MODULO 6	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
6.7											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,7	1,50	5,5		5,5	1,49	27,0	1,00	1,00	220
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,7	3,00	11,0	0,0	11,0	0,63	27,0	1,20	1,15	257
MURO EXT.	S	3,7	3,00	11,0	5,5	5,5	0,63	27,0	1,00	1,00	93
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	3,7	5,80	21,5		21,5	0,38	27,0	1,00	1,15	253
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	824

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 135 1093,5

MODULO 6	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
6.8											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	3,6	1,50	5,4		5,4	1,49	27,0	1,00	1,00	217
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	3,6	3,00	10,8	0,0	10,8	0,63	27,0	1,20	1,15	254
MURO EXT.	S	3,6	3,00	10,8	5,4	5,4	0,63	27,0	1,00	1,00	92
MURO EXT.	E	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	O	5,6	3,00	16,8	0,0	16,8	0,63	27,0	1,15	1,05	345
CUBIERTA	H	5,6	3,60	20,2		20,2	0,38	27,0	1,00	1,15	238
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1146

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 135 1093,5

MODULO 6	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T _{int} - T _{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
6.9											
CRISTAL	N	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	S	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,00	1,00	0
CRISTAL	E	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	O	0,0	1,50	0,0		0,0	1,49	27,0	1,15	1,05	0
MURO EXT.	N	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	S	7,2	3,00	21,5	0,0	21,5	0,63	27,0	1,00	1,00	365
MURO EXT.	E	6,7	3,00	20,1	0,0	20,1	0,63	27,0	1,15	1,10	433
MURO EXT.	O	0,0	3,00	0,0	0,0	0,0	0,63	27,0	1,15	1,05	0
CUBIERTA	H	7,2	5,70	41,0		41,0	0,38	27,0	1,00	1,15	484
SUELO		0,0	0,00	0,0		0,0	0,47	14,0	1,00	1,15	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1282

CAUDAL
m3/h

AIRES EXTERIORES 45 364,5

2.1.2 Cargas de verano

PARAMETROS DE CALCULO			
CRISTALES (F.G.S.)	0,48	VENTILACION (m3/h/Persona)	45
CRISTALES (K)	1,49 Kcal/h.m2.°K	VENTILACION (m3/h/m2)	
MUROS EXTERIORES (K)	0,63 Kcal/h.m2.°K	CALOR SENSIBLE OCUPANTES	57
TABIQUEs (K)	0,63 Kcal/h.m2.°K	CALOR LATENTE OCUPANTES	55
TEJADOS (K)	0,38 Kcal/h.m2.°K	CIUDAD	MADRID
SUELOS INTERIORES (K)	0,47 Kcal/h.m2.°K	Tª SECA EXTERIOR VERANO (°C)	34,2
SUELOS EXTERIORES (K)	0,47 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	26%
TECHOS (K)	2,02 Kcal/h.m2.°K	Tª SECA INTERIOR VERANO (°C)	24
PUERTAS (K)	2,00 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	50
ALUMBRADO (W/m2)	20	CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	8,46
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)		CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)	9,2
APLICACIONES (W)	30	MES CONSIDERADO	JULIO
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10	HORA CONSIDERADA	17
FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA	10	OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)	5

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																		
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										21 de Noviembre de 2019						
Planta:		Planta Baja			Zona:		S. Reuniones 1											
DIMENSIONES:		16,00		X	8,40		=	134,40 m2		HORA SOLAR:		15		MADRID				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	%HR	TR	Gt/Kgr
NORTE	Cristal	12,60	m2 x	42	x	0,48	254		Exteriores		34,2	19,9	27			8,9		
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48			Interiores		24,0	17,0	50			9,2		
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48			DIFERENCIA		10,2					-0,3		
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48			CALOR LATENTE									
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48			Infiltración		m3/h x	x	0,72					
SO	Cristal		m2 x	402	x	0,48			Personas		20	Personas	x	55	1,100			
OESTE	Cristal	6,00	m2 x	463	x	0,48	1,333		Aplicaciones									
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48			SUBTOTAL							1,100		
	Claraboya		m2 x	549	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	119				
TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							1,210
NORTE	Pared	35,40	m2 x	4,5	x	0,63	100		Aire Ext.		900,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72				
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							1,210		
ESTE	Pared	25,70	m2 x	7,3	x	0,63	118		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							12,000		
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63			CALOR AIRE EXTERIOR									
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63			Sensible		900,00	m3/h x	10,2 x (1-	0,10 BF	) x 0,3	2,479		
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63			Latente		900,00	m3/h x	0,10 BF	) x 0,72				
OESTE	Pared	21,70	m2 x	10,7	x	0,63	146		SUBTOTAL							2,479		
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63			GRAN CALOR TOTAL							14,478		
	Tejado-Sol		m2 x	17,3	x	0,38												
	Tejado-Sombra		m2 x	3,4	x	0,38												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A.D.P.							
Total Cristal		18,60	m2 x	10,2	x	1,49	283		FACTOR CALOR SENSIBLE		10,790	Efec. Sens. Local	=	0,90				
Tabiques LNC		25,70	m2 x	5,1	x	0,63	83				12,000	Efec. Total Local						
Techo LNC			m2 x	5,1	x	2,02			ADP Indicado=				°C					
Suelo		134,40	m2 x	5,1	x	0,47	322		ADP Seleccionado=		12		°C					
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO									
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20			
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H		10,790	Sensible Local	-	3,526				
CALOR INTERNO									TOTALES		6,3 X		10,2	Δ T				
Personas	20	Personas	x			57	1,140		Observaciones:									
Alumbrado	2,688	Wattios x 0,86	x			1,00	2,312											
Aplicaciones, etc.		4,032	x			0,86	3,468											
Potencia			x															
Ganancias Adicionales						x			Nº de O.T.:									
SUBTOTAL									9,558		CALCULADO POR:				Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10		%		956					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									10,514									
Aire Exterior	900,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3	275											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									10,790									

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										21 de Noviembre de 2019			
Planta:		Planta Baja				Zona:		S. Reuniones 2							
DIMENSIONES:		16,00		X		8,40		=		134,40 m2		HORA SOLAR: 12			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: SEPTIEMBRE		MADRID			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES			
NORTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Exteriores		BS BH %HR TR Gr/Kgr			
NE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Interiores		32,3 18,5 25 7,8			
ESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Diferencia		24,0 17,0 50 9,2			
SE		Cristal		m2 x		289 x		0,48				8,3 -1,4			
SUR		Cristal		12,60 m2 x		450 x		0,48		CALOR LATENTE					
SO		Cristal		m2 x		289 x		0,48		Infiltración		m3/h x x 0,72			
OESTE		Cristal		6,00 m2 x		45 x		0,48		Personas		20 Personas x 55 1,100			
NO		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Aplicaciones					
Claraboya		m2 x		588 x		0,48				SUBTOTAL		1,100			
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 110	
NORTE		Pared		m2 x		x		0,63		CALOR LATENTE DEL LOCAL		1,210			
NE		Pared		m2 x		9,9 x		0,63		Aire Ext.		900,00 m3/h x 6,10 BF x 0,72			
ESTE		Pared		25,70 m2 x		16,0 x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		1,210			
SE		Pared		m2 x		14,4 x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		13,236			
SUR		Pared		35,40 m2 x		5,5 x		0,63		CALOR AIRE EXTERIOR					
SO		Pared		m2 x		x		0,63		Sensible		900,00 m3/h x 8,3 x (1 - 0,10 BF) x 0,3 2,017			
OESTE		Pared		19,90 m2 x		1,0 x		0,63		Latente		900,00 m3/h x 0,10 BF) x 0,72			
NO		Pared		m2 x		x		0,63		SUBTOTAL		2,017			
Tejado-Sol		m2 x		7,7 x		0,38				GRAN CALOR TOTAL		15,253			
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,38				TOTALES		A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		12,026 Efec. Sens. Local = 0,91	
Total Cristal		16,00 m2 x		8,3 x		1,49		230		13,236 Efec. Total Local					
Tabiques LNC		25,70 m2 x		4,2 x		0,63		68		ADP Indicado=					
Techo LNC		m2 x		4,2 x		2,02				ADP Seleccionado=		12 °C			
Suelo		134,40 m2 x		4,2 x		0,47		265		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo exterior		m2 x		8,3 x		0,47				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20					
Puertas		m2 x		8,3 x		2,00				CAUDAL DE AIRE M3/H		12,026 Sensible Local = 3,930			
Infiltración		m3/h x		8,3 x		0,30				6,3 X 10,2 ΔT					
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:			
Personas		20		Personas		x		57		1,140					
Alumbrado		2,888		Wattios x 0,86		x		1,00		2,312					
Aplicaciones, etc.				4,032 x		0,86				3,468					
Potencia				x						N° DE O.T.:					
Ganancias Adicionales				x						CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
SUBTOTAL										10,729					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		1,073			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										11,802					
Aire Exterior		900,00		m3/h x		8,3 x		0,10 BF x 0,3		224					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										12,026					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										21 de Noviembre de 2019																	
Planta:		Planta Baja			Zona:		Sala Actos																						
DIMENSIONES:		16,40		X		18,30		=		300 12 m2		HORA SOLAR:		12		MADRID													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		SEPTIEMBRE																	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL												TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE		Cristal		12,60		m2 x		45		x		0,48		272		Exteriores		32,3		18,5		25				7,8			
NE		Cristal				m2 x		45		x		0,48				Interiores		24,0		17,0		50				9,2			
ESTE		Cristal		12,00		m2 x		45		x		0,48		259		DIFERENCIA		8,3								-1,4			
SE		Cristal				m2 x		289		x		0,48				CALOR LATENTE													
SUR		Cristal		12,60		m2 x		450		x		0,48		2.722		Infiltración		m3/h x				x		0,72					
SO		Cristal				m2 x		289		x		0,48				Personas		260		Personas		x		55		14.300			
OESTE		Cristal				m2 x		45		x		0,48				Aplicaciones													
NO		Cristal				m2 x		45		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				14.300			
		Claraboya				m2 x		585		x		0,48														1,430			
TRANS. PAREDES Y TECHOS												TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										15.730					
NORTE		Pared		42,20		m2 x				x		0,63				Aire Ext.		11.700,00		m3/h x				6,10		BF x 0,72			
NE		Pared				m2 x		9,9		x		0,63		259		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										15.730			
ESTE		Pared		25,70		m2 x		16,9		x		0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										54.428			
SE		Pared				m2 x		14,4		x		0,63				CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR		Pared		41,50		m2 x		5,5		x		0,63		144		Sensible		11.700,00		m3/h x		8,3 x (1 -		0,10 BF		) x 0,3		26.220	
SO		Pared				m2 x				x		0,63				Latente		11.700,00		m3/h x				0,10 BF		) x 0,72			
OESTE		Pared		49,30		m2 x		1,0		x		0,63		31										SUBTOTAL				26.220	
NO		Pared				m2 x				x		0,63				GRAN CALOR TOTAL										80.648			
		Tejado-Sol				m2 x		7,7		x		0,38				A.D.F.													
		Tejado-Sombra				m2 x				x		0,38				Factor CALOR SENSIBLE		38.698		Elec. Sens. Local				=		0,71			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS												TOTALES		Elec. Total Local															
Total Cristal				37,20		m2 x		8,3		x		1,49		460		ADP Indicado=													
Tabiques LNC				25,70		m2 x		4,2		x		0,63		68		ADP Seleccionado=		12											
Techo LNC						m2 x		4,2		x		2,02		592		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Suelo				300,12		m2 x		4,2		x		0,47				AT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc		24,0		-		12		ADP>=		10,20			
Suelo exterior						m2 x		8,3		x		0,47				CAUDAL DE AIRE MSH		38.698		Sensible Local				=		12.647			
Puertas						m2 x		8,3		x		2,00				Observaciones:													
Infiltración						m3/h x		8,3		x		0,30				Nº DE O.T.:													
CALOR INTERNO												TOTALES		CALCULADO POR:										Ignacio Gárate Gómez-Corisco					
Personas				260		Personas		x				57		14.820															
Alumbrado				6.902		Wattios x 0,86		x				1,00		5.162															
Aplicaciones, etc.								9.004		x		0,86		7.743															
Potencia										x																			
Ganancias Adicionales										x																			
SUBTOTAL												32.532																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												10 %												3,253					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												35.785																	
Aire Exterior		11.700,00		m3/h x		8,3 x		6,10		BF x 0,3		2.913																	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												38.698																	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										18 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta Baja				Zona:		Hall					
DIMENSIONES:		X		=		195,20 m2		HORA SOLAR:		12		MADRID	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		SEPTIEMBRE	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	11,90	m2 x	45	x	0,48		248	Exteriores	32,3	18,5	25	7,8
NE	Cristal		m2 x	45	x	0,48			Interiores	24,0	17,0	50	9,2
ESTE	Cristal	12,00	m2 x	45	x	0,48		259	DIFFERENCIA	8,3			-1,4
SE	Cristal		m2 x	289	x	0,48			CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	12,00	m2 x	450	x	0,48		2,592	Infiltración	m3/h x	x	0,72	
SO	Cristal		m2 x	289	x	0,48			Personas	5	Personas	x	55
OESTE	Cristal	12,00	m2 x	45	x	0,48		259	Aplicaciones				275
NO	Cristal		m2 x	45	x	0,48			SUBTOTAL				
Claraboya			m2 x	585	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				
TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		303	
NORTE	Pared	23,10	m2 x		x	0,63			Aire Ext.	225,00	m3/h x	6,10	BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	9,9	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared	23,70	m2 x	16,0	x	0,63		239	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE	Pared		m2 x	14,4	x	0,63			CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared	48,80	m2 x	5,5	x	0,63		169	Sensible	225,00	m3/h x	8,3 x (1 - 0,10 BF)	x 0,3
SO	Pared		m2 x		x	0,63			Latente	225,00	m3/h x	0,10 BF	x 0,72
OESTE	Pared	23,70	m2 x	1,0	x	0,63		15	SUBTOTAL				
NO	Pared		m2 x		x	0,63			GRAN CALOR TOTAL				
Tejado-Sol			m2 x	7,7	x	0,38			15.707				
Tejado-Sombra			m2 x		x	0,38			A.D.F.				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		14.900	
Total Cristal		47,80	m2 x	8,3	x	1,49		587	Efec. Sens. Local	=	0,98		
Tabiques LNC		23,70	m2 x	4,2	x	0,63		63	Efec. Total Local				
Techo LNC			m2 x	4,2	x	2,02			ADP Indicado=				
Suelo		195,20	m2 x	4,2	x	0,47		385	ADP Seleccionado=	12			
Suelo exterior			m2 x	8,3	x	0,47			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Puertas			m2 x	8,3	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=
Infiltración			m3/h x	8,3	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	14.900	Sensible Local	=	4.869
CALOR INTERNO								TOTALES		6,3 X		10,2	
Personas	5	Personas	x	57		285		Observaciones:					
Alumbrado	3.304	Wattios x 0,86	x	1,00		3,357							
Aplicaciones, etc.		5.856	x	0,86		5,036							
Potencia			x					Nº DE O.T.:					
Ganancias Adicionales			x					CALCULADO POR:	Ignacio Gárate Gómez-Corisco				
SUBTOTAL								13,495					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		1,349			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								14,844					
Aire Exterior	225,00	m3/h x	8,3	x	0,10	BF x 0,3		56					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								14,900					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019			
Planta:		Planta 1				Zona:		1.1							
DIMENSIONES:		4,46		X		5,90		=		25,52		m2			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		15			
										MES:		JULIO			
												MADRID			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES		BS BH %HR TR Gt/Kgr			
NORTE	Cristal	6,60	m2 x	42	x	0,48		133		Exteriores	34,2	19,9	27	8,9	
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	24,0	17,0	50	9,2	
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA		10,2		-0,3	
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				CALOR LATENTE					
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72		
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Personas	1	Personas	x	55	
OESTE	Cristal	8,70	m2 x	483	x	0,48		1.933		Aplicaciones					
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				SUBTOTAL				55	
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	
TRANS. PAREDES Y TECHOS										CALOR LATENTE DEL LOCAL				61	
NORTE	Pared	13,20	m2 x	4,5	x	0,63		37		Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72	
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				61	
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.043	
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				Sensible	45,00	m3/h x	10,2 x (1 - 0,10 BF)	x 0,3	
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF	x 0,72	
OESTE	Pared	17,40	m2 x	10,7	x	0,63		117		SUBTOTAL				124	
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				GRAN CALOR TOTAL				4.167	
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				A.D.F.					
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				FACTOR CALOR SENSIBLE					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										3.982		Efec. Sens. Local		=	
Total Cristal		15,30	m2 x	10,2	x	1,49		233		4.043		Efec. Total Local		0,98	
Tabiques LNC			m2 x	5,1	x	0,63				ADP Indicado=				°C	
Techo LNC			m2 x	5,1	x	2,02				ADP Seleccionada=		12		°C	
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00				CAUDAL DE AIRE MIN		3.982	Sensible Local		
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30				0,3 X		10,2	ΔT	=	1.301
CALOR INTERNO										Observaciones:					
Personas		1	Personas	x		57		57							
Alumbrado		510	Wattios x 0,86	x		1,00		439							
Aplicaciones, etc.				x		0,86		659							
Potencia				x											
GANANCIAS ADICIONALES				x											
SUBTOTAL															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL															
Aire Exterior		45,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3	14							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 1				Zona:				1.2			
DIMENSIONES:		3,76 x 5,90 = 21,46 m2				HORA SOLAR:		15		MADRID			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		5,40 m2 x 42 x 0,48		109		Exteriores		34,2		19,9	
NE		Cristal		m2 x 42 x 0,48				Interiores		24,0		17,0	
ESTE		Cristal		m2 x 42 x 0,48				DIFERENCIA		10,2			
SE		Cristal		m2 x 42 x 0,48				CALOR LATENTE					
SUR		Cristal		m2 x 83 x 0,48				Infiltración		m3/h x		x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 492 x 0,48				Personas		1		Personas x 55	
OESTE		Cristal		m2 x 483 x 0,48				Aplicaciones					
NO		Cristal		m2 x 212 x 0,48				SUBTOTAL				55	
Claraboya		m2 x 549 x 0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				61	
NORTE		Pared		10,30 m2 x 4,5 x 0,63		31		Aire Ext.		45,00 m3/h x		0,10 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 6,2 x 0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				61	
ESTE		Pared		m2 x 7,3 x 0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.397	
SE		Pared		m2 x 11,8 x 0,63				CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR		Pared		m2 x 14,0 x 0,63				Sensible		45,00 m3/h x		10,2 x (1 - 0,10 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x 13,4 x 0,63				Latente		45,00 m3/h x		0,10 BF x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x 10,7 x 0,63				SUBTOTAL				124	
NO		Pared		m2 x 5,6 x 0,63				GRAN CALOR TOTAL				1.520	
Tejado-Sol		m2 x 17,3 x 0,38						A.D.F.					
Tejado-Sombra		m2 x 3,4 x 0,38						FACTOR CALOR SENSIBLE		1,336		Efec. Sens. Local	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		1,397		Efec. Total Local		= 0,96	
Total Cristal		5,40 m2 x 10,2 x 1,49		82				ADP Indicado=				°C	
Tabiques LNC		m2 x 5,1 x 0,63						ADP Seleccionada=		12		°C	
Techo LNC		m2 x 5,1 x 2,02						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo		m2 x 5,1 x 0,47						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		12 ADP)= 10,20	
Suelo exterior		m2 x 10,2 x 0,47						CAUONAL DE AIRE MIN		1,336		Sensible Local	
Puertas		m2 x 10,2 x 2,00						0,3 X		10,2		ΔT	
Infiltración		m3/h x 10,2 x 0,30						Observaciones:					
CALOR INTERNO						TOTALES		N° DE O.T.:					
Personas		1		Personas x 57		57		CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
Alumbrado		429		Wattios x 0,86		369							
Aplicaciones, etc.				644 x 0,86		554							
Potencia				x									
Ganancias Adicionales				x									
SUBTOTAL						1.292							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.322							
Aire Exterior		45,00 m3/h x		10,2 x 0,10 BF x 0,3		14							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.336							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 1				Zona:		1.3					
DIMENSIONES:		7,26		X		8,90		=		63,36 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	10,80	m2 x	42	x	0,48			218	Exteriores	BS	BH	%HR
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	34,2	19,9	27
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48							-0,3
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Personas	12	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				Aplicaciones			55
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				SUBTOTAL			
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE	Pared	21,60	m2 x	4,5	x	0,63			61	CALOR LATENTE DEL LOCAL		10 %	
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				Aire Ext.		540,00 m3/h x 0,10 BF x 0,72	
ESTE	Pared	26,40	m2 x	7,3	x	0,63			121	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		726	
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		5.355	
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				Sensible	540,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63				Latente	540,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				SUBTOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				GRAN CALOR TOTAL		6.842	
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE	
Total Cristal		10,80	m2 x	10,2	x	1,49			164	4.628		Efec. Sens. Local	=
Tabiques LNC		26,40	m2 x	5,1	x	0,63			85	5.355		Efec. Total Local	0,86
Techo LNC			m2 x	5,1	x	2,02				ADP Indicado=			°C
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47				ADP Seleccionada=		12	°C
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30				CAUONAL DE AIRE MIN		4.628	Sensible Local
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X	
Personas		12	Personas	x	57				684	Observaciones:			
Alumbrado		1.267	Wattios x	0,86	x	1,00			1.090	N° DE O.T.:			
Aplicaciones, etc.			1.091	x	0,86				1.635	CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
Potencia				x									
Ganancias Adicionales				x									
SUBTOTAL												4.057	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		406	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												4.463	
Aire Exterior		540,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x	0,3				165	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												4.629	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 1				Zona:		1.4					
DIMENSIONES:		5,46		X		8,50		=		45,90 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	8,90	m2 x	42	x	0,48			161	Exteriores	BS	BH	%HR
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	34,2	19,9	27
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48					24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	10,2		
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Personas	12	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				Aplicaciones			55
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				SUBTOTAL			
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD			
										10 %			
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	16,90	m2 x	4,5	x	0,63			45	Aire Ext.	540,00	m3/h x	0,10
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				726			
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SUR	Pared	16,90	m2 x	14,0	x	0,63			141	4.668			
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
OESTE	Pared	25,50	m2 x	10,7	x	0,63			172	Sensible	540,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				Latente	540,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				SUBTOTAL			
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				1.487			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		GRAN CALOR TOTAL	
Total Cristal	8,90	m2 x	10,2	x	1,49				122	6.155			
Tabiques LNC	42,16	m2 x	5,1	x	0,63				135	A.D.F.			
Techo LNC		m2 x	5,1	x	2,02					FACTOR CALOR SENSIBLE	3.942	Efec. Sens. Local	=
Suelo		m2 x	5,1	x	0,47						4.668	Efec. Total Local	
Suelo exterior		m2 x	10,2	x	0,47						ADP Indicado=		°C
Puertas		m2 x	10,2	x	2,00						ADP Seleccionada=	12	°C
Infiltración		m3/h x	10,2	x	0,30					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
CALOR INTERNO										TOTALES		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	
Personas	12	Personas	x	57					684	▲T=	24,0	-	12
Alumbrado	918	Wattios x 0,86	x	1,00					789	CAUONAL DE AIRE MIN	3.942	Sensible Local	=
Aplicaciones, etc.		1.377	x	0,86					1.184		0,3 X	10,2	▲T
Potencia			x							Observaciones:			
Ganancias Adicionales			x							N° DE O.T.:			
SUBTOTAL										3.434		CALCULADO POR:	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										3.777			
Aire Exterior	540,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3			165				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										3.942			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 1				Zona:		1.5					
DIMENSIONES:		9,06		X		9,06		=		81,00 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	13,50	m2 x	42	x	0,48			272	Exteriores	BS	BH	%HR
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	34,2	19,9	27
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48							-0,3
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	402	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Personas	16	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				Aplicaciones			55
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				SUBTOTAL			
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE	Pared	27,00	m2 x	4,5	x	0,63			77	CALOR LATENTE DEL LOCAL		10 %	
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				Aire Ext.		88	
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		968	
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		6.989	
SUR	Pared	27,00	m2 x	14,0	x	0,63			238	CALOR AIRE EXTERIOR			
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				Sensible	720,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63				Latente	720,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				SUBTOTAL		1.983	
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				GRAN CALOR TOTAL		8.972	
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE	
Total Cristal		13,50	m2 x	10,2	x	1,40			205	6.921		Efec. Sens. Local	=
Tabiques LNC		27,00	m2 x	5,1	x	0,63			87	6.989		Efec. Total Local	0,86
Techo LNC			m2 x	5,1	x	2,02				ADP Indicado=		°C	
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47				ADP Seleccionada=		12 °C	
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0 - 12 ADP)= 10,20	
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30				CAUDAL DE AIRE MIN		6.921 Sensible Local	
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X 10,2 ΔT =	
Personas		16	Personas	x	57				912	Observaciones:			
Alumbrado		1.620	Wattios x 0,86	x	1,00				1.393	N° DE O.T.:			
Aplicaciones, etc.			2.430	x	0,86				2.090	CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
Potencia				x									
GANANCIAS ADICIONALES				x									
SUBTOTAL												5,274	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		527	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												5.801	
Aire Exterior		720,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3		226	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		6.021	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 1				Zona:		1.6					
DIMENSIONES:		8,06		X		16,50		=		132,00 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		12,00 m2 x		42 x		0,48		242		BS BH %HR TR Gt/Kgr	
NE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				Exteriores 34,2 19,9 27 8,9	
ESTE		Cristal		24,80 m2 x		42 x		0,48		500		Interiores 24,0 17,0 50 9,2	
SE		Cristal		m2 x		42 x		0,48				DIFERENCIA 10,2 -0,3	
SUR		Cristal		12,00 m2 x		83 x		0,48		478		CALOR LATENTE	
SO		Cristal		m2 x		402 x		0,48				Infiltración m3/h x x 0,72	
OESTE		Cristal		m2 x		483 x		0,48				Personas 30 Personas x 55 1.650	
NO		Cristal		m2 x		212 x		0,48				Aplicaciones SUBTOTAL 1.650	
Claraboya		m2 x		549 x		0,48		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 165	
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL 1.815	
NORTE		Pared		24,00 m2 x		4,5 x		0,63		68		Aire Ext. 1.350,00 m3/h x 0,10 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x		6,2 x		0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 1.815	
ESTE		Pared		49,50 m2 x		7,3 x		0,63		228		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 13.070	
SE		Pared		m2 x		11,8 x		0,63				CALOR AIRE EXTERIOR	
SUR		Pared		24,00 m2 x		14,0 x		0,63		212		Sensible 1.350,00 m3/h x 10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3 3.718	
SO		Pared		m2 x		13,4 x		0,63				Latente 1.350,00 m3/h x 0,10 BF) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x		10,7 x		0,63				SUBTOTAL 3.718	
NO		Pared		m2 x		5,6 x		0,63				GRAN CALOR TOTAL 16.788	
Tejado-Sol		m2 x		17,3 x		0,38		0,38					
Tejado-Sombra		m2 x		3,4 x		0,38		0,38					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.F.	
Total Cristal		48,80 m2 x		10,2 x		1,49		742		FACTOR CALOR SENSIBLE 11.255 Efec. Sens. Local = 0,86			
Tabiques LNC		m2 x		5,1 x		0,63				13.070 Efec. Total Local			
Techo LNC		m2 x		5,1 x		2,02				ADP Indicado=		°C	
Suelo		m2 x		5,1 x		0,47				ADP Seleccionada= 12		°C	
Suelo exterior		m2 x		10,2 x		0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas		m2 x		10,2 x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20			
Infiltración		m3/h x		10,2 x		0,30				CAUDAL DE AIRE MIN 11.255 Sensible Local = 3.678			
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:	
Personas		30		Personas		x		57		1.710			
Alumbrado		2.640		Wattios x 0,86		x		1,00		2.270			
Aplicaciones, etc.				3.960		x		0,86		3.496			
Potencia				x									
Ganancias Adicionales				x									
SUBTOTAL										9.856			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %										986			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										10.842			
Aire Exterior		1.350,00		m3/h x		10,2 x		0,10 BF x 0,3		413			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										11.255			
Nº DE O.T.:													
CALCULADO POR:										Ignacio Gárate Gómez-Corisco			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019													
Planta:		Planta 1				Zona:				1.7															
DIMENSIONES:		6,06		X		7,26		=		43,20		m2													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12													
										MES:		SEPTIEMBRE													
												MADRID													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gt/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48				32,3		18,5		25				7,8			
NE		Cristal		m2 x		45		x		0,48				24,0		17,0		50				9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48				8,3								-1,4			
SE		Cristal		m2 x		289		x		0,48															
SUR		Cristal		16,80		m2 x		450		x		0,48		2,333											
SO		Cristal		m2 x		289		x		0,48															
OESTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48															
NO		Cristal		m2 x		45		x		0,48															
Claraboya		m2 x		586		x		0,48																	
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL													
NORTE		Pared		21,60		m2 x		x		0,63				Aire Ext.		135,00		m3/h x		0,10		BF x 0,72		182	
NE		Pared		m2 x		9,9		x		0,63															
ESTE		Pared		m2 x		16,0		x		0,63															
SE		Pared		m2 x		14,4		x		0,63															
SUR		Pared		21,60		m2 x		5,5		x		0,63		75											
SO		Pared		m2 x		x		0,63																	
OESTE		Pared		m2 x		1,0		x		0,63															
NO		Pared		m2 x		x		0,63																	
Tejado-Sol		m2 x		7,7		x		0,38																	
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,38																			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL													
Total Cristal		16,80		m2 x		8,3		x		1,49		134													
Tabiques LNC		21,60		m2 x		4,2		x		0,63		57													
Techo LNC		m2 x		4,2		x		2,02																	
Suelo		m2 x		4,2		x		0,47																	
Suelo exterior		m2 x		8,3		x		0,47																	
Puertas		m2 x		8,3		x		2,00																	
Infiltración		m3/h x		8,3		x		0,30																	
CALOR INTERNO										TOTALES		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL													
Personas		3		Personas		x		57		171															
Alumbrado		864		Wattios x 0,86		x		1,00		743															
Aplicaciones, etc.				1.296		x		0,86		1.115															
Potencia				x																					
Ganancias Adicionales				x																					
SUBTOTAL										4,628															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		4,63													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										5,091															
Aire Exterior		135,00		m3/h x		8,3		x		0,10		BF x 0,3		34											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										5,124															
A.D.F.																									
FACTOR CALOR SENSIBLE		5,124		Efec. Sens. Local																					
		5,306		Efec. Total Local																					
				ADP Indicado=																					
				ADP Seleccionada=		12																			
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO																									
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		-		12		ADP)=		10,20															
CAUDAL DE AIRE MIN		5,124		Sensible Local																					
		0,3 X		10,2		ΔT																			
Observaciones:																									
Nº DE O.T.:																									
CALCULADO POR:																									

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								16 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 1		Zona:		1.8					
DIMENSIONES:		6,90		X		3,70		=		22,20 m ²	
HORA SOLAR:		12		MADRID							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: SEPTIEMBRE	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES			
NORTE		Cristal		m ² x		45 x		0,48		BS BH %HR TR Gt/Kgr	
NE		Cristal		m ² x		45 x		0,48		Exteriores 32,3 18,5 25 7,8	
ESTE		Cristal		m ² x		45 x		0,48		Interiores 24,0 17,0 50 9,2	
SE		Cristal		m ² x		289 x		0,48		DIFERENCIA 8,3 -1,4	
SUR		Cristal		5,60 m ² x		450 x		0,48		CALOR LATENTE	
SO		Cristal		m ² x		289 x		0,48		Infiltración m ³ /h x x 0,72	
OESTE		Cristal		m ² x		45 x		0,48		Personas 2 Personas x 55	
NO		Cristal		m ² x		45 x		0,48		Aplicaciones	
Claraboya		m ² x		598 x		0,48		0,48		SUBTOTAL 11	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %			
NORTE		Pared		11,10 m ² x		x		0,63		CALOR LATENTE DEL LOCAL 12	
NE		Pared		m ² x		9,0 x		0,63		Aire Ext. 90,00 m ³ /h x 9,10 BF x 0,72	
ESTE		Pared		m ² x		16,0 x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 12	
SE		Pared		m ² x		14,4 x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 2.79	
SUR		Pared		11,10 m ² x		5,5 x		0,63		CALOR AIRE EXTERIOR	
SO		Pared		m ² x		x		0,63		Sensible 90,00 m ³ /h x 8,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3	
OESTE		Pared		m ² x		1,0 x		0,63		Latente 90,00 m ³ /h x 0,10 BF) x 0,72	
NO		Pared		m ² x		x		0,63		SUBTOTAL 20	
Tejado-Sol		m ² x		7,7 x		0,38		0,38		GRAN CALOR TOTAL 3.00	
Tejado-Sombra		m ² x		x		0,38		0,38		A.D.F.	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTORES CALOR SENSIBLE			
Total Cristal		5,60 m ² x		8,3 x		1,49		69		2.678 Efec. Sens. Local = 0,86	
Tabiques LNC		11,10 m ² x		4,2 x		0,63		29		2.789 Efec. Total Local	
Techo LNC		m ² x		4,2 x		2,02				ADP Indicado= °C	
Suelo		m ² x		4,2 x		0,47				ADP Solucionado= 12 °C	
Suelo exterior		m ² x		8,3 x		0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
Puertas		m ² x		8,3 x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc 24,0 - 12 ADP= 10,2	
Infiltración		m ³ /h x		8,3 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M ³ /H 2.678 Sensible Local - 875	
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:			
Personas		2 Personas		x		57		114		N° DE O.L.:	
Alumbrado		444 Watos x 0,86		x		1,00		382		CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Carliso	
Aplicaciones, etc.		666 x		0,66		573					
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL						2.415					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		241			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.656					
Aire Exterior						90,00 m ³ /h x 8,3 x 6,10 BF x 0,3		72			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.678					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 1				Zona:				1.9			
DIMENSIONES:		6,06		X		3,76		=		22,20		m2	
HORA SOLAR:		12										MADRID	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		SEPTIEMBRE	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		BS		BH	
NE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Exteriores		32,3	
ESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Interiores		24,0	
SE		Cristal		m2 x		289 x		0,48		DIFERENCIA		8,3	
SUR		Cristal		5,60 m2 x		450 x		0,48		CALOR LATENTE			
SO		Cristal		m2 x		289 x		0,48		Infiltración		m3/h x	
OESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Personas		2	
NO		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Personas		x	
Claraboya		m2 x		586 x		0,48		0,48		Aplicaciones			
										1.210		SUBTOTAL	
												110	
												COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
												10 %	
												11	
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE		Pared		11,10 m2 x		x		0,63		Aire Ext.		90,00 m3/h x	
NE		Pared		m2 x		9,9 x		0,63				0,10 BF x 0,72	
ESTE		Pared		m2 x		16,0 x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		121	
SE		Pared		m2 x		14,4 x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		2.799	
SUR		Pared		11,10 m2 x		5,5 x		0,63		CALOR AIRE EXTERIOR			
SO		Pared		m2 x		x		0,63		Sensible		90,00 m3/h x	
OESTE		Pared		m2 x		1,0 x		0,63		Latente		90,00 m3/h x	
NO		Pared		m2 x		x		0,63		SUBTOTAL		202	
Tejado-Sol		m2 x		7,7 x		0,38		0,38		GRAN CALOR TOTAL		3.001	
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,38		0,38					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.F.	
Total Cristal		5,60 m2 x		8,3 x		x		1,49		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.678	
Tabiques LNC		11,10 m2 x		4,2 x		x		0,63		Efec. Sens. Local		=	
Techo LNC		m2 x		4,2 x		x		2,02		Efec. Total Local		0,96	
Suelo		m2 x		4,2 x		x		0,47		ADP Indicado=			
Suelo exterior		m2 x		8,3 x		x		0,47		ADP Seleccionada=		12	
Puertas		m2 x		8,3 x		x		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Infiltración		m3/h x		8,3 x		x		0,30		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	
CALOR INTERNO										TOTALES		12	
Personas		2		Personas		x		57		ADP)=		10,20	
Alumbrado		444		Wattios x 0,86		x		1,00		CAUDAL DE AIRE MIN		2.678	
Aplicaciones, etc.				666		x		0,86		Sensible Local		=	
Potencia				x						875			
Ganancias Adicionales				x						Observaciones:			
SUBTOTAL												2.415	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		241	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												2.656	
Aire Exterior		90,00		m3/h x		8,3 x		0,10		BF x 0,3		22	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												2.678	
N° DE O.T.:													
CALCULADO POR:												Ignacio Gárate Gómez-Corisco	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019											
Planta:		Planta 1				Zona:		1.10															
DIMENSIONES:		4,16		X		5,96		=		24,19		m2											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12											
										MES:		SEPTIEMBRE											
												MADRID											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gz/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48		Exteriores		32,3		18,5		25				7,8	
NE		Cristal		m2 x		45		x		0,48		Interiores		24,0		17,0		50				9,2	
ESTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48		DIFERENCIA		8,3								-1,4	
SE		Cristal		m2 x		289		x		0,48													
SUR		Cristal		6,20 m2 x		450		x		0,48													
SO		Cristal		m2 x		289		x		0,48													
OESTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48													
NO		Cristal		m2 x		45		x		0,48													
Claraboya		m2 x		586		x		0,48															
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL											
NORTE		Pared		12,30 m2 x				x		0,63		Aire Ext.		90,00		m3/h x		0,10		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x		9,9		x		0,63													
ESTE		Pared		m2 x		16,0		x		0,63													
SE		Pared		m2 x		14,4		x		0,63													
SUR		Pared		12,30 m2 x		5,5		x		0,63													
SO		Pared		m2 x				x		0,63													
OESTE		Pared		17,00 m2 x		1,0		x		0,63													
NO		Pared		m2 x				x		0,63													
Tejado-Sol		m2 x		7,7		x		0,38															
Tejado-Sombra		m2 x				x		0,38															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL											
Total Cristal		6,20 m2 x		8,3		x		1,49		77													
Tabiques LNC		29,30 m2 x		4,2		x		0,63		79													
Techo LNC		m2 x		4,2		x		2,02															
Suelo		m2 x		4,2		x		0,47															
Suelo exterior		m2 x		8,3		x		0,47															
Puertas		m2 x		8,3		x		2,00															
Infiltración		m3/h x		8,3		x		0,30															
CALOR INTERNO										TOTALES		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL											
Personas		2		Personas		x		57		114													
Alumbrado		484		Wattios x 0,86		x		1,00		416													
Aplicaciones, etc.				726		x		0,86		624													
Potencia						x																	
Ganancias Adicionales						x																	
SUBTOTAL												2.704											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												10		%									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												2.974											
Aire Exterior		90,00		m3/h x		8,3		x		0,10		BF x 0,3											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												2.996											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 1				Zona:		1.11					
DIMENSIONES:		3,66		X		5,90		=		21,24		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12	
										MES:		SEPTIEMBRE	
												MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES		BS BH %HR TR Gt/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48				Exteriores		32,3 18,5 25 7,8	
NE	Cristal	m2 x		45 x		0,48				Interiores		24,0 17,0 50 9,2	
ESTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48				DIFERENCIA		8,3 -1,4	
SE	Cristal	m2 x		289 x		0,48						CALOR LATENTE	
SUR	Cristal	5,30 m2 x		450 x		0,48		1.145		Infiltración		m3/h x x 0,72	
SO	Cristal	m2 x		289 x		0,48				Personas		2 x 55 110	
OESTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48				Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x		45 x		0,48						SUBTOTAL 110	
Claraboya		m2 x		586 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 11	
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL 121	
NORTE	Pared	m2 x		x		0,63				Aire Ext.		90,00 m3/h x 0,10 BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x		9,9 x		0,63						CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 121	
ESTE	Pared	m2 x		16,0 x		0,63						CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 2.710	
SE	Pared	m2 x		14,4 x		0,63						CALOR AIRE EXTERIOR	
SUR	Pared	10,70 m2 x		5,5 x		0,63		37		Sensible		90,00 m3/h x 8,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3 202	
SO	Pared	m2 x		x		0,63				Latente		90,00 m3/h x 0,10 BF) x 0,72	
OESTE	Pared	17,80 m2 x		1,0 x		0,63		11				SUBTOTAL 202	
NO	Pared	m2 x		x		0,63						GRAN CALOR TOTAL 2.911	
Tejado-Sol		m2 x		7,7 x		0,38							
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,38							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.F.	
Total Cristal	5,30	m2 x		8,3 x		1,49		66		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.589 Efec. Sens. Local = 0,96	
Tabiques LNC	17,60	m2 x		4,2 x		0,63		47				2.710 Efec. Total Local	
Techo LNC		m2 x		4,2 x		2,02						ADP Indicado= °C	
Suelo		m2 x		4,2 x		0,47						ADP Seleccionada= 12 °C	
Suelo exterior		m2 x		8,3 x		0,47						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
Puertas		m2 x		8,3 x		2,00						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20	
Infiltración		m3/h x		8,3 x		0,30						CAUDAL DE AIRE MIN 2.589 Sensible Local = 846	
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:	
Personas	2	Personas		x		57		114					
Alumbrado	425	Wattios x 0,86		x		1,00		368					
Aplicaciones, etc.				637 x		0,86		548					
Potencia				x								N° DE O.T.:	
Ganancias Adicionales				x								CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
SUBTOTAL													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD													
												CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 2.566	
Aire Exterior		90,00 m3/h x		8,3 x		0,10 BF x 0,3						22	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												2.589	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 1				Zona:				1.12			
DIMENSIONES:		8,06 x 5,90 = 46,40 m2				HORA SOLAR:		12		MADRID			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		SEPTIEMBRE	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		BS		BH	
NE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Exteriores		32,3	
ESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Interiores		24,0	
SE		Cristal		m2 x		289 x		0,48		DIFERENCIA		8,3	
SUR		Cristal		12,00 m2 x		450 x		0,48		CALOR LATENTE			
SO		Cristal		m2 x		289 x		0,48		Infiltración		m3/h x	
OESTE		Cristal		8,70 m2 x		45 x		0,48		Personas		1	
NO		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Aplicaciones			
Claraboya		m2 x		586 x		0,48		0,48		SUBTOTAL		55	
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE		Pared		m2 x		x		0,63		CALOR LATENTE DEL LOCAL		61	
NE		Pared		m2 x		9,9 x		0,63		Aire Ext.		45,00 m3/h x	
ESTE		Pared		m2 x		16,0 x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		61	
SE		Pared		m2 x		14,4 x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		5.772	
SUR		Pared		24,00 m2 x		5,5 x		0,63		CALOR AIRE EXTERIOR			
SO		Pared		m2 x		x		0,63		Sensible		45,00 m3/h x	
OESTE		Pared		17,40 m2 x		1,0 x		0,63		Latente		45,00 m3/h x	
NO		Pared		m2 x		x		0,63		SUBTOTAL		101	
Tejado-Sol		m2 x		7,7 x		0,38		0,38		GRAN CALOR TOTAL		5.873	
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,38		0,38		A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE	
Total Cristal		20,70 m2 x		8,3 x		1,49		256		5.711		Efec. Sens. Local	
Tabiques LNC		m2 x		4,2 x		0,63				5.772		Efec. Total Local	
Techo LNC		m2 x		4,2 x		2,02				ADP Indicado=			
Suelo		m2 x		4,2 x		0,47				ADP Seleccionada=		12	
Suelo exterior		m2 x		8,3 x		0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas		m2 x		8,3 x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	
Infiltración		m3/h x		8,3 x		0,30				CAUDAL DE AIRE MIN		5.711	
CALOR INTERNO										TOTALES		Sensible Local	
Personas		1		Personas		x		57		0,3 X		10,2	
Alumbrado		928		Wattios x 0,86		x		798		ΔT		=	
Aplicaciones, etc.				1.392		x		1.197		Observaciones:			
Potencia				x						N° DE O.T.:			
Ganancias Adicionales				x						CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
SUBTOTAL												5.182	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		518	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												5.700	
Aire Exterior		45,00		m3/h x		8,3 x		0,10		BF x 0,3		11	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												5.711	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										16 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 1				Zona:				1.13			
DIMENSIONES:		8,06 x 4,96 = 39,20 m2				HORA SOLAR:		16		MADRID			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		34,2	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Interiores		24,0	
ESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		DIFERENCIA		10,2	
SE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		CALOR LATENTE			
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x	
SO		Cristal		m2 x		382 x		0,48		Personas		1	
OESTE		Cristal		7,36 m2 x		527 x		0,48		Aplicaciones			
NO		Cristal		m2 x		337 x		0,48		SUBTOTAL		55	
Claraboya		m2 x		495 x		0,48		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		61			
NORTE		Pared		m2 x		5,6 x		0,63		Aire Ext.		45,00 m3/h x	
NE		Pared		m2 x		6,8 x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		61	
ESTE		Pared		m2 x		6,8 x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		4.292	
SE		Pared		m2 x		10,1 x		0,63		CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR		Pared		m2 x		14,5 x		0,63		Sensible		45,00 m3/h x	
SO		Pared		m2 x		17,9 x		0,63		Latente		45,00 m3/h x	
OESTE		Pared		14,70 m2 x		14,5 x		0,63		SUBTOTAL		124	
NO		Pared		m2 x		6,8 x		0,63		GRAN CALOR TOTAL		4.416	
Tejado-Sol		m2 x		19,5 x		0,38		0,38		A.D.F.			
Tejado-Sombra		m2 x		4,5 x		0,38		0,38		FACTOR CALOR SENSIBLE		4.231	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		111		Efec. Sens. Local		=	
Total Cristal		7,36 m2 x		10,2 x		1,49		1,49		Efec. Total Local		0,99	
Tabiques LNC		m2 x		5,1 x		0,63		0,63		ADP Indicado=			
Techo LNC		m2 x		5,1 x		2,02		2,02		ADP Seleccionada=		12	
Suelo		m2 x		5,1 x		0,47		0,47		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Suelo exterior		m2 x		10,2 x		0,47		0,47		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	
Puertas		m2 x		10,2 x		2,00		2,00		CAUDAL DE AIRE MIN		4.231	
Infiltración		m3/h x		10,2 x		0,30		0,30		Sensible Local		=	
CALOR INTERNO						TOTALES		57		-		12	
Personas		1		Personas		x		57		ADP)=		10,20	
Alumbrado		784		Wattios x 0,86		x		1,00		Observaciones:			
Aplicaciones, etc.				1,176		x		0,86		N° DE O.T.:			
Potencia				x						CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
Ganancias Adicionales				x									
SUBTOTAL								3,835					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		383					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								4.218					
Aire Exterior		45,00		m3/h x		10,2 x		0,10		BF x 0,3		14	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								4.231					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2				Zona:				2.1			
DIMENSIONES:		8,06 x 8,76 = 69,60 m2				HORA SOLAR:		16		MADRID			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		12,00 m2 x 38 x 0,48		219		Exteriores		34,2		19,9	
NE		Cristal		m2 x 38 x 0,48				Interiores		24,0		17,0	
ESTE		Cristal		m2 x 38 x 0,48				DIFERENCIA		10,2			
SE		Cristal		m2 x 38 x 0,48				CALOR LATENTE					
SUR		Cristal		m2 x 42 x 0,48				Infiltración		m3/h x		x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 382 x 0,48				Personas		12		Personas x 55	
OESTE		Cristal		13,10 m2 x 527 x 0,48		3.314		Aplicaciones					
NO		Cristal		m2 x 337 x 0,48				SUBTOTAL				660	
Claraboya		m2 x 495 x 0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				726	
NORTE		Pared		24,00 m2 x 5,6 x 0,63		85		Aire Ext.		540,00		m3/h x 0,10 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 6,8 x 0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				726	
ESTE		Pared		m2 x 6,8 x 0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				9.922	
SE		Pared		m2 x 10,1 x 0,63				CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR		Pared		24,00 m2 x 14,5 x 0,63		219		Sensible		540,00		m3/h x 10,2 x (1 - 0,10 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x 17,9 x 0,63				Latente		540,00		m3/h x 0,10 BF x 0,72	
OESTE		Pared		26,10 m2 x 14,5 x 0,63		238		SUBTOTAL				1.487	
NO		Pared		m2 x 6,8 x 0,63				GRAN CALOR TOTAL				11.409	
Tejado-Sol		m2 x 19,5 x 0,38						A.D.F.					
Tejado-Sombra		m2 x 4,5 x 0,38						FACTOR CALOR SENSIBLE		9.196		Efec. Sens. Local	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		9.922		Efec. Total Local		= 0,93	
Total Cristal		25,10 m2 x 10,2 x 1,49		381				ADP Indicado=				°C	
Tabiques LNC		24,00 m2 x 5,1 x 0,63		77				ADP Seleccionada=		12		°C	
Techo LNC		m2 x 5,1 x 2,02						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo		m2 x 5,1 x 0,47						ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		12 ADP)= 10,20	
Suelo exterior		m2 x 10,2 x 0,47						CAUDAL DE AIRE MIN		9.196		Sensible Local	
Puertas		m2 x 10,2 x 2,00						0,3 X 10,2 ΔT				= 3.005	
Infiltración		m3/h x 10,2 x 0,30						Observaciones:					
CALOR INTERNO						TOTALES		N° DE O.T.:					
Personas		12		Personas x		57		CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
Alumbrado		1.392		Wattios x 0,86		1.197							
Aplicaciones, etc.				2.088 x		1.796							
Potencia				x									
Ganancias Adicionales				x									
SUBTOTAL						8.210							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						9.031							
Aire Exterior		540,00		m3/h x 10,2 x 0,10 BF x 0,3		165							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						9.196							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019		
Planta:		Planta 2				Zona:				2.2				
DIMENSIONES:		7,26		X		8,76		=		62,64		m2		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		15		
										MES:		JULIO		
												MADRID		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gt/Kgr		
NORTE	Cristal	10,80	m2 x	42	x	0,48		218		Exteriores	34,2	19,9	27	8,9
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	24,0	17,0	50	9,2
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	10,2			-0,3
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				CALOR LATENTE				
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72	
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Personas	12	Personas	x	55
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Aplicaciones				660
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				SUBTOTAL				
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				
												10 %		60
TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		726		
NORTE	Pared	21,60	m2 x	4,5	x	0,63		61		Aire Ext.	540,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				726				
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SUR	Pared	21,60	m2 x	14,0	x	0,63		191		5.666				
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR				
OESTE	Pared	26,10	m2 x	10,7	x	0,63		176		Sensible	540,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3	1.487
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				Latente	540,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72	
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				SUBTOTAL				
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				1.487				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		GRAN CALOR TOTAL		7.153		
Total Cristal	10,80	m2 x	10,2	x	1,49		164			A.D.F.				
Tabiques LNC	47,70	m2 x	5,1	x	0,63		153			FACTOR CALOR SENSIBLE	4.940	Efec. Sens. Local	=	0,87
Techo LNC		m2 x	5,1	x	2,02						5.666	Efec. Total Local		
Suelo		m2 x	5,1	x	0,47						ADP Indicado=			°C
Suelo exterior		m2 x	10,2	x	0,47						ADP Seleccionada=	12		°C
Puertas		m2 x	10,2	x	2,00					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Infiltración		m3/h x	10,2	x	0,30					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=
CALOR INTERNO								TOTALES		CAUONAL DE AIRE MIN		4.940		Sensible Local
Personas	12	Personas	x	57		684				0,3 X	10,2	ΔT	=	1.614
Alumbrado	1.253	Wattios x 0,86	x	1,00		1.078				Observaciones:				
Aplicaciones, etc.		1.876	x	0,86		1.616								
Potencia			x							N° DE O.T.:				
Ganancias Adicionales			x							CALCULADO POR:				
SUBTOTAL										Ignacio Gárate Gómez-Corisco				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD														
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				
										4.775				
Aire Exterior		540,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3	165						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										4.940				

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2				Zona:		2.3					
DIMENSIONES:		3,66		X		5,90		=		20,08 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	5,40	m2 x	42	x	0,48				BS	BH	%HR	TR
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				34,2	19,9	27	8,9
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	10,2		-0,3
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Personas	1	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				Aplicaciones			55
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				SUBTOTAL			
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	10,80	m2 x	4,5	x	0,63				Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,10
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				Sensible	45,00	m3/h x	10,2 x (1 - 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
OESTE	Pared	17,40	m2 x	10,7	x	0,63				SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				1.791			
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE	
Total Cristal		5,40	m2 x	10,2	x	1,49				1.606	Efec. Sens. Local	=	0,96
Tabiques LNC		47,70	m2 x	5,1	x	0,63				1.667	Efec. Total Local		
Techo LNC			m2 x	5,1	x	2,02				ADP Indicado=			
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47				ADP Seleccionada=			
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc			
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30				24,0			
CALOR INTERNO										TOTALES		CAUONAL DE AIRE MIN	
Personas	1	Personas	x	57		57				1.606	Sensible Local	=	525
Alumbrado	418	Wattios x 0,86	x	1,00		359				0,3 X	10,2	ΔT	
Aplicaciones, etc.		626	x	0,86		538				Observaciones:			
Potencia			x							N° DE O.T.:			
Ganancias Adicionales			x							CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
SUBTOTAL												1.447	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%	145
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1.592	
Aire Exterior	45,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3				14			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1.606	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2				Zona:		2.4					
DIMENSIONES:		3,66		X		5,90		=		20,08 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	5,40	m2 x	42	x	0,48			109	Exteriores	BS	BH	%HR
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Exteriores	34,2	19,9	27
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	10,2		
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Personas	1	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				Aplicaciones			
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				SUBTOTAL			
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE	Pared	10,80	m2 x	4,5	x	0,63			31	10 %			
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				Aire Ext. 45,00 m3/h x 0,10 BF x 0,72			
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				1.370			
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				Sensible	45,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				SUBTOTAL			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		GRAN CALOR TOTAL	
Total Cristal	5,40	m2 x	10,2	x	1,49				82	1.494			
Tabiques LNC		m2 x	5,1	x	0,63					A.D.F.			
Techo LNC		m2 x	5,1	x	2,02					FACTOR CALOR SENSIBLE	1.308	Efec. Sens. Local	=
Suelo		m2 x	5,1	x	0,47						1.370	Efec. Total Local	
Suelo exterior		m2 x	10,2	x	0,47					ADP Indicado=			
Puertas		m2 x	10,2	x	2,00					ADP Seleccionada= 12			
Infiltración		m3/h x	10,2	x	0,30					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
CALOR INTERNO										TOTALES		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	
Personas	1	Personas	x	57					57	CAUONAL DE AIRE MIN	1.308	Sensible Local	=
Alumbrado	418	Watos x 0,86	x	1,00					359		0,3 X	10,2	▲T
Aplicaciones, etc.		626	x	0,86					538	Observaciones:			
Potencia			x							N° DE O.T.:			
Ganancias Adicionales			x							CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
SUBTOTAL										TOTALES		1.177	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										TOTALES		118	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										TOTALES		1.295	
Aire Exterior	45,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3			14	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										TOTALES		1.309	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2				Zona:		2.5					
DIMENSIONES:		3,66		X		5,90		=		20,08 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	5,40	m2 x	42	x	0,48			109	Exteriores	BS	BH	%HR
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	34,2	19,9	27
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48					10,2		-0,3
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Personas	1	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				Aplicaciones			55
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				SUBTOTAL			
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	10,80	m2 x	4,5	x	0,63			31	Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,10
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				61			
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				1.370			
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63				Sensible	45,00	m3/h x	10,2 x (1 - 0,10 BF) x 0,3
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				SUBTOTAL			
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				124			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		GRAN CALOR TOTAL	
Total Cristal	5,40	m2 x	10,2	x	1,49				82	A.D.F.			
Tabiques LNC		m2 x	5,1	x	0,63					FACTOR CALOR SENSIBLE	1,308	Efec. Sens. Local	=
Techo LNC		m2 x	5,1	x	2,02						1,370	Efec. Total Local	0,96
Suelo		m2 x	5,1	x	0,47					ADP Indicado=			
Suelo exterior		m2 x	10,2	x	0,47					ADP Seleccionada= 12			
Puertas		m2 x	10,2	x	2,00					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Infiltración		m3/h x	10,2	x	0,30					▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 24,0) = 12 ADP= 10,20			
CALOR INTERNO										TOTALES		CAUONAL DE AIRE MIN	
Personas	1	Personas	x	57					57	1,308			
Alumbrado	418	Watos x 0,86	x	1,00					359	0,3 X 10,2 ▲T = 428			
Aplicaciones, etc.		626	x	0,86					538	Sensible Local			
Potencia			x							Observaciones:			
Ganancias Adicionales			x							N° DE O.T.:			
SUBTOTAL										1,177		CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		118	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1,295			
Aire Exterior	45,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3			14				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1,309			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2				Zona:		2.6					
DIMENSIONES:		3,66		X		5,90		=		20,08 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	5,40	m2 x	42	x	0,48			109	Exteriores	BS	BH	%HR
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Exteriores	34,2	19,9	27
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	10,2		
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Personas	1	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				Aplicaciones			
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				SUBTOTAL			
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	10,80	m2 x	4,5	x	0,63			31	Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,10
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				Sensible	45,00	m3/h x	10,2 x (1 - 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63				SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				1.494			
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE	
Total Cristal		5,40	m2 x	10,2	x	1,49			82	1.308	Efec. Sens. Local	=	0,96
Tabiques LNC			m2 x	5,1	x	0,63				1.370	Efec. Total Local		
Techo LNC			m2 x	5,1	x	2,02				ADP Indicado=			°C
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47				ADP Seleccionada=	12		°C
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30				CAUONAL DE AIRE MIN	1.308	Sensible Local	
CALOR INTERNO										TOTALES		=	
Personas	1	Personas	x	57		57				0,3 X	10,2	ΔT	
Alumbrado	418	Watos x 0,86	x	1,00		359				Observaciones:			
Aplicaciones, etc.		626	x	0,86		538							
Potencia			x							N° DE O.T.:			
Ganancias Adicionales			x							CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
SUBTOTAL												1.177	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%	118
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1.295	
Aire Exterior	45,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3				14			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1.309	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2				Zona:		2.7					
DIMENSIONES:		3,66		X		5,90		=		20,08 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	5,40	m2 x	42	x	0,48				BS	BH	%HR	TR
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				34,2	19,9	27	8,9
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	10,2		-0,3
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Personas	1	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				Aplicaciones			55
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				SUBTOTAL			
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	10,80	m2 x	4,5	x	0,63				Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,10
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				Sensible	45,00	m3/h x	10,2 x (1 - 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63				SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				1.494			
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE	
Total Cristal		5,40	m2 x	10,2	x	1,49				1.308	Efec. Sens. Local	=	0,96
Tabiques LNC			m2 x	5,1	x	0,63				1.370	Efec. Total Local		
Techo LNC			m2 x	5,1	x	2,02				ADP Indicado=			
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47				ADP Seleccionada=			
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30				CAUONAL DE AIRE MIN	1.308	Sensible Local	
CALOR INTERNO										TOTALES		=	
Personas	1	Personas	x	57		57				0,3 X	10,2	ΔT	
Alumbrado	418	Watos x 0,86	x	1,00		359				Observaciones:			
Aplicaciones, etc.		626	x	0,86		538				N° DE O.T.:			
Potencia			x							CALCULADO POR:			
Ganancias Adicionales			x							Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
SUBTOTAL												1.177	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1.295	
Aire Exterior	45,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3				14			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1.309	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2				Zona:		2.8					
DIMENSIONES:		5,26		X		6,06		=		34,32		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		8	
										MES:		JULIO	
												MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
NORTE		Cristal		7,70		m2 x		38		x		0,48	
NE		Cristal		m2 x		382		x				0,48	
ESTE		Cristal		9,80		m2 x		527		x		0,48	
SE		Cristal		m2 x		382		x				0,48	
SUR		Cristal		m2 x		42		x				0,48	
SO		Cristal		m2 x		38		x				0,48	
OESTE		Cristal		m2 x		38		x				0,48	
NO		Cristal		m2 x		38		x				0,48	
Claraboya		m2 x		495		x						0,48	
												TOTALES	
												140	
												2.479	
CONDICIONES													
										BS		BH	
										31,6		17,3	
										23			
										24,0		17,0	
										50			
										7,6			
DIFERENCIA													
												-2,5	
CALOR LATENTE													
										m3/h x		x	
										0,72			
										Personas		1	
										Personas		1	
										Aplicaciones			
												SUBTOTAL	
												55	
												COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
												10 %	
												6	
TRANS. PAREDES Y TECHOS													
NORTE		Pared		15,50		m2 x				x		0,63	
NE		Pared		m2 x						x		0,63	
ESTE		Pared		19,70		m2 x		0,1		x		0,63	
SE		Pared		m2 x				0,1		x		0,63	
SUR		Pared		m2 x						x		0,63	
SO		Pared		m2 x				0,1		x		0,63	
OESTE		Pared		m2 x				0,1		x		0,63	
NO		Pared		m2 x						x		0,63	
Tejado-Sol		m2 x		3,4		x						0,38	
Tejado-Sombra		m2 x				x						0,38	
												TOTALES	
												198	
												1	
CALOR LATENTE DEL LOCAL													
Aire Ext.		45,00		m3/h x				0,10		BF x 0,72			
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL													
												61	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL													
												4.857	
CALOR AIRE EXTERIOR													
Sensible		45,00		m3/h x		7,6 x (1-		0,10 BF		) x 0,3		92	
Latente		45,00		m3/h x				0,10 BF		) x 0,72			
												SUBTOTAL	
												92	
GRAN CALOR TOTAL													
												4.949	
A.D.F.													
FACTOR CALOR SENSIBLE		4.796		Efec. Sens. Local				=				0,99	
		4.857		Efec. Total Local									
				ADP Indicado=								°C	
				ADP Seleccionada=		12						°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		-		12		ADP)=				10,20	
CAUDAL DE AIRE MIN		4.796		Sensible Local				=				1.567	
		0,3 X		10,2		ΔT							
Observaciones:													
N° DE O.T.:													
CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco													
SUBTOTAL													
												4.351	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												10 %	
												435	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL													
												4.786	
Aire Exterior		45,00		m3/h x		7,6 x		0,10		BF x 0,3		10	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL													
												4.796	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2				Zona:				2.9			
DIMENSIONES:		11,66 x 8,16 = 93,96 m2				HORA SOLAR:		8		MADRID			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Exteriores		31,6	
NE		Cristal		m2 x		382 x		0,48		Interiores		24,0	
ESTE		Cristal		17,48 m2 x		527 x		0,48		DIFERENCIA		7,6	
SE		Cristal		m2 x		382 x		0,48		CALOR LATENTE			
SUR		Cristal		12,20 m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x	
SO		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Personas		18	
OESTE		Cristal		m2 x		38 x		0,48		Aplicaciones			
NO		Cristal		m2 x		38 x		0,48		SUBTOTAL		990	
Claraboya		m2 x		495 x		0,48		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				1.089	
NORTE		Pared		m2 x		x		0,63		Aire Ext.		810,00 m3/h x	
NE		Pared		m2 x		x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		1.089	
ESTE		Pared		34,80 m2 x		0,1 x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		12.330	
SE		Pared		m2 x		0,1 x		0,63		CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR		Pared		24,20 m2 x		x		0,63		Sensible		810,00 m3/h x	
SO		Pared		m2 x		0,1 x		0,63		Latente		810,00 m3/h x	
OESTE		Pared		m2 x		0,1 x		0,63		SUBTOTAL		1.662	
NO		Pared		m2 x		x		0,63		GRAN CALOR TOTAL		13.992	
Tejado-Sol		m2 x		3,4 x		0,38		0,38					
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,38		0,38					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.F.					
Total Cristal		29,68 m2 x		7,6 x		1,49		335		FACTOR CALOR SENSIBLE		11.241	
Tabiques LNC		m2 x		3,8 x		0,63		0,63		Efec. Sens. Local		=	
Techo LNC		m2 x		3,8 x		2,02		2,02		Efec. Total Local		0,91	
Suelo		m2 x		3,8 x		0,47		0,47		ADP Indicado=		°C	
Suelo exterior		m2 x		7,6 x		0,47		0,47		ADP Seleccionada=		12 °C	
Puertas		m2 x		7,6 x		2,00		2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Infiltración		m3/h x		7,6 x		0,30		0,30		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	
CALOR INTERNO						TOTALES		CAUDAL DE AIRE MIN		11.241		Sensible Local	
Personas		18		Personas		x		57		0,3 X		10,2	
Alumbrado		1.879		Wattios x 0,86		x		1,616		ΔT		=	
Aplicaciones, etc.				2.816		x		2,424		Observaciones:			
Potencia				x						N° DE O.T.:			
Ganancias Adicionales				x						CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
SUBTOTAL						10.951							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.095					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						11.056							
Aire Exterior		810,00		m3/h x		7,6 x		0,10		BF x 0,3		185	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						11.241							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2				Zona:		2.10					
DIMENSIONES:		11,66 x 8,10 = 93,96 m2				HORA SOLAR:		12		MADRID			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Exteriores		33,6	
NE		Cristal		m2 x		134 x		0,48		Interiores		24,0	
ESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		DIFERENCIA		9,6	
SE		Cristal		m2 x		134 x		0,48		CALOR LATENTE			
SUR		Cristal		12,20 m2 x		222 x		0,48		Infiltración		m3/h x	
SO		Cristal		m2 x		134 x		0,48		Personas		18	
OESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Aplicaciones			
NO		Cristal		m2 x		45 x		0,48		SUBTOTAL		990	
Claraboya		m2 x		749 x		0,48		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				1.089	
NORTE		Pared		m2 x		0,1 x		0,63		Aire Ext.		810,00 m3/h x	
NE		Pared		m2 x		11,2 x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		1.089	
ESTE		Pared		m2 x		17,3 x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		8.633	
SE		Pared		m2 x		15,7 x		0,63		CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR		Pared		24,20 m2 x		6,8 x		0,63		Sensible		810,00 m3/h x	
SO		Pared		m2 x		1,2 x		0,63		Latente		810,00 m3/h x	
OESTE		Pared		m2 x		2,3 x		0,63		SUBTOTAL		2.100	
NO		Pared		m2 x		1,2 x		0,63		GRAN CALOR TOTAL		10.732	
Tejado-Sol		m2 x		9,0 x		0,38		0,38		A.D.F.			
Tejado-Sombra		m2 x		0,1 x		0,38		0,38		FACTOR CALOR SENSIBLE		7.544	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Efec. Sens. Local		=		0,87	
Total Cristal		12,20 m2 x		9,6 x		1,49		1,49		Efec. Total Local			
Tabiques LNC		m2 x		4,8 x		0,63		0,63		ADP Indicado=			
Techo LNC		m2 x		4,8 x		2,02		2,02		ADP Seleccionada=		12	
Suelo		m2 x		4,8 x		0,47		0,47		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Suelo exterior		m2 x		9,6 x		0,47		0,47		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	
Puertas		m2 x		9,6 x		2,00		2,00		CAUDAL DE AIRE MIN		7.544	
Infiltración		m3/h x		9,6 x		0,30		0,30		Sensible Local		=	
CALOR INTERNO						TOTALES		10.2		ΔT		2.465	
Personas		18		Personas		x		57		Observaciones:			
Alumbrado		1.879		Wattios x 0,86		x		1.00		N° DE O.T.:			
Aplicaciones, etc.				2.810		x		0,86		CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
Potencia				x									
Ganancias Adicionales				x									
SUBTOTAL								6.645					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		665					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								7.310					
Aire Exterior		810,00		m3/h x		9,6 x		0,10		BF x 0,3		233	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								7.544					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2				Zona:		2.11					
DIMENSIONES:		6,56		X		5,90		=		37,70 m2		HORA SOLAR: 12	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48				BS		BH	
NE	Cristal	m2 x		134 x		0,48				33,6		19,3	
ESTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48				24,0		17,0	
SE	Cristal	m2 x		134 x		0,48				9,6		50	
SUR	Cristal	9,80 m2 x		222 x		0,48		1,044					
SO	Cristal	m2 x		134 x		0,48							
OESTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48							
NO	Cristal	m2 x		45 x		0,48							
Claraboya		m2 x		749 x		0,48							
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	m2 x		0,1 x		0,63				Aire Ext.		360,00 m3/h x	
NE	Pared	m2 x		11,2 x		0,63						0,10 BF x 0,72	
ESTE	Pared	m2 x		17,3 x		0,63							
SE	Pared	m2 x		15,7 x		0,63							
SUR	Pared	19,60 m2 x		6,8 x		0,63		84					
SO	Pared	m2 x		1,2 x		0,63							
OESTE	Pared	17,40 m2 x		2,3 x		0,63		25					
NO	Pared	m2 x		1,2 x		0,63							
Tejado-Sol		m2 x		9,0 x		0,38							
Tejado-Sombra		m2 x		0,1 x		0,38							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.F.	
Total Cristal		9,80 m2 x		9,6 x		1,49		140		FACTOR CALOR SENSIBLE		3,869	
Tabiques LNC		17,40 m2 x		4,8 x		0,63		53				Efec. Sens. Local	
Techo LNC		m2 x		4,8 x		2,02						Efec. Total Local	
Suelo		m2 x		4,8 x		0,47						ADP Indicado=	
Suelo exterior		m2 x		9,6 x		0,47						ADP Seleccionada=	
Puertas		m2 x		9,6 x		2,00						12	
Infiltración		m3/h x		9,6 x		0,30						°C	
CALOR INTERNO										TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
Personas		8		Personas		x		57				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	
Alumbrado		754		Wattios x 0,86		x		648				24,0	
Aplicaciones, etc.				1,131		x		973				12	
Potencia				x								ADP=	
Ganancias Adicionales				x								10,20	
SUBTOTAL												3,423	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		342	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												3,765	
Aire Exterior		360,00		m3/h x		9,6 x		0,10		BF x 0,3		104	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												3,869	
Observaciones:													
N° DE O.T.:													
CALCULADO POR:												Ignacio Gárate Gómez-Corisco	

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019											
Planta:		Planta 2				Zona:				2.12													
DIMENSIONES:		7,30		x		5,70		=		41,61 m2		HORA SOLAR:		12		MADRID							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48				Exteriores		33,6		19,3		25		8,3	
NE		Cristal		m2 x		134		x		0,48				Interiores		24,0		17,0		50		9,2	
ESTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48				DIFERENCIA		9,6						-0,9	
SE		Cristal		m2 x		134		x		0,48				CALOR LATENTE									
SUR		Cristal		11,00 m2 x		222		x		0,48		1,172		Infiltración		m3/h x		x		0,72			
SO		Cristal		m2 x		134		x		0,48				Personas		8		Personas		x		55	
OESTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48				Aplicaciones								44	
NO		Cristal		m2 x		45		x		0,48				SUBTOTAL									
Claraboya		m2 x		749		x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD									
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										48	
NORTE		Pared		21,90 m2 x		0,1		x		0,63		1		Aire Ext.		360,00		m3/h x		0,10		BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x		11,2		x		0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									
ESTE		Pared		17,00 m2 x		17,3		x		0,63		185		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									
SE		Pared		m2 x		15,7		x		0,63				5,040									
SUR		Pared		21,90 m2 x		6,8		x		0,63		94		CALOR AIRE EXTERIOR									
SO		Pared		m2 x		1,2		x		0,63				Sensible		360,00		m3/h x		9,6 x (1-		0,10 BF) x 0,3	
OESTE		Pared		17,00 m2 x		2,3		x		0,63		25		Latente		360,00		m3/h x		0,10 BF) x 0,72		93	
NO		Pared		m2 x		1,2		x		0,63				SUBTOTAL									
Tejado-Sol		m2 x		9,0		x		0,38						GRAN CALOR TOTAL									
Tejado-Sombra		m2 x		0,1		x		0,38						5,974									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.F.											
Total Cristal		11,00 m2 x		0,6		x		1,49		157		FACTOR CALOR SENSIBLE		4,556		Efec. Sens. Local				=		0,80	
Tabiques LNC		55,90 m2 x		4,8		x		0,63		169				5,040		Efec. Total Local							
Techo LNC		m2 x		4,8		x		2,02						ADP Indicado=								°C	
Suelo		m2 x		4,8		x		0,47						ADP Solocionado=		12						°C	
Suelo exterior		m2 x		9,6		x		0,47						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO									
Puertas		m2 x		0,6		x		2,00						ΔT=(1-0,15 BF)a(°C) Loc		24,0		-		12		ADP=	
Infiltración		m3/h x		9,6		x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		4,556		Sensible Local				-	
CALOR INTERNO										TOTALES				6,3 X		10,2		ΔT				1,489	
Personas		8		Personas		x		57		456		Observaciones:											
Alumbrado		832		Wattios x 0,86		x		1,00		710													
Aplicaciones, etc.				1,248		x		0,66		1,073													
Potencia				x										N° DE O.I.:									
Ganancias Adicionales				x										CALCULADO POR:								Ignacio Gárate Gómez-Carlso	
SUBTOTAL										4,048													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		405											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										4,453													
Aire Exterior		360,00		m3/h x		9,6		x		6,10		BF x 0,3											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										4,556													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019			
Planta:		Planta 2				Zona:				2.13					
DIMENSIONES:		3,66		X		5,90		=		21,24		m2			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12			
										MES:		JULIO			
												MADRID			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gt/Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48					BS	BH	%HR	TR	Gt/Kgr
NE	Cristal		m2 x	134	x	0,48					33,6	19,3	25		8,3
ESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48					24,0	17,0	50		9,2
SE	Cristal		m2 x	134	x	0,48					DIFERENCIA		9,6		-0,9
SUR	Cristal	5,50	m2 x	222	x	0,48					CALOR LATENTE				
SO	Cristal		m2 x	134	x	0,48				586	Infiltración	m3/h x	x	0,72	
OESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48					Personas	1	Personas	x	55
NO	Cristal		m2 x	45	x	0,48					Aplicaciones				
Claraboya			m2 x	749	x	0,48					SUBTOTAL				
											COEFICIENTE DE SEGURIDAD				
											10 %				
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	10,30	m2 x	0,1	x	0,63				1	Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	11,2	x	0,63					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared	17,70	m2 x	17,3	x	0,63				193	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE	Pared		m2 x	15,7	x	0,63					2.232				
SUR	Pared	10,30	m2 x	6,8	x	0,63				47	CALOR AIRE EXTERIOR				
SO	Pared		m2 x	1,2	x	0,63					Sensible	45,00	m3/h x	9,6 x (1-	0,10 BF) x 0,3
OESTE	Pared		m2 x	2,3	x	0,63					Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72	
NO	Pared		m2 x	1,2	x	0,63					SUBTOTAL				
Tejado-Sol			m2 x	9,0	x	0,38					117				
Tejado-Sombra			m2 x	0,1	x	0,38					GRAN CALOR TOTAL				
											2.349				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.F.			
Total Cristal		5,50	m2 x	9,6	x	1,49				79	FACTOR CALOR SENSIBLE				
Tabiques LNC		28,60	m2 x	4,8	x	0,63				86	2.171	Efec. Sens. Local	=	0,97	
Techo LNC			m2 x	4,8	x	2,02					2.232	Efec. Total Local			
Suelo			m2 x	4,8	x	0,47					ADP Indicado=			°C	
Suelo exterior			m2 x	9,6	x	0,47					ADP Seleccionada=		12	°C	
Puertas			m2 x	9,6	x	2,00					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Infiltración			m3/h x	9,6	x	0,30					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc				
CALOR INTERNO										TOTALES		CAUDAL DE AIRE MIN			
Personas		1	Personas	x	57					57	2.171	Sensible Local	=	710	
Alumbrado		425	Watos x 0,86	x	1,00					366	0,3 X	10,2	ΔT		
Aplicaciones, etc.				x	0,86					548	Observaciones:				
Potencia				x							N° DE O.T.:				
Ganancias Adicionales				x							CALCULADO POR:				
SUBTOTAL												Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												2.158			
Aire Exterior		45,00	m3/h x	9,6	x	0,10	BF x 0,3			13					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												2.171			

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019															
Planta:		Planta 2				Zona:		2.14																			
DIMENSIONES:		3,60		x		5,90		=		21,24 m2		HORA SOLAR:		12		MADRID											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL												TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr			
NORTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48				Exteriores		33,6		19,3		25				8,3			
NE		Cristal		m2 x		134		x		0,48				Interiores		24,0		17,0		50				9,2			
ESTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48				DIFERENCIA		9,6								-0,9			
SE		Cristal		m2 x		134		x		0,48				586		CALOR LATENTE											
SUR		Cristal		5,50 m2 x		222		x		0,48																	
SO		Cristal		m2 x		134		x		0,48				Infiltración		m3/h x				x		0,72					
OESTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48				Personas		1		Personas		x		55		5			
NO		Cristal		m2 x		45		x		0,48				Aplicaciones													
Claraboya		m2 x		749		x		0,48						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		SUBTOTAL		5					
TRANS. PAREDES Y TECHOS												TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL													
NORTE		Pared		10,30 m2 x		0,1		x		0,63				Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,10		BF x 0,72					
NE		Pared		m2 x		11,2		x		0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.962							
ESTE		Pared		m2 x		17,3		x		0,63																	
SE		Pared		m2 x		15,7		x		0,63				CALOR AIRE EXTERIOR		Sensible		45,00		m3/h x		9,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3		11			
SUR		Pared		10,30 m2 x		6,8		x		0,63								Latente		45,00		m3/h x		0,10 BF) x 0,72			
SO		Pared		m2 x		1,2		x		0,63				SUBTOTAL		11		GRAN CALOR TOTAL		2.075							
OESTE		Pared		m2 x		2,3		x		0,63																	
NO		Pared		m2 x		1,2		x		0,63				A.D.F.		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.901		Efec. Sens. Local		=		0,97			
Tejado-Sol		m2 x		9,0		x		0,38										1.962		Efec. Total Local							
Tejado-Sombra		m2 x		0,1		x		0,38						ADP Indicado=						°C							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS												TOTALES		ADP Solocionado=		12		°C									
Total Cristal		5,50 m2 x		0,6		x		1,49		79				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc		24,0		-		12		ADP=		10,2	
Tabiques LNC		10,30 m2 x		4,8		x		0,63		33								CAUDAL DE AIRE M3/H		1.901		Sensible Local		-			
Techo LNC		m2 x		4,8		x		2,02						6,3 X		10,2		ΔT									
Suelo		m2 x		4,8		x		0,47						Observaciones:													
Suelo exterior		m2 x		9,6		x		0,47						N° DE O.I.:													
Puertas		m2 x		9,6		x		2,00						CALCULADO POR:													
Infiltración		m3/h x		9,6		x		0,30																			
CALOR INTERNO												TOTALES		PERSONAS		1		PERSONAS		x		57		57			
Alumbrado		425		Wattios x		0,86		x		1,00		360															
Aplicaciones, etc.						637		x		0,86		548															
Potencia						x																					
Ganancias Adicionales						x																					
SUBTOTAL												1.716															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD												10		%		172											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1.888															
Aire Exterior		45,00		m3/h x		9,6		x		6,10		BF x 0,3		13													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1.901															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2				Zona:				2.15			
DIMENSIONES:		8,06		X		5,90		=		47,20		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12	
										MES:		JULIO	
												MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
NORTE		Cristal		m2 x	45	x	0,48			CONDICIONES		BS	BH
NE		Cristal		m2 x	134	x	0,48			Exteriores		33,6	19,3
ESTE		Cristal		m2 x	45	x	0,48			Interiores		24,0	17,0
SE		Cristal		m2 x	134	x	0,48			DIFERENCIA		9,6	
SUR		Cristal	12,00	m2 x	222	x	0,48	1.279		CALOR LATENTE			
SO		Cristal		m2 x	134	x	0,48			Infiltración		m3/h x	x
OESTE		Cristal	8,70	m2 x	45	x	0,48	188		Personas		8	Personas
NO		Cristal		m2 x	45	x	0,48			Aplicaciones			
Claraboya				m2 x	749	x	0,48			SUBTOTAL			440
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 44													
TRANS. PAREDES Y TECHOS													
NORTE		Pared	24,00	m2 x	0,1	x	0,63	2		CALOR LATENTE DEL LOCAL			484
NE		Pared		m2 x	11,2	x	0,63			Aire Ext.		360,00	m3/h x
ESTE		Pared		m2 x	17,3	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			484
SE		Pared		m2 x	15,7	x	0,63			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			5.484
SUR		Pared	24,00	m2 x	6,8	x	0,63	103		CALOR AIRE EXTERIOR			
SO		Pared		m2 x	1,2	x	0,63			Sensible		360,00	m3/h x
OESTE		Pared	17,40	m2 x	2,3	x	0,63	25		Latente		360,00	m3/h x
NO		Pared		m2 x	1,2	x	0,63			SUBTOTAL			933
Tejado-Sol				m2 x	9,0	x	0,38			GRAN CALOR TOTAL			6.417
Tejado-Sombra				m2 x	0,1	x	0,38			A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS													
Total Cristal			20,70	m2 x	9,6	x	1,40	296		FACTOR CALOR SENSIBLE		5.900	Efec. Sens. Local
Tabiques LNC			24,00	m2 x	4,8	x	0,63	73				5.484	Efec. Total Local
Techo LNC				m2 x	4,8	x	2,02			ADP Indicado=			°C
Suelo				m2 x	4,8	x	0,47			ADP Seleccionada=		12	°C
Suelo exterior				m2 x	9,6	x	0,47			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas				m2 x	9,6	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-
Infiltración				m3/h x	9,6	x	0,30			CAUDAL DE AIRE MIN		5.900	Sensible Local
CALOR INTERNO													
Personas			8	Personas	x	57	456		Observaciones:				
Alumbrado			944	Wattios x 0,86	x	1,00	812						
Aplicaciones, etc.				1.416	x	0,86	1.218						
Potencia					x				N° DE O.T.:				
Ganancias Adicionales					x				CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco		
SUBTOTAL 4.452													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 445													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 4.897													
Aire Exterior			360,00	m3/h x	9,6	x	0,10	BF x 0,3	104				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 5.000													

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 2		Zona:		2.16					
DIMENSIONES:		2,50 x 4,90 =		12,25 m2		HORA SOLAR:		8		MADRID	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x		38 x		0,48		Exteriores		31,6 17,3 23 6,7	
NE	Cristal	m2 x		382 x		0,48		Interiores		24,0 17,0 50 9,2	
ESTE	Cristal	3,70 m2 x		527 x		0,48		DIFERENCIA		7,6 -2,5	
SE	Cristal	m2 x		382 x		0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x		42 x		0,48		Infiltración		m3/h x x 0,72	
SO	Cristal	m2 x		38 x		0,48		Personas		6 Personas x 55 33	
OESTE	Cristal	m2 x		38 x		0,48		Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x		38 x		0,48		SUBTOTAL		33	
	Claraboya	m2 x		405 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 3	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		36	
NORTE	Pared	m2 x		x		0,63		Aire Ext.		270,00 m3/h x 9,10 BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x		x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		36	
ESTE	Pared	7,40 m2 x		0,1 x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		2.490	
SE	Pared	m2 x		0,1 x		0,63		CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared	m2 x		x		0,63		Sensible		270,00 m3/h x 7,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3 55	
SO	Pared	m2 x		0,1 x		0,63		Latente		270,00 m3/h x 0,10 BF) x 0,72	
OESTE	Pared	14,80 m2 x		0,1 x		0,63		SUBTOTAL		55	
NO	Pared	m2 x		x		0,63		GRAN CALOR TOTAL		3.050	
	Tejado-Sol	m2 x		3,4 x		0,38		A.D.F.			
	Tejado-Sombra	m2 x		x		0,38		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.133 Efec. Sens. Local = 0,85	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Efec. Total Local		2.496	
Total Cristal	3,70	m2 x		7,6 x		1,49		ADP Indicado=		°C	
Tabiques LNC	14,80	m2 x		3,8 x		0,63		ADP Solucionado=		12 °C	
Techo LNC		m2 x		3,8 x		2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Suelo		m2 x		3,8 x		0,47		ΔT=(1-0,15 BF)a(°C) Loc		24,0 - 12 ADP= 10,2	
Suelo exterior		m2 x		7,6 x		0,47		CAUDAL DE AIRE M3/H		2.133 Sensible Local = 697	
Puertas		m2 x		7,6 x		2,00		Observaciones:			
Infiltración		m3/h x		7,6 x		0,30		N° DE O.L.:			
CALOR INTERNO						TOTALES		CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Carlesco	
Personas	6	Personas		x		57		SUBTOTAL		1.883	
Alumbrado	245	Wattios x 0,86		x		1,00		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 188	
Aplicaciones, etc.		368 x		0,66		316		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		2.071	
Potencia		x						Aire Exterior		270,00 m3/h x 7,6 x 0,10 BF x 0,3 62	
GANANCIAS ADICIONALES						x		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		2.133	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 3				Zona:		3.1					
DIMENSIONES:		8,16		X		16,50		=		133,65		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		8	
										MES:		JULIO	
												MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
NORTE		Cristal	12,20	m2 x	38	x	0,48	223		CONDICIONES		BS	BH
NE		Cristal		m2 x	382	x	0,48			Exteriores		31,6	17,3
ESTE		Cristal		m2 x	527	x	0,48			Interiores		24,0	17,0
SE		Cristal		m2 x	382	x	0,48			DIFERENCIA		7,6	
SUR		Cristal	12,20	m2 x	42	x	0,48	246		CALOR LATENTE			
SO		Cristal		m2 x	38	x	0,48			Infiltración		m3/h x	x
OESTE		Cristal	24,00	m2 x	38	x	0,48	452		Personas		30	Personas
NO		Cristal		m2 x	38	x	0,48			Aplicaciones			
Claraboya				m2 x	495	x	0,48			SUBTOTAL			1.650
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 165													
TRANS. PAREDES Y TECHOS													
NORTE		Pared	24,30	m2 x		x	0,63			CALOR LATENTE DEL LOCAL			1.815
NE		Pared		m2 x		x	0,63			Aire Ext.		1.350,00	m3/h x
ESTE		Pared		m2 x	0,1	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			1.815
SE		Pared		m2 x	0,1	x	0,63			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			11.955
SUR		Pared	24,30	m2 x		x	0,63			CALOR AIRE EXTERIOR			
SO		Pared		m2 x	0,1	x	0,63			Sensible		1.350,00	m3/h x
OESTE		Pared	49,50	m2 x	0,1	x	0,63	3		Latente		1.350,00	m3/h x
NO		Pared		m2 x		x	0,63			SUBTOTAL			2.770
Tejado-Sol				m2 x	3,4	x	0,38			GRAN CALOR TOTAL			14.725
Tejado-Sombra				m2 x		x	0,38			A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS													
Total Cristal			49,20	m2 x	7,6	x	1,49	557		FACTOR CALOR SENSIBLE		10.149	Efec. Sens. Local
Tabiques LNC				m2 x	3,8	x	0,63					11.955	Efec. Total Local
Techo LNC				m2 x	3,8	x	2,02			ADP Indicado=			°C
Suelo				m2 x	3,8	x	0,47			ADP Seleccionada=		12	°C
Suelo exterior				m2 x	7,6	x	0,47			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas				m2 x	7,6	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-
Infiltración				m3/h x	7,6	x	0,30			CAUDAL DE AIRE MIN		10.149	Sensible Local
CALOR INTERNO													
Personas			30	Personas	x	57	1.710		Observaciones:				
Alumbrado			2.673	Wattios x 0,86	x	1,00	2.299						
Aplicaciones, etc.				4.010	x	0,86	3.449						
Potencia					x				N° DE O.T.:				
Ganancias Adicionales					x				CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco		
SUBTOTAL 8.938													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 894													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 9.832													
Aire Exterior			1.350,00	m3/h x	7,6	x	0,10	BF x 0,3	308				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 10.140													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 3				Zona:		3.2					
DIMENSIONES:		7,26		X		5,90		=		41,76 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	10,80	m2 x	42	x	0,48			218	Exteriores	BS	BH	%HR
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	34,2	19,9	27
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48							-0,3
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Personas	4	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				Aplicaciones			55
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				SUBTOTAL			
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE	Pared	21,60	m2 x	4,5	x	0,63			61	CALOR LATENTE DEL LOCAL		242	
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		242	
ESTE	Pared	17,40	m2 x	7,3	x	0,63			80	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		3.160	
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				Sensible	180,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				Latente	180,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63				SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				GRAN CALOR TOTAL		3.655	
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				A.D.F.			
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				FACTOR CALOR SENSIBLE			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		Efec. Sens. Local	
Total Cristal	10,80	m2 x	10,2	x	1,49				164	Efec. Total Local		=	
Tabiques LNC	17,40	m2 x	5,1	x	0,63				56	ADP Indicado=		°C	
Techo LNC		m2 x	5,1	x	2,02					ADP Seleccionada=		12	
Suelo		m2 x	5,1	x	0,47					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Suelo exterior		m2 x	10,2	x	0,47					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	
Puertas		m2 x	10,2	x	2,00					CAUDAL DE AIRE MIN		2.918	
Infiltración		m3/h x	10,2	x	0,30					Sensible Local		0,3 X	
CALOR INTERNO										TOTALES		10,2	
Personas	4	Personas	x	57					228	Observaciones:			
Alumbrado	835	Wattios x 0,86	x	1,00					718	N° DE O.T.:			
Aplicaciones, etc.		1.253	x	0,86					1.078	CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
Potencia			x										
GANANCIAS ADICIONALES			x										
SUBTOTAL												2.693	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												2.863	
Aire Exterior	180,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3			55				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												2.918	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019		
Planta:		Planta 3				Zona:		3.3						
DIMENSIONES:		7,26		X		8,90		=		63,36		m2		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		15		
										MES:		JULIO		
												MADRID		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gt/Kgr		
NORTE	Cristal	10,80	m2 x	42	x	0,48		218		Exteriores	34,2	19,9	27	8,9
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	24,0	17,0	50	9,2
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	10,2			-0,3
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				CALOR LATENTE				
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72	
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Personas	18	Personas	x	55
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Aplicaciones				990
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				SUBTOTAL				990
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %
TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				1.089
NORTE	Pared	21,60	m2 x	4,5	x	0,63		61		Aire Ext.	810,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1.089
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				6.239
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				Sensible	810,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3	2.231
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				Latente	810,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72	
OESTE	Pared	26,40	m2 x	10,7	x	0,63		178		SUBTOTAL				2.231
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				GRAN CALOR TOTAL				8.470
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				A.D.F.				
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				FACTOR CALOR SENSIBLE				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		5.150		Efec. Sens. Local		=
Total Cristal	10,80	m2 x	10,2	x	1,49		164			6.239		Efec. Total Local		0,83
Tabiques LNC	26,40	m2 x	5,1	x	0,63		85			ADP Indicado=				°C
Techo LNC		m2 x	5,1	x	2,02					ADP Seleccionada=		12		°C
Suelo		m2 x	5,1	x	0,47					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Suelo exterior		m2 x	10,2	x	0,47					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12
Puertas		m2 x	10,2	x	2,00					CAUDAL DE AIRE MIN		5.150	Sensible Local	-
Infiltración		m3/h x	10,2	x	0,30					0,3 X		10,2	ΔT	1.683
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:				
Personas	18	Personas	x	57			1.026							
Alumbrado	1.267	Wattios x 0,86	x	1.000			1.090							
Aplicaciones, etc.		1.091	x	0,86			1.635							
Potencia			x							N° DE O.T.:				
Ganancias Adicionales			x							CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco		
SUBTOTAL														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD														
10 %														
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL														
4.902														
Aire Exterior	810,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3	248							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL														
5.150														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 3				Zona:		3.4					
DIMENSIONES:		7,26		X		5,25		=		37,60 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	10,80	m2 x	42	x	0,48			218	Exteriores	BS	BH	%HR
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	34,2	19,9	27
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48							-0,3
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Personas	3	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				Aplicaciones			55
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				SUBTOTAL			
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	21,60	m2 x	4,5	x	0,63			61	Aire Ext.	135,00	m3/h x	0,10
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				Sensible	135,00	m3/h x	10,2 x (1 - 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				Latente	135,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63				SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				3.059			
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE	
Total Cristal		10,80	m2 x	10,2	x	1,49			164	2.505	Efec. Sens. Local	=	0,93
Tabiques LNC			m2 x	5,1	x	0,63				2.687	Efec. Total Local		
Techo LNC			m2 x	5,1	x	2,02				ADP Indicado=			°C
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47				ADP Seleccionada=	12		°C
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30				CAUONAL DE AIRE MIN	2.505	Sensible Local	
CALOR INTERNO										TOTALES		CAUONAL DE AIRE MIN	
Personas	3	Personas	x	57		171				0,3 X	10,2	ΔT	
Alumbrado	756	Wattios x 0,86	x	1,00		650				Observaciones:			
Aplicaciones, etc.		1.134	x	0,86		975				N° DE O.T.:			
Potencia			x							CALCULADO POR:			
Ganancias Adicionales			x							Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
SUBTOTAL												2.239	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%	224
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												2.463	
Aire Exterior	135,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3				41			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												2.505	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 3				Zona:		3.5					
DIMENSIONES:		8,16		X		16,50		=		133,65		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		8	
										MES:		JULIO	
												MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
NORTE		Cristal	12,20	m2 x	38	x	0,48	223		CONDICIONES		BS	BH
NE		Cristal		m2 x	382	x	0,48			Exteriores		31,6	17,3
ESTE		Cristal	24,80	m2 x	527	x	0,48	6.273		Interiores		24,0	17,0
SE		Cristal		m2 x	382	x	0,48			DIFERENCIA		7,6	
SUR		Cristal	12,20	m2 x	42	x	0,48	246					
SO		Cristal		m2 x	38	x	0,48						
OESTE		Cristal		m2 x	38	x	0,48						
NO		Cristal		m2 x	38	x	0,48						
Claraboya				m2 x	495	x	0,48						
TOTALES													
CONDICIONES													
CALOR LATENTE													
Infiltración													
Personas													
Aplicaciones													
SUBTOTAL													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD													
CALOR LATENTE DEL LOCAL													
Aire Ext.													
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL													
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL													
CALOR AIRE EXTERIOR													
Sensible													
Latente													
SUBTOTAL													
GRAN CALOR TOTAL													
A.D.F.													
FACTOR CALOR SENSIBLE													
ADP Indicado=													
ADP Seleccionada=													
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
ΔT=(1-0,15 BF) x (°C Loc													
CAUDAL DE AIRE MIN													
Observaciones:													
Nº DE O.T.:													
CALCULADO POR:													
SUBTOTAL													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL													
Aire Exterior													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																		
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019						
Planta:		Planta 3				Zona:		3.6										
DIMENSIONES:		5,76		X		7,20		=		41,04		m2						
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12						
										MES:		JULIO						
												MADRID						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gt/Kgr				
NORTE	Cristal		m2 x	45	x		0,48				BS	BH	%HR	TR	Gt/Kgr			
NE	Cristal		m2 x	134	x		0,48				33,6	19,3	25		8,3			
ESTE	Cristal		m2 x	45	x		0,48				24,0	17,0	50		9,2			
SE	Cristal		m2 x	134	x		0,48				DIFERENCIA				-0,9			
SUR	Cristal	10,80	m2 x	222	x		0,48				CALOR LATENTE							
SO	Cristal		m2 x	134	x		0,48			1.151	Infiltración	m3/h x	x	0,72				
OESTE	Cristal		m2 x	45	x		0,48				Personas	3	Personas	x	55			
NO	Cristal		m2 x	45	x		0,48				Aplicaciones				165			
Claraboya			m2 x	749	x		0,48				SUBTOTAL					165		
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	17			
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		182				
NORTE	Pared		m2 x	0,1	x		0,63				Aire Ext.	135,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72			
NE	Pared		m2 x	11,2	x		0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					182		
ESTE	Pared		m2 x	17,3	x		0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					3.888		
SE	Pared		m2 x	15,7	x		0,63				CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	21,60	m2 x	6,8	x		0,63			93	Sensible	135,00	m3/h x	9,6 x (1-	0,10 BF) x 0,3	350		
SO	Pared		m2 x	1,2	x		0,63				Latente	135,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72				
OESTE	Pared		m2 x	2,3	x		0,63				SUBTOTAL					350		
NO	Pared		m2 x	1,2	x		0,63				GRAN CALOR TOTAL					4.238		
Tejado-Sol			m2 x	9,0	x		0,38				A.D.F.							
Tejado-Sombra			m2 x	0,1	x		0,38				FACTOR CALOR SENSIBLE					3.706		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		Efec. Sens. Local		=		0,95		
Total Cristal		10,80	m2 x	9,6	x		1,49			154	Efec. Total Local							
Tabiques LNC			m2 x	4,8	x		0,63				ADP Indicado=				°C			
Techo LNC			m2 x	4,8	x		2,02				ADP Seleccionada=		12		°C			
Suelo			m2 x	4,8	x		0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo exterior			m2 x	9,6	x		0,47				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		-	12	ADP)=	10,20
Puertas			m2 x	9,6	x		2,00				CAUDAL DE AIRE MIN		3.706		Sensible Local			
Infiltración			m3/h x	9,6	x		0,30				0,3 X		10,2		ΔT	=	1.211	
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:						
Personas		3	Personas	x		57				171	N° DE O.T.:							
Alumbrado		821	Wattios x 0,86	x		1,00				706	CALCULADO POR:					Ignacio Gárate Gómez-Corisco		
Aplicaciones, etc.			1.231	x		0,86				1.059								
Potencia				x														
Ganancias Adicionales				x														
SUBTOTAL																		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL																3.667		
Aire Exterior		135,00	m3/h x	9,6	x	0,10	BF x 0,3			39								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL																3.706		

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 3				Zona:		3.7					
DIMENSIONES:		5,76		X		3,76		=		21,09		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12	
										MES:		JULIO	
												MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
NORTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gt/Kgr	
NE		Cristal		m2 x		134 x		0,48		Exteriores		33,6 19,3 25 8,3	
ESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Interiores		24,0 17,0 50 9,2	
SE		Cristal		m2 x		134 x		0,48		DIFERENCIA		9,6 -0,9	
SUR		Cristal		5,60 m2 x		222 x		0,48		CALOR LATENTE			
SO		Cristal		m2 x		134 x		0,48		Infiltración		m3/h x x 0,72	
OESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Personas		1 x 55	
NO		Cristal		m2 x		45 x		0,48		Aplicaciones			
Claraboya		m2 x		749 x		0,48		597		SUBTOTAL		55	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 6													
TRANS. PAREDES Y TECHOS													
NORTE		Pared		m2 x		0,1 x		0,63		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL 61	
NE		Pared		m2 x		11,2 x		0,63		Aire Ext.		45,00 m3/h x 0,10 BF x 0,72	
ESTE		Pared		m2 x		17,3 x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		61	
SE		Pared		m2 x		15,7 x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.932	
SUR		Pared		11,10 m2 x		6,8 x		0,63		CALOR AIRE EXTERIOR			
SO		Pared		m2 x		1,2 x		0,63		Sensible		45,00 m3/h x 9,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3 117	
OESTE		Pared		m2 x		2,3 x		0,63		Latente		45,00 m3/h x 0,10 BF) x 0,72	
NO		Pared		m2 x		1,2 x		0,63		SUBTOTAL		117	
Tejado-Sol		m2 x		9,0 x		0,38		48		GRAN CALOR TOTAL		2.049	
Tejado-Sombra		m2 x		0,1 x		0,38				A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS													
Total Cristal		5,60 m2 x		9,6 x		1,49		80		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.871 Efec. Sens. Local = 0,97	
Tabiques LNC		m2 x		4,8 x		0,63						1.932 Efec. Total Local	
Techo LNC		m2 x		4,8 x		2,02				ADP Indicado=		°C	
Suelo		m2 x		4,8 x		0,47				ADP Seleccionada=		12 °C	
Suelo exterior		m2 x		9,6 x		0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas		m2 x		9,6 x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 24,0 - 12 ADP)=		10,20	
Infiltración		m3/h x		9,6 x		0,30				CAUDAL DE AIRE MIN		1.871 Sensible Local = 612	
0,3 X													
CALOR INTERNO													
Personas		1		Personas		x		57		TOTALES		57	
Alumbrado		422		Wattios x 0,86		x		363		Observaciones:			
Aplicaciones, etc.				633		x		544					
Potencia						x				N° DE O.T.:			
Ganancias Adicionales						x				CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
SUBTOTAL 1.689													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 169													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 1.858													
Aire Exterior		45,00		m3/h x		9,6 x		0,10 BF x 0,3				13	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 1.871													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019				
Planta:		Planta 3				Zona:		3.8								
DIMENSIONES:		5,76 x 3,76 = 21,69 m2				HORA SOLAR:		12		MADRID						
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES				
NORTE		Cristal	m2 x	45	x	0,48					BS	BH	%HR			
NE		Cristal	m2 x	134	x	0,48					33,6	19,3	25			
ESTE		Cristal	m2 x	45	x	0,48					24,0	17,0	50			
SE		Cristal	m2 x	134	x	0,48					DIFERENCIA					
SUR		Cristal	5,60 m2 x	222	x	0,48	597				9,6					
SO		Cristal	m2 x	134	x	0,48					CALOR LATENTE					
OESTE		Cristal	m2 x	45	x	0,48					Infiltración	m3/h x	x	0,72		
NO		Cristal	m2 x	45	x	0,48					Personas	1	Personas	x	55	
Claraboya		m2 x	749	x	0,48					Aplicaciones						
										TOTALES		SUBTOTAL		55		
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	0		
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		61		
NORTE		Pared	m2 x	0,1	x	0,63					Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72	
NE		Pared	m2 x	11,2	x	0,63					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE		Pared	m2 x	17,3	x	0,63					2.017					
SE		Pared	m2 x	15,7	x	0,63					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SUR		Pared	11,10 m2 x	6,8	x	0,63	48				CALOR AIRE EXTERIOR					
SO		Pared	m2 x	1,2	x	0,63					Sensible	45,00	m3/h x	9,6 x (1-	0,10 BF) x 0,3	
OESTE		Pared	17,10 m2 x	2,3	x	0,63	25				Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72		
NO		Pared	m2 x	1,2	x	0,63					SUBTOTAL					
Tejado-Sol		m2 x	9,0	x	0,38					117						
Tejado-Sombra		m2 x	0,1	x	0,38					GRAN CALOR TOTAL						
										TOTALES		2.134				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.F.				
Total Cristal		5,60 m2 x	9,6	x	1,49	80				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.956	Efec. Sens. Local	=	0,97	
Tabiques LNC		17,10 m2 x	4,8	x	0,63	52						2.017	Efec. Total Local			
Techo LNC		m2 x	4,8	x	2,02							ADP Indicado=		°C		
Suelo		m2 x	4,8	x	0,47							ADP Seleccionada=	12	°C		
Suelo exterior		m2 x	9,6	x	0,47							CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Puertas		m2 x	9,6	x	2,00							ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=
Infiltración		m3/h x	9,6	x	0,30							CAUDAL DE AIRE MIN	1.956	Sensible Local	=	639
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:				
Personas		1	Personas	x	57	57										
Alumbrado		422	Wattios x 0,86	x	1,00	363										
Aplicaciones, etc.			633	x	0,86	544										
Potencia				x								N° DE O.T.:				
Ganancias Adicionales				x								CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco				
SUBTOTAL										TOTALES						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										TOTALES		1.943				
Aire Exterior		45,00	m3/h x	9,6	x	0,10	BF x 0,3	13								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										TOTALES		1.956				

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019							
Planta:		Planta 3				Zona:		3.9											
DIMENSIONES:		5,88		X	3,08		=	20,88 m2		HORA SOLAR:		12		MADRID					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal			m2 x	45	x	0,48			Exteriores		33,6		19,3	25	8,3			
NE	Cristal			m2 x	134	x	0,48			Interiores		24,0		17,0	50	9,2			
ESTE	Cristal			m2 x	45	x	0,48			DIFERENCIA		9,6				-0,9			
SE	Cristal			m2 x	134	x	0,48			CALOR LATENTE									
SUR	Cristal	5,40			m2 x	222	x	0,48	575	Infiltración		m3/h x		x		0,72			
SO	Cristal			m2 x	134	x	0,48			Personas		1		Personas		x	55		
OESTE	Cristal			m2 x	45	x	0,48			Aplicaciones									
NO	Cristal			m2 x	45	x	0,48			SUBTOTAL						55			
Claraboya				m2 x	749	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%			
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						61	
NORTE	Pared			m2 x	0,1	x	0,63			Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,10 BF x 0,72			
NE	Pared			m2 x	11,2	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						61			
ESTE	Pared			m2 x	17,3	x	0,63			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.978			
SE	Pared			m2 x	15,7	x	0,63			CALOR AIRE EXTERIOR									
SUR	Pared	10,30			m2 x	6,8	x	0,63	46	Sensible		45,00		m3/h x		9,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3			
SO	Pared			m2 x	1,2	x	0,63			Latente		45,00		m3/h x		0,10 BF) x 0,72			
OESTE	Pared	17,40			m2 x	2,3	x	0,63	25	SUBTOTAL						117			
NO	Pared			m2 x	1,2	x	0,63			GRAN CALOR TOTAL						2.094			
Tejado-Sol				m2 x	9,0	x	0,38			A.D.F.									
Tejado-Sombra				m2 x	0,1	x	0,38			FACTOR CALOR SENSIBLE		1.917		Efec. Sens. Local		=	0,97		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		1.978		Efec. Total Local					
Total Cristal		5,40			m2 x	9,6	x	1,49	77	ADP Indicado=						°C			
Tabiques LNC		17,40			m2 x	4,8	x	0,63	53	ADP Seleccionado=				12		°C			
Techo LNC				m2 x	4,8	x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO									
Suelo				m2 x	4,8	x	0,47			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		-	12	ADP)=	10,20		
Suelo exterior				m2 x	9,6	x	0,47			CAUDAL DE AIRE MIN		1.917		Sensible Local		-	626		
Puertas				m2 x	9,6	x	2,00			0,3 X		10,2		ΔT					
Infiltración				m3/h x	9,6	x	0,30			Observaciones:									
CALOR INTERNO										TOTALES		N° DE O.T.:							
Personas		1			Personas	x		57	57	CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco							
Alumbrado		418			Wattios x 0,86	x		1,00	359										
Aplicaciones, etc.					626	x	0,86		538										
Potencia						x													
Ganancias Adicionales						x													
SUBTOTAL										1,731									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		1,73							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1,904									
Aire Exterior		45,00			m3/h x	9,6	x	0,10	13	BF x 0,3									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1,917									

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																															
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019																			
Planta:		Planta 3			Zona:		3.10																								
DIMENSIONES:		5,80		X		3,00		=		20,68		m2		HORA SOLAR:		12		MADRID													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO																			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr									
NORTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48		Exteriores		33,6		19,3		25				8,3									
NE		Cristal		m2 x		134		x		0,48		Interiores		24,0		17,0		50				9,2									
ESTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48		DIFERENCIA		9,6								-0,9									
SE		Cristal		m2 x		134		x		0,48		CALOR LATENTE																			
SUR		Cristal		5,40		m2 x		222		x		0,48		Infiltración		m3/h x		x		0,72											
SO		Cristal		m2 x		134		x		0,48		Personas		1		Personas		x		55		5									
OESTE		Cristal		m2 x		45		x		0,48		Aplicaciones																			
NO		Cristal		m2 x		45		x		0,48		SUBTOTAL										5									
Claraboya		m2 x		749		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%							
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										6									
NORTE		Pared		m2 x		0,1		x		0,63		Aire Ext.		45,00		m3/h x		0,10		BF x 0,72											
NE		Pared		m2 x		11,2		x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										6									
ESTE		Pared		m2 x		17,3		x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.892									
SE		Pared		m2 x		15,7		x		0,63		CALOR AIRE EXTERIOR																			
SUR		Pared		10,80		m2 x		6,8		x		0,63		Sensible		45,00		m3/h x		9,6 x (1-		0,10 BF) x 0,3		11							
SO		Pared		m2 x		1,2		x		0,63		Latente		45,00		m3/h x		0,10 BF) x 0,72						11							
OESTE		Pared		m2 x		2,3		x		0,63		SUBTOTAL										11									
NO		Pared		m2 x		1,2		x		0,63		GRAN CALOR TOTAL										2.008									
Tejado-Sol		m2 x		9,0		x		0,38																							
Tejado-Sombra		m2 x		0,1		x		0,38																							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.F.																			
Total Cristal		5,40		m2 x		0,6		x		1,49		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.831		Efec. Sens. Local		=				0,97									
Tabiques LNC		m2 x		4,8		x		0,63						1.892		Efec. Total Local															
Techo LNC		m2 x		4,8		x		2,02				ADP Indicado=										°C									
Suelo		m2 x		4,8		x		0,47				ADP Solocionado=										12		°C							
Suelo exterior		m2 x		9,6		x		0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO																			
Puertas		m2 x		9,6		x		2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc										24,0		-		12		ADP=		10,2	
Infiltración		m3/h x		9,6		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1.831		Sensible Local		-						598							
												6,3 X		10,2		ΔT															
Personas		1		Personas		x		57		57		Observaciones:																			
Alumbrado		418		Watos x 0,86		x		1,00		359																					
Aplicaciones, etc.				626		x		0,86		538																					
Potencia				x								N° DE O.I.:																			
Ganancias Adicionales				x								CALCULADO POR:										Ignacio Gárate Gómez-Carlso									
SUBTOTAL										1.653																					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%												185							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.818																					
Aire Exterior		45,00		m3/h x		9,6		x		6,10		BF x 0,3		13																	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.831																					

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 3		Zona:		3.11					
DIMENSIONES:		5,90 x 2,40 =		12,00 m2		HORA SOLAR:		12		MADRID	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	
NORTE						Cristal		m2 x		45 x	
NE						Cristal		m2 x		134 x	
ESTE						Cristal		m2 x		45 x	
SE						Cristal		m2 x		134 x	
SUR						Cristal		m2 x		222 x	
SO						Cristal		m2 x		134 x	
OESTE						Cristal		m2 x		45 x	
NO						Cristal		m2 x		45 x	
Claraboya						Cristal		m2 x		749 x	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CONDICIONES		BH	
NORTE						Pared		m2 x		0,1 x	
NE						Pared		m2 x		11,2 x	
ESTE						Pared		7,20 m2 x		17,3 x	
SE						Pared		m2 x		15,7 x	
SUR						Pared		14,90 m2 x		6,8 x	
SO						Pared		m2 x		1,2 x	
OESTE						Pared		m2 x		2,3 x	
NO						Pared		m2 x		1,2 x	
Tejado-Sol						Tejado-Sol		m2 x		9,0 x	
Tejado-Sombra						Tejado-Sombra		m2 x		0,1 x	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CONDICIONES		%HR	
Total Cristal						m2 x		0,6 x		1,49	
Tabiques LNC						m2 x		4,8 x		0,63	
Techo LNC						m2 x		4,8 x		2,02	
Suelo						m2 x		4,8 x		0,47	
Suelo exterior						m2 x		9,6 x		0,47	
Puertas						m2 x		9,6 x		2,00	
Infiltración						m3/h x		9,6 x		0,30	
CALOR INTERNO						TOTALES		CONDICIONES		TR	
Personas						2		Personas		x	
Alumbrado						240		Wattios x 0,86		x	
Aplicaciones, etc.								360		x	
Potencia										x	
Ganancias Adicionales										x	
SUBTOTAL										772	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		77	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										849	
Aire Exterior						90,00		m3/h x		9,6 x	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										875	
HORA SOLAR:						12		MES:		JULIO	
CONDICIONES						BS		BH		%HR	
Exteriores						33,6		19,3		25	
Interiores						24,0		17,0		50	
DIFERENCIA						9,6				-0,9	
CALOR LATENTE						Infiltración		m3/h x		x	
Personas						2		Personas		x	
Aplicaciones										55	
SUBTOTAL										11	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		1	
CALOR LATENTE DEL LOCAL						Aire Ext.		90,00		m3/h x	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										12	
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										996	
CALOR AIRE EXTERIOR						Sensible		90,00		m3/h x	
Latente						90,00		m3/h x		9,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3	
SUBTOTAL										23	
GRAN CALOR TOTAL										1.225	
A.D.F.						FACTOR CALOR SENSIBLE		875		Efec. Sens. Local	
						996		Efec. Total Local		=	
						ADP Indicado=				°C	
						ADP Solocionado=		12		°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						ΔT=(1-0,15 BF)(°C) Loc		24,0		- 12	
CAUDAL DE AIRE M3/H						875		Sensible Local		-	
						6,3 X		10,2		ΔT	
Observaciones:											
N° DE O.L.:											
CALCULADO POR:										Ignacio Gárate Gómez-Carlesco	

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 3		Zona:		3.12					
DIMENSIONES:		5,90 x 2,40 =		12,00 m2		HORA SOLAR:		12		MADRID	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48		Exteriores		33,6 19,3 25 8,3	
NE	Cristal	m2 x		134 x		0,48		Interiores		24,0 17,0 50 9,2	
ESTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48		DIFERENCIA		9,6 -0,9	
SE	Cristal	m2 x		134 x		0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x		222 x		0,48		Infiltración		m3/h x x 0,72	
SO	Cristal	m2 x		134 x		0,48		Personas		2 x 55	
OESTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48		Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x		45 x		0,48		SUBTOTAL			
	Claraboya	m2 x		749 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	m2 x		0,1 x		0,63		Aire Ext.		90,00 m3/h x 0,10 BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x		11,2 x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	m2 x		17,3 x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared	m2 x		15,7 x		0,63		94,2			
SUR	Pared	21,80 m2 x		6,8 x		0,63		CALOR AIRE EXTERIOR			
SO	Pared	m2 x		1,2 x		0,63		Sensible		90,00 m3/h x 9,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3	
OESTE	Pared	m2 x		2,3 x		0,63		Latente		90,00 m3/h x 0,10 BF) x 0,72	
NO	Pared	m2 x		1,2 x		0,63		SUBTOTAL			
	Tejado-Sol	m2 x		9,0 x		0,38		GRAN CALOR TOTAL			
	Tejado-Sombra	m2 x		0,1 x		0,38		1.175			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.F.			
	Total Cristal	m2 x		9,6 x		1,49		FACTOR CALOR SENSIBLE		821 Efec. Sens. Local	
	Tabiques LNC	m2 x		4,8 x		0,63		942 Efec. Total Local		= 0,87	
	Techo LNC	m2 x		4,8 x		2,02		ADP Indicado= °C			
	Suelo	m2 x		4,8 x		0,47		ADP Solocionado= 12 °C			
	Suelo exterior	m2 x		9,6 x		0,47		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
	Puertas	m2 x		9,6 x		2,00		ΔT=(1-0,15 BF)(°C Loc		24,0 - 12 ADP= 10,2	
	Infiltración	m3/h x		9,6 x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/h		821 Sensible Local	
CALOR INTERNO						TOTALES		6,3 X 10,2 ΔT		268	
Personas	2	Personas		x		57		Observaciones:			
Alumbrado	240	Wattios x 0,86		x		1,00					
Aplicaciones, etc.				360		0,86					
Potencia				x							
GANANCIAS ADICIONALES						x					
SUBTOTAL						723					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		72			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						795					
Aire Exterior	90,00	m3/h x		9,6 x		6,10 BF x 0,3		26			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						821					
Nº DE O.L.:											
CALCULADO POR:						Ignacio Gárate Gómez-Carlesco					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 4				Zona:		4.1					
DIMENSIONES:		7,56		X		8,90		=		66,00 m2		HORA SOLAR: 12	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	11,30	m2 x	45	x	0,48			244	Exteriores	BS	BH	%HR
NE	Cristal		m2 x	134	x	0,48				Interiores	33,6	19,3	25
ESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48				DIFERENCIA	24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	134	x	0,48							-0,9
SUR	Cristal		m2 x	222	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	134	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal	13,20	m2 x	45	x	0,48			285	Personas	12	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	45	x	0,48				Aplicaciones			55
Claraboya			m2 x	749	x	0,48				SUBTOTAL			
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD			
										10 %			
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	22,50	m2 x	0,1	x	0,63			1	Aire Ext.	540,00	m3/h x	0,10
NE	Pared		m2 x	11,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	17,3	x	0,63				726			
SE	Pared		m2 x	15,7	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SUR	Pared	22,40	m2 x	6,8	x	0,63			96	5.946			
SO	Pared		m2 x	1,2	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
OESTE	Pared	20,40	m2 x	2,3	x	0,63			38	Sensible	540,00	m3/h x	9,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3
NO	Pared		m2 x	1,2	x	0,63				Latente	540,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
Tejado-Sol			m2 x	9,0	x	0,38				SUBTOTAL			
Tejado-Sombra			m2 x	0,1	x	0,38				1.400			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		GRAN CALOR TOTAL	
Total Cristal	24,50	m2 x	9,6	x	1,40				350	7.345			
Tabiques LNC	22,40	m2 x	4,8	x	0,63				68	A.D.F.			
Techo LNC		m2 x	4,8	x	2,02					FACTOR CALOR SENSIBLE	5.320	Efec. Sens. Local	=
Suelo		m2 x	4,8	x	0,47						5.946	Efec. Total Local	
Suelo exterior		m2 x	9,6	x	0,47					ADP Indicado=			
Puertas		m2 x	9,6	x	2,00					ADP Seleccionada=			
Infiltración		m3/h x	9,6	x	0,30					12 °C			
CALOR INTERNO										TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
Personas	12	Personas	x	57					684	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 24,0) = 12 ADP= 10.20			
Alumbrado	1.320	Wattios x 0,86	x	1.135						CAUDAL DE AIRE MIN	5.220	Sensible Local	=
Aplicaciones, etc.		1.980	x	1.793							0,3 X	10.2	ΔT
Potencia			x							Observaciones:			
Ganancias Adicionales			x							N° DE O.T.:			
SUBTOTAL										CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		460	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										5.064			
Aire Exterior	540,00	m3/h x	9,6	x	0,10	BF x 0,3			156				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										5.220			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019		
Planta:		Planta 4				Zona:		4.2						
DIMENSIONES:		7,36		X		5,90		=		42,34		m2		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		15		
										MES:		JULIO		
												MADRID		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gt/Kgr		
NORTE	Cristal	10,30	m2 x	42	x	0,48		220		Exteriores	34,2	19,9	27	8,9
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	24,0	17,0	50	9,2
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	10,2			-0,3
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				CALOR LATENTE				
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72	
SO	Cristal		m2 x	402	x	0,48				Personas	3	Personas	x	55
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Aplicaciones				165
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				SUBTOTAL				165
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %
TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				182
NORTE	Pared	21,30	m2 x	4,5	x	0,63		62		Aire Ext.	135,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				182
ESTE	Pared	17,40	m2 x	7,3	x	0,63		80		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				3.057
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				Sensible	135,00	m3/h x	10,2 x (1 - 0,10 BF) x 0,3	372
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				Latente	135,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72	
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63				SUBTOTAL				372
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				GRAN CALOR TOTAL				3.429
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				A.D.F.				
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				FACTOR CALOR SENSIBLE	2.875	Efec. Sens. Local	=	0,94
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		3.957		Efec. Total Local		
Total Cristal	10,30	m2 x	10,2	x	1,49		166			ADP Indicado=			°C	
Tabiques LNC	17,40	m2 x	5,1	x	0,63		56			ADP Seleccionada=		12	°C	
Techo LNC		m2 x	5,1	x	2,02					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Suelo		m2 x	5,1	x	0,47					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12
Suelo exterior		m2 x	10,2	x	0,47					CAUDAL DE AIRE MIN		2.875	Sensible Local	
Puertas		m2 x	10,2	x	2,00					0,3 X		10,2	ΔT	
Infiltración		m3/h x	10,2	x	0,30					Observaciones:				
CALOR INTERNO								TOTALES		N° DE O.T.:				
Personas	3	Personas	x	57		171				CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco		
Alumbrado	847	Wattios x 0,86	x	1,00		728								
Aplicaciones, etc.		1.270	x	0,86		1.092								
Potencia			x											
Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD														
10 %														
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL														
2.834														
Aire Exterior	135,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3		41						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL														
2.875														

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 4				Zona:		4.3					
DIMENSIONES:		5,45		X		5,96		=		31,94 m2		HORA SOLAR: 15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	8,20	m2 x	42	x	0,48			165	Exteriores	BS	BH	%HR
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Exteriores	34,2	19,9	27
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				Interiores	24,0	17,0	50
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48				DIFERENCIA	10,2		
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48				CALOR LATENTE			
SO	Cristal		m2 x	492	x	0,48				Infiltración	m3/h x	x	0,72
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48				Personas	2	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48				Aplicaciones			
Claraboya			m2 x	549	x	0,48				SUBTOTAL			
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	16,20	m2 x	4,5	x	0,63			46	Aire Ext.	90,00	m3/h x	0,10
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63				Sensible	90,00	m3/h x	10,2 x (1 - 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63				Latente	90,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
OESTE	Pared	17,00	m2 x	10,7	x	0,63			119	SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63				GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38				2.595			
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38				A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE	
Total Cristal		8,20	m2 x	10,2	x	1,49			125	2.226	Efec. Sens. Local	=	0,95
Tabiques LNC		17,40	m2 x	5,1	x	0,63			56	2.347	Efec. Total Local		
Techo LNC			m2 x	5,1	x	2,02				ADP Indicado=			°C
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47				ADP Seleccionada=	12		°C
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30				CAUDAL DE AIRE MIN	2.226	Sensible Local	
CALOR INTERNO										TOTALES		=	
Personas	2	Personas	x	57					114	0,3 X	10,2	ΔT	
Alumbrado	639	Wattios x 0,86	x	1,00					550	Observaciones:			
Aplicaciones, etc.		958	x	0,86					824				
Potencia			x							N° DE O.T.:			
Ganancias Adicionales			x							CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
SUBTOTAL												1.998	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												2.198	
Aire Exterior	90,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3			28				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												2.226	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019											
Planta:		Planta 4				Zona:				4.4													
DIMENSIONES:		8,85 x 9,00 = 79,65 m2				HORA SOLAR:		15		MADRID													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gz/Kgr			
NORTE	Cristal	13,50	m2 x	42	x	0,48	272		Exteriores		34,2	19,9	27	8,9									
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48			Interiores		24,0	17,0	50	9,2									
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48			DIFERENCIA		10,2			-0,3									
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48			CALOR LATENTE														
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48			Infiltración		m3/h x	x	0,72										
SO	Cristal		m2 x	402	x	0,48			Personas		18	Personas	x	55	880								
OESTE	Cristal		m2 x	483	x	0,48			Aplicaciones														
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48			SUBTOTAL										880				
Claraboya			m2 x	549	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			88								
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										968	
NORTE	Pared	27,00	m2 x	4,5	x	0,63	77		Aire Ext.		720,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72									
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										968				
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										6.569				
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63			CALOR AIRE EXTERIOR														
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,63			Sensible		720,00	m3/h x	10,2 x (1 - 0,10 BF)	x 0,3	1.983								
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63			Latente		720,00	m3/h x	0,10 BF	x 0,72									
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63			SUBTOTAL										1.983				
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63			GRAN CALOR TOTAL										8.552				
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38			A.D.F.														
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38			FACTOR CALOR SENSIBLE		5.601	Efec. Sens. Local	=	0,85									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		6.569		Efec. Total Local									
Total Cristal	13,50	m2 x	10,2	x	1,40	205		ADP Indicado=				°C											
Tabiques LNC		m2 x	5,1	x	0,63			ADP Seleccionada=		12		°C											
Techo LNC		m2 x	5,1	x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Suelo		m2 x	5,1	x	0,47			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20									
Suelo exterior		m2 x	10,2	x	0,47			CAUDAL DE AIRE MIN		5.601	Sensible Local	=	1.830										
Puertas		m2 x	10,2	x	2,00			Observaciones:															
Infiltración		m3/h x	10,2	x	0,30			N° DE O.T.:															
CALOR INTERNO										TOTALES		CALCULADO POR:										Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
Personas	16	Personas	x	57	912																		
Alumbrado	1.593	Wattios x 0,86	x	1,00	1.370																		
Aplicaciones, etc.		2.390	x	0,86	2.055																		
Potencia			x																				
Ganancias Adicionales			x																				
SUBTOTAL										4.891													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		489											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										5.380													
Aire Exterior	720,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3	226																
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										5.601													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																															
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019																			
Planta:		Planta 4				Zona:		4.5																							
DIMENSIONES:		8,06		X	16,50		=	132,00		m2		HORA SOLAR:		15		MADRID															
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO																			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr									
NORTE		Cristal		12,00		m2 x		42		x		0,48		242		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9							
NE		Cristal				m2 x		42		x		0,48				Interiores		24,0		17,0		50		9,2							
ESTE		Cristal		24,60		m2 x		42		x		0,48		496		DIFERENCIA		10,2						-0,3							
SE		Cristal				m2 x		42		x		0,48				CALOR LATENTE															
SUR		Cristal		12,00		m2 x		83		x		0,48		478		Infiltración		m3/h x		x		0,72									
SO		Cristal				m2 x		402		x		0,48				Personas		30		Personas		x		55		1.650					
OESTE		Cristal				m2 x		483		x		0,48				Aplicaciones						SUBTOTAL		1.650							
NO		Cristal				m2 x		212		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		105					
Claraboya						m2 x		549		x		0,48				CALOR LATENTE DEL LOCAL								1.815							
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL												1.815							
NORTE		Pared		24,00		m2 x		4,5		x		0,63		68		Aire Ext.		1.350,00		m3/h x		0,10		BF x 0,72							
NE		Pared				m2 x		6,2		x		0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								1.815							
ESTE		Pared		49,20		m2 x		7,3		x		0,63		216		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								13.060							
SE		Pared				m2 x		11,8		x		0,63				CALOR AIRE EXTERIOR															
SUR		Pared		24,00		m2 x		14,0		x		0,63		212		Sensible		1.350,00		m3/h x		10,2 x (1-		0,10 BF) x 0,3		3.710					
SO		Pared				m2 x		13,4		x		0,63				Latente		1.350,00		m3/h x		0,10 BF) x 0,72									
OESTE		Pared				m2 x		10,7		x		0,63				SUBTOTAL						3.710									
NO		Pared				m2 x		5,6		x		0,63				GRAN CALOR TOTAL								16.778							
Tejado-Sol						m2 x		17,3		x		0,38				A.D.F.															
Tejado-Sombra						m2 x		3,4		x		0,38				FACTOR CALOR SENSIBLE						11.245		Efec. Sens. Local		=		0,86			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		Efec. Total Local																			
Total Cristal				48,60		m2 x		10,2		x		1,49		739		ADP Indicado=								°C							
Tabiques LNC						m2 x		5,1		x		0,63				ADP Seleccionado=						12		°C							
Techo LNC						m2 x		5,1		x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Suelo						m2 x		5,1		x		0,47				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc						24,0		-		12		ADP)=		10,20	
Suelo exterior						m2 x		10,2		x		0,47				CAUDAL DE AIRE MIN						11.245		Sensible Local		-				3.675	
Puertas						m2 x		10,2		x		2,00				Observaciones:															
Infiltración						m3/h x		10,2		x		0,30				Nº DE O.T.:															
CALOR INTERNO										TOTALES		CALCULADO POR:										Ignacio Gárate Gómez-Corisco									
Personas				30		Personas		x		57		1.710																			
Alumbrado				2.640		Wattios x 0,86		x		1,00		2.270																			
Aplicaciones, etc.						3.960		x		0,86		3.406																			
Potencia								x																							
Ganancias Adicionales								x																							
SUBTOTAL										9.847																					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%		985																	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										10.832																					
Aire Exterior		1.350,00		m3/h x		10,2		x		0,10		BF x 0,3		413																	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										11.245																					

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 4			Zona:		4.6				
DIMENSIONES:		7,20		X		5,65		=		40,68 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR: 12	
										MADRID	
										MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		BS	
NE		Cristal		m2 x		134 x		0,48		BH	
ESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48		%HR	
SE		Cristal		m2 x		134 x		0,48		TR	
SUR		Cristal		10,70		m2 x		222 x		Gr/Kgr	
SO		Cristal		m2 x		134 x		0,48		1,140	
OESTE		Cristal		m2 x		45 x		0,48			
NO		Cristal		m2 x		45 x		0,48			
Claraboya				m2 x		749 x		0,48			
TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE		Pared		m2 x		0,1 x		0,63		Aire Ext.	
NE		Pared		m2 x		11,2 x		0,63		540,00	
ESTE		Pared		m2 x		17,3 x		0,63		m3/h x	
SE		Pared		m2 x		15,7 x		0,63		0,10	
SUR		Pared		21,50		m2 x		6,8 x		BF x 0,72	
SO		Pared		m2 x		1,2 x		0,63		92	
OESTE		Pared		m2 x		2,3 x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
NO		Pared		m2 x		1,2 x		0,63		72	
Tejado-Sol				m2 x		9,0 x		0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
Tejado-Sombra				m2 x		0,1 x		0,38		5.082	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR AIRE EXTERIOR	
Total Cristal		10,70		m2 x		9,6 x		1,49		Sensible	
Tabiques LNC				m2 x		4,8 x		0,63		540,00	
Techo LNC				m2 x		4,8 x		2,02		m3/h x	
Suelo				m2 x		4,8 x		0,47		9,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3	
Suelo exterior				m2 x		9,6 x		0,47		Latente	
Puertas				m2 x		9,6 x		2,00		540,00	
Infiltración				m3/h x		9,6 x		0,30		m3/h x	
										0,10 BF) x 0,72	
										SUBTOTAL	
										1.40	
										GRAN CALOR TOTAL	
										6.481	
										A.D.F.	
										FACTOR CALOR SENSIBLE	
										4.356	
										Efec. Sens. Local	
										5.982	
										Efec. Total Local	
										=	
										0,86	
										ADP Indicado=	
										ADP Solocionado=	
										12	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
										ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc	
										24,0	
										12	
										ADP=	
										10,2	
										CAUDAL DE AIRE M3/H	
										4.356	
										Sensible Local	
										6,3 X	
										10,2	
										ΔT	
										Observaciones:	
										N° DE O.I.:	
										CALCULADO POR:	
										Ignacio Gárate Gómez-Carlso	
										SUBTOTAL	
										3.818	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										382	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										4.200	
										Aire Exterior	
										540,00	
										m3/h x	
										9,6 x	
										0,10	
										BF x 0,3	
										156	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
										4.356	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 4				Zona:		4.7					
DIMENSIONES:		3,66		X		5,90		=		20,08		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12	
										MES:		JULIO	
												MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
NORTE		Cristal		m2 x	45	x	0,48			CONDICIONES		BS	BH
NE		Cristal		m2 x	134	x	0,48			Exteriores		33,6	19,3
ESTE		Cristal		m2 x	45	x	0,48			Interiores		24,0	17,0
SE		Cristal		m2 x	134	x	0,48			DIFERENCIA		9,6	
SUR		Cristal	5,40	m2 x	222	x	0,48	575		CALOR LATENTE			
SO		Cristal		m2 x	134	x	0,48			Infiltración		m3/h x	x
OESTE		Cristal		m2 x	45	x	0,48			Personas		1	Personas
NO		Cristal		m2 x	45	x	0,48			Aplicaciones			
Claraboya				m2 x	749	x	0,48			SUBTOTAL			55
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
													6
TRANS. PAREDES Y TECHOS													
NORTE		Pared		m2 x	0,1	x	0,63			TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NE		Pared		m2 x	11,2	x	0,63			Aire Ext.		45,00	m3/h x
ESTE		Pared		m2 x	17,3	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		61	
SE		Pared		m2 x	15,7	x	0,63			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.977	
SUR		Pared	10,30	m2 x	6,8	x	0,63	46		CALOR AIRE EXTERIOR			
SO		Pared		m2 x	1,2	x	0,63			Sensible		45,00	m3/h x
OESTE		Pared	17,30	m2 x	2,3	x	0,63	25		Latente		45,00	m3/h x
NO		Pared		m2 x	1,2	x	0,63			SUBTOTAL		117	
Tejado-Sol				m2 x	9,0	x	0,38			GRAN CALOR TOTAL		2.093	
Tejado-Sombra				m2 x	0,1	x	0,38			A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS													
Total Cristal		5,40	m2 x	9,6	x	1,49	77			FACTOR CALOR SENSIBLE		1.916	Efec. Sens. Local
Tabiques LNC		17,30	m2 x	4,8	x	0,63	52					1.977	Efec. Total Local
Techo LNC			m2 x	4,8	x	2,02				ADP Indicado=		°C	
Suelo			m2 x	4,8	x	0,47				ADP Seleccionada=		12	
Suelo exterior			m2 x	9,6	x	0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	9,6	x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-
Infiltración			m3/h x	9,6	x	0,30				CAUDAL DE AIRE MIN		1.916	Sensible Local
										0,3 X		10,2	ΔT
										Observaciones:			
										N° DE O.T.:			
										CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
										SUBTOTAL		1.736	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		1.903	
										Aire Exterior		45,00	m3/h x
										9,6 x		0,10	BF x 0,3
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		1.916	

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 4			Zona:		4.8				
DIMENSIONES:		3,60 x 5,80 =			20,68 m ²			HORA SOLAR:		12	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MADRID	
										MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES		CONDICIONES		
										BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m ² x		45 x		0,48				Exteriores 33,6 19,3 25 8,3	
NE	Cristal	m ² x		134 x		0,48				Interiores 24,0 17,0 50 9,2	
ESTE	Cristal	m ² x		45 x		0,48				DIFERENCIA 9,6 -0,9	
SE	Cristal	m ² x		134 x		0,48				CALOR LATENTE	
SUR	Cristal	5,30 m ² x		222 x		0,48		565		Infiltración m ³ /h x x 0,72	
SO	Cristal	m ² x		134 x		0,48				Personas 1 Personas x 55	
OESTE	Cristal	m ² x		45 x		0,48				Aplicaciones	
NO	Cristal	m ² x		45 x		0,48				SUBTOTAL	
	Claraboya	m ² x		749 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %	
TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		
NORTE	Pared	m ² x		0,1 x		0,63				Aire Ext. 45,00 m ³ /h x 0,10 BF x 0,72	
NE	Pared	m ² x		11,2 x		0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
ESTE	Pared	m ² x		17,3 x		0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 1.964	
SE	Pared	m ² x		15,7 x		0,63				CALOR AIRE EXTERIOR	
SUR	Pared	10,80 m ² x		6,8 x		0,63		46		Sensible 45,00 m ³ /h x 9,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3	
SO	Pared	m ² x		1,2 x		0,63				Latente 45,00 m ³ /h x 0,10 BF) x 0,72	
OESTE	Pared	17,30 m ² x		2,3 x		0,63		25		SUBTOTAL	
NO	Pared	m ² x		1,2 x		0,63				GRAN CALOR TOTAL 2.081	
	Tejado-Sol	m ² x		9,0 x		0,38				A.D.F.	
	Tejado-Sombra	m ² x		0,1 x		0,38				FACTOR CALOR SENSIBLE	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES		1.904 Efec. Sens. Local = 0,97		
	Total Cristal	5,30 m ² x		9,6 x		1,49		76		Efec. Total Local	
	Tabiques LNC	17,30 m ² x		4,8 x		0,63		52		ADP Indicado= °C	
	Techo LNC	m ² x		4,8 x		2,02				ADP Solocionado= 12 °C	
	Suelo	m ² x		4,8 x		0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
	Suelo exterior	m ² x		9,6 x		0,47				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc 24,0 - 12 ADP= 10,2	
	Puertas	m ² x		9,6 x		2,00				CAUDAL DE AIRE M ³ /h	
	Infiltración	m ³ /h x		9,6 x		0,30				1.904 Sensible Local - 622	
CALOR INTERNO							TOTALES		Observaciones:		
Personas	1	Personas x		x		57		57		N° DE O.I.:	
Alumbrado	418	Wattios x 0,86		x		1,00		359		CALCULADO POR:	
Aplicaciones, etc.		626 x		0,66		538				Ignacio Gárate Gómez-Carlesco	
Potencia		x									
GANANCIAS ADICIONALES											
SUBTOTAL							1.719				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %							172				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							1.891				
Aire Exterior	45,00	m ³ /h x		9,6 x		6,10 BF x 0,3		13			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							1.904				

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 4				Zona:		4.9					
DIMENSIONES:		3,66		X		5,90		=		20,08		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12	
										MES:		JULIO	
												MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
NORTE		Cristal		m2 x	45	x	0,48			CONDICIONES		BS	BH
NE		Cristal		m2 x	134	x	0,48			Exteriores		33,6	19,3
ESTE		Cristal		m2 x	45	x	0,48			Interiores		24,0	17,0
SE		Cristal		m2 x	134	x	0,48			DIFERENCIA		9,6	
SUR		Cristal	5,30	m2 x	222	x	0,48	565		CALOR LATENTE			
SO		Cristal		m2 x	134	x	0,48			Infiltración		m3/h x	x
OESTE		Cristal		m2 x	45	x	0,48			Personas		1	Personas
NO		Cristal		m2 x	45	x	0,48			Aplicaciones			
Claraboya				m2 x	749	x	0,48			SUBTOTAL			55
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %													
TOTALES													
TRANS. PAREDES Y TECHOS													
NORTE		Pared		m2 x	0,1	x	0,63			CALOR LATENTE DEL LOCAL			61
NE		Pared		m2 x	11,2	x	0,63			Aire Ext.		45,00	m3/h x
ESTE		Pared		m2 x	17,3	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			61
SE		Pared		m2 x	15,7	x	0,63			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			1.880
SUR		Pared	10,30	m2 x	6,8	x	0,63	46		CALOR AIRE EXTERIOR			
SO		Pared		m2 x	1,2	x	0,63			Sensible		45,00	m3/h x
OESTE		Pared		m2 x	2,3	x	0,63			Latente		45,00	m3/h x
NO		Pared		m2 x	1,2	x	0,63			SUBTOTAL			117
Tejado-Sol				m2 x	9,0	x	0,38			GRAN CALOR TOTAL			1.996
Tejado-Sombra				m2 x	0,1	x	0,38			A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS													
Total Cristal			5,30	m2 x	9,6	x	1,49	76		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.818	Efec. Sens. Local
Tabiques LNC				m2 x	4,8	x	0,63					1.880	Efec. Total Local
Techo LNC				m2 x	4,8	x	2,02			ADP Indicado=			°C
Suelo				m2 x	4,8	x	0,47			ADP Seleccionada=		12	°C
Suelo exterior				m2 x	9,6	x	0,47			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas				m2 x	9,6	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-
Infiltración				m3/h x	9,6	x	0,30			CAUDAL DE AIRE MIN		1.818	Sensible Local
CALOR INTERNO													
Personas		1		Personas	x	57	57		Observaciones:				
Alumbrado		418		Wattios x 0,86	x	1,00	359						
Aplicaciones, etc.				626	x	0,86	538						
Potencia					x				N° DE O.T.:				
Ganancias Adicionales					x				CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco		
SUBTOTAL													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL													
Aire Exterior		45,00		m3/h x	9,6	x	0,10	BF x 0,3					13
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 4				Zona:		4.10					
DIMENSIONES:		8,06		X		5,00		=		46,40		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12	
										MES:		JULIO	
												MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
NORTE		Cristal		m2 x	45	x	0,48			CONDICIONES		BS	BH
NE		Cristal		m2 x	134	x	0,48			Exteriores		33,6	19,3
ESTE		Cristal		m2 x	45	x	0,48			Interiores		24,0	17,0
SE		Cristal		m2 x	134	x	0,48			DIFERENCIA		9,6	
SUR		Cristal	12,00	m2 x	222	x	0,48	1.279		CALOR LATENTE			
SO		Cristal		m2 x	134	x	0,48			Infiltración		m3/h x	x
OESTE		Cristal		m2 x	45	x	0,48			Personas		8	Personas
NO		Cristal		m2 x	45	x	0,48			Aplicaciones			
Claraboya				m2 x	749	x	0,48			SUBTOTAL			440
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 44													
TRANS. PAREDES Y TECHOS													
NORTE		Pared		m2 x	0,1	x	0,63			TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NE		Pared		m2 x	11,2	x	0,63			Aire Ext.		360,00	m3/h x
ESTE		Pared		m2 x	17,3	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		484	
SE		Pared		m2 x	15,7	x	0,63			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		5.082	
SUR		Pared	24,00	m2 x	6,8	x	0,63	103		CALOR AIRE EXTERIOR			
SO		Pared		m2 x	1,2	x	0,63			Sensible		360,00	m3/h x
OESTE		Pared	17,70	m2 x	2,3	x	0,63	26		Latente		360,00	m3/h x
NO		Pared		m2 x	1,2	x	0,63			SUBTOTAL		933	
Tejado-Sol				m2 x	9,0	x	0,38			GRAN CALOR TOTAL		6.015	
Tejado-Sombra				m2 x	0,1	x	0,38			A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS													
Total Cristal		12,00	m2 x	9,6	x	1,40	172		FACTOR CALOR SENSIBLE		4.598	Efec. Sens. Local	=
Tabiques LNC		17,70	m2 x	4,8	x	0,63	54				5.082	Efec. Total Local	=
Techo LNC			m2 x	4,8	x	2,02					ADP Indicado=		°C
Suelo			m2 x	4,8	x	0,47					ADP Seleccionado=	12	°C
Suelo exterior			m2 x	9,6	x	0,47					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO		
Puertas			m2 x	9,6	x	2,00					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0
Infiltración			m3/h x	9,6	x	0,30					CAUDAL DE AIRE MIN		4.598
CALOR INTERNO													
Personas		8	Personas	x	57	456		Observaciones:					
Alumbrado		928	Wattios x 0,86	x	1,00	798							
Aplicaciones, etc.			1.392	x	0,86	1.197							
Potencia				x									
Ganancias Adicionales				x									
SUBTOTAL 4.085													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 409													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 4.494													
Aire Exterior		360,00	m3/h x	9,6	x	0,10	BF x 0,3	104					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 4.598													
N° DE O.T.:													
CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 4				Zona:		4.11					
DIMENSIONES:		2,56		X		7,26		=		18,00		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12	
										MES:		JULIO	
												MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES		BS BH %HR TR Gt/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48				Exteriores		33,6 19,3 25 8,3	
NE	Cristal	m2 x		134 x		0,48				Interiores		24,0 17,0 50 9,2	
ESTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48				DIFERENCIA		9,6 -0,9	
SE	Cristal	m2 x		134 x		0,48				CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x		222 x		0,48				Infiltración		m3/h x 0,72	
SO	Cristal	m2 x		134 x		0,48				Personas		2 55 110	
OESTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48				Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x		45 x		0,48				SUBTOTAL		110	
Claraboya		m2 x		749 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 11	
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES			
NORTE	Pared	m2 x		0,1 x		0,63				CALOR LATENTE DEL LOCAL		121	
NE	Pared	m2 x		11,2 x		0,63				Aire Ext.		90,00 m3/h x 0,10 BF x 0,72	
ESTE	Pared	7,26 m2 x		17,3 x		0,63		78		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		121	
SE	Pared	m2 x		15,7 x		0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.210	
SUR	Pared	m2 x		6,8 x		0,63				CALOR AIRE EXTERIOR			
SO	Pared	m2 x		1,2 x		0,63				Sensible		90,00 m3/h x 9,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3 233	
OESTE	Pared	m2 x		2,3 x		0,63				Latente		90,00 m3/h x 0,10 BF) x 0,72	
NO	Pared	m2 x		1,2 x		0,63				SUBTOTAL		233	
Tejado-Sol		m2 x		9,0 x		0,38				GRAN CALOR TOTAL		1.443	
Tejado-Sombra		m2 x		0,1 x		0,38				A.D.F.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										FACTOR CALOR SENSIBLE		1,988 Efec. Sens. Local = 0,90	
Total Cristal		m2 x		9,6 x		1,49						1,210 Efec. Total Local	
Tabiques LNC		m2 x		4,8 x		0,63				ADP Indicado=		°C	
Techo LNC		m2 x		4,8 x		2,02				ADP Seleccionada=		12 °C	
Suelo		m2 x		4,8 x		0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Suelo exterior		m2 x		9,6 x		0,47				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0 - 12 ADP)= 10,20	
Puertas		m2 x		9,6 x		2,00				CAUDAL DE AIRE MIN		1,988 Sensible Local = 356	
Infiltración		m3/h x		9,6 x		0,30				0,3 X 10,2 ΔT			
CALOR INTERNO										TOTALES			
Personas	2	Personas		x		57		114		Observaciones:			
Alumbrado	360	Watos x 0,86		x		1,00		310					
Aplicaciones, etc.		540		x		0,86		464					
Potencia				x						N° DE O.T.:			
Ganancias Adicionales				x						CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
SUBTOTAL													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL													
Aire Exterior	90,00	m3/h x		9,6 x		0,10 BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										17 de Noviembre de 2019	
Planta:		Planta 4				Zona:		4.12					
DIMENSIONES:		2,56		X		7,20		=		18,00 m2			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		12	
										MES:		JULIO	
												MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES		BS BH %HR TR Gt/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48					Exteriores		33,6 19,3 25 8,3	
NE	Cristal	m2 x	134	x	0,48					Interiores		24,0 17,0 50 9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48					DIFERENCIA		9,6 -0,9	
SE	Cristal	m2 x	134	x	0,48					CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x	222	x	0,48					Infiltración		m3/h x 0,72	
SO	Cristal	m2 x	134	x	0,48					Personas		2 55	
OESTE	Cristal	m2 x	45	x	0,48					Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x	45	x	0,48					SUBTOTAL		110	
Claraboya		m2 x	749	x	0,48					COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
TRANS. PAREDES Y TECHOS										CALOR LATENTE DEL LOCAL		121	
NORTE	Pared	m2 x	0,1	x	0,63					Aire Ext.		90,00 m3/h x 0,10 BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x	11,2	x	0,63					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		121	
ESTE	Pared	m2 x	17,3	x	0,63					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		1.135	
SE	Pared	m2 x	15,7	x	0,63					CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared	m2 x	6,8	x	0,63					Sensible		90,00 m3/h x 9,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3	
SO	Pared	m2 x	1,2	x	0,63					Latente		90,00 m3/h x 0,10 BF) x 0,72	
OESTE	Pared	7,20 m2 x	2,3	x	0,63					SUBTOTAL		233	
NO	Pared	m2 x	1,2	x	0,63					GRAN CALOR TOTAL		1.368	
Tejado-Sol		m2 x	9,0	x	0,38					A.D.F.			
Tejado-Sombra		m2 x	0,1	x	0,38					FACTOR CALOR SENSIBLE		1,914 1,135	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										Efec. Sens. Local		=	
Total Cristal		m2 x	9,6	x	1,49					Efec. Total Local		0,89	
Tabiques LNC		m2 x	4,8	x	0,63					ADP Indicado=		°C	
Techo LNC		m2 x	4,8	x	2,02					ADP Seleccionada=		12 °C	
Suelo		m2 x	4,8	x	0,47					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Suelo exterior		m2 x	9,6	x	0,47					ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0 - 12 ADP)= 10,20	
Puertas		m2 x	9,6	x	2,00					CAUDAL DE AIRE MIN		1,914 0,3 X 10,2 ΔT = 331	
Infiltración		m3/h x	9,6	x	0,30					Observaciones:			
CALOR INTERNO										N° DE O.T.:			
Personas	2	Personas	x	57					CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco		
Alumbrado	360	Wattios x 0,86	x	1,00									
Aplicaciones, etc.		540	x	0,86									
Potencia		x											
Ganancias Adicionales		x											
SUBTOTAL													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL													
Aire Exterior	90,00	m3/h x	9,6	x	0,10								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																			
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										18 de Noviembre de 2019							
Planta:		Planta 5				Zona:				5.1									
DIMENSIONES:		8,80 x 11,70 = 102,96 m ²				HORA SOLAR:		15		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h						MES:		JULIO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		IR		Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	17,60	m ² x	42	x	0,48	355	Exteriores	34,2	19,9	27			8,9					
NE	Cristal		m ² x	42	x	0,48		Interiores	24,0	17,0	50			9,2					
ESTE	Cristal	5,40	m ² x	42	x	0,48	109	DIFFERENCIA	10,2					-0,3					
SE	Cristal		m ² x	42	x	0,48		CALOR LATENTE											
SUR	Cristal		m ² x	83	x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	x	0,72								
SO	Cristal		m ² x	402	x	0,48		Personas	7	Personas	x	55		385					
OESTE	Cristal	13,20	m ² x	463	x	0,48	2.934	Aplicaciones											
NO	Cristal		m ² x	212	x	0,48		SUBTOTAL											
Claraboya			m ² x	549	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD											
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL											
NORTE	Pared	17,60	m ² x	4,5	x	0,63	50	Aire Ext.	315,06	m ³ /h x	6,10	BF x 0,72							
NE	Pared		m ² x	6,2	x	0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL											
ESTE	Pared		m ² x	7,3	x	0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL											
SE	Pared		m ² x	11,8	x	0,63		CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR	Pared	5,40	m ² x	14,0	x	0,63	48	Sensible	315,06	m ³ /h x	10,2 x (1-	0,10 BF	) x 0,3	868					
SO	Pared		m ² x	13,4	x	0,63		Latente	315,06	m ³ /h x	0,10 BF	) x 0,72							
OESTE	Pared	13,20	m ² x	10,7	x	0,63	89	SUBTOTAL											
NO	Pared		m ² x	5,6	x	0,63		GRAN CALOR TOTAL											
Tejado-Sol			m ² x	17,3	x	0,38		11.245											
Tejado-Sombra			m ² x	3,4	x	0,38		A.D.F.											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE											
Total Cristal		36,20	m ² x	10,2	x	1,49	550	Efec. Sens. Local	9.954		=		0,96						
Tabiques LNC			m ² x	5,1	x	0,63		Efec. Total Local	10.378										
Techo LNC			m ² x	5,1	x	2,02		ADP Indicado=											
Suelo			m ² x	5,1	x	0,47		ADP Seleccionado=	12										
Suelo exterior			m ² x	10,2	x	0,47		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Puertas			m ² x	10,2	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20						
Infiltración			m ³ /h x	10,2	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H	9.954	Sensible Local	=		3.253						
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:											
Personas	7	Personas	x	57		399													
Alumbrado	2.059	Wattios x	0,86	x	1,00	1.771													
Aplicaciones, etc.		3.089	x	0,86		2.657													
Potencia			x					N° DE O.T.:											
Ganancias Adicionales			x					CALCULADO POR:	Ignacio Gárate Gómez-Corisco										
SUBTOTAL						8.961													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						9.857													
Aire Exterior						315,06 m ³ /h x 10,2 x 0,10 BF x 0,3		96											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						9.954													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid																							
Planta:		Planta 5				Zona:				5.2															
		18 de Noviembre de 2019																							
DIMENSIONES:		8,80		X		7,20		=		63,36 m2															
HORA SOLAR:		15																							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
MADRID																									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES			BS		BH		%HR		IR		Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	10,80	m2	x	42	x	0,48	218		Exteriores		34,2	19,9	27							8,9				
NE	Cristal		m2	x	42	x	0,48			Interiores		24,0	17,0	50							9,2				
ESTE	Cristal		m2	x	42	x	0,48			DIFERENCIA			10,2								-0,3				
SE	Cristal		m2	x	42	x	0,48			CALOR LATENTE															
SUR	Cristal		m2	x	83	x	0,48			Infiltración		m3/h x		x	0,72										
SO	Cristal		m2	x	402	x	0,48			Personas	7	Personas		x	55							385			
OESTE	Cristal		m2	x	463	x	0,48			Aplicaciones															
NO	Cristal		m2	x	212	x	0,48			SUBTOTAL												385			
Claraboya			m2	x	549	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%						39			
TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL												424			
NORTE	Pared	10,80	m2	x	4,5	x	0,63	31		Aire Ext.	315,00	m3/h x		6,10	BF x 0,72										
NE	Pared		m2	x	6,2	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL												424			
ESTE	Pared	26,60	m2	x	7,3	x	0,63	122		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL												4.638			
SE	Pared		m2	x	11,8	x	0,63			CALOR AIRE EXTERIOR															
SUR	Pared		m2	x	14,0	x	0,63			Sensible	315,00	m3/h x	10,2 x (1-	0,10 BF	) x 0,3						868				
SO	Pared		m2	x	13,4	x	0,63			Latente	315,00	m3/h x		0,10 BF	) x 0,72										
OESTE	Pared		m2	x	10,7	x	0,63			SUBTOTAL												868			
NO	Pared		m2	x	5,6	x	0,63			GRAN CALOR TOTAL												5.505			
Tejado-Sol			m2	x	17,3	x	0,38																		
Tejado-Sombra			m2	x	3,4	x	0,38																		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.F.															
Total Cristal		10,80	m2	x	10,2	x	1,49	164		FACTOR CALOR SENSIBLE	4.214	Efec. Sens. Local			=						0,91				
Tabiques LNC		26,60	m2	x	5,1	x	0,63	85			4.638	Efec. Total Local													
Techo LNC			m2	x	5,1	x	2,02			ADP Indicado=															
Suelo			m2	x	5,1	x	0,47			ADP Seleccionado=								12				°C			
Suelo exterior			m2	x	10,2	x	0,47			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Puertas			m2	x	10,2	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20									
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H		4.214	Sensible Local			=		1.377								
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:															
Personas		7	Personas	x		x	57	399																	
Alumbrado		1.267	Wattios x 0,86	x		x	1,00	1.090																	
Aplicaciones, etc.				x	1.901	x	0,86	1.635																	
Potencia				x		x				N° DE O.T.:															
Ganancias Adicionales				x		x				CALCULADO POR:												Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
SUBTOTAL								3.743																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		374															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								4.117																	
Aire Exterior		315,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3	96																	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								4.214																	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										18 de Noviembre de 2019													
Planta:		Planta 5				Zona:				5.3															
DIMENSIONES:		5,10		X		7,30		=		37,23 m2		HORA SOLAR:		15		MADRID									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		IR		Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	11,00		m2 x		42		x		0,48		222		Exteriores		34,2		19,9		27		8,9			
NE	Cristal			m2 x		42		x		0,48				Interiores		24,0		17,0		50		9,2			
ESTE	Cristal			m2 x		42		x		0,48				DIFERENCIA		10,2						-0,3			
SE	Cristal			m2 x		42		x		0,48				CALOR LATENTE											
SUR	Cristal			m2 x		83		x		0,48				Infiltración		m3/h x		x		0,72					
SO	Cristal			m2 x		402		x		0,48				Personas		2		Personas		3		55			
OESTE	Cristal			m2 x		463		x		0,48				Aplicaciones								110			
NO	Cristal			m2 x		212		x		0,48				SUBTOTAL											
Claraboya				m2 x		549		x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				11			
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL													
NORTE	Pared	11,00		m2 x		4,5		x		0,63		31		Aire Ext.		90,00		m3/h x		6,10		BF x 0,72			
NE	Pared			m2 x		6,2		x		0,63				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL											
ESTE	Pared			m2 x		7,3		x		0,63				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL											
SE	Pared			m2 x		11,8		x		0,63				2.665											
SUR	Pared			m2 x		14,0		x		0,63				CALOR AIRE EXTERIOR											
SO	Pared			m2 x		13,4		x		0,63				Sensible		90,00		m3/h x		10,2 x (1-		0,10 BF) x 0,3		248	
OESTE	Pared	15,30		m2 x		10,7		x		0,63		103		Latente		90,00		m3/h x		0,10 BF) x 0,72					
NO	Pared			m2 x		5,6		x		0,63				SUBTOTAL											
Tejado-Sol				m2 x		17,3		x		0,38				248											
Tejado-Sombra				m2 x		3,4		x		0,38				GRAN CALOR TOTAL											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.F.													
Total Cristal		11,00		m2 x		10,2		x		1,49		167		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.544		Efec. Sens. Local		=		0,95			
Tabiques LNC		15,30		m2 x		5,1		x		0,63		49				2.665		Efec. Total Local							
Techo LNC				m2 x		5,1		x		2,02						ADP Indicado=						°C			
Suelo				m2 x		5,1		x		0,47						ADP Seleccionado=		12				°C			
Suelo exterior				m2 x		10,2		x		0,47				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Puertas				m2 x		10,2		x		2,00				Δ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0		-		12		ADP)=		10,20	
Infiltración				m3/h x		10,2		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		2.544		Sensible Local		=		831			
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:													
Personas		2		Personas		x		57		114															
Alumbrado		745		Wattios x 0,86		x		1,00		641															
Aplicaciones, etc.				1.117		x		0,86		961															
Potencia						x						N° DE O.T.:													
Ganancias Adicionales												CALCULADO POR:													
SUBTOTAL										2.287		Ignacio Gárate Gómez-Corisco													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		229													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.516															
Aire Exterior		90,00		m3/h x		10,2		x		0,10		BF x 0,3		28											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.544															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid										18 de Noviembre de 2019									
Planta:		Planta 5				Zona:				5.4											
DIMENSIONES:		5,10 x 7,30 = 37,23 m ²				HORA SOLAR:		15		MADRID											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h						MES:		JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		IR		Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	11,00	m ² x	42	x	0,48	222		Exteriores	34,2	19,9	27			8,9						
NE	Cristal		m ² x	42	x	0,48			Interiores	24,0	17,0	50			9,2						
ESTE	Cristal		m ² x	42	x	0,48			DIFERENCIA		10,2								-0,3		
SE	Cristal		m ² x	42	x	0,48			CALOR LATENTE												
SUR	Cristal		m ² x	83	x	0,48			Infiltración	m ³ /h x	x	0,72									
SO	Cristal		m ² x	402	x	0,48			Personas	8	Personas	x	55					440			
OESTE	Cristal		m ² x	463	x	0,48			Aplicaciones												
NO	Cristal		m ² x	212	x	0,48			SUBTOTAL										440		
Claraboya			m ² x	549	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				44		
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										484			
NORTE	Pared	11,00	m ² x	4,5	x	0,63	31		Aire Ext.	366,00	m ³ /h x	6,10	BF x 0,72								
NE	Pared		m ² x	6,2	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										484		
ESTE	Pared		m ² x	7,3	x	0,63			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										3.319		
SE	Pared		m ² x	11,8	x	0,63			CALOR AIRE EXTERIOR												
SUR	Pared		m ² x	14,0	x	0,63			Sensible	366,00	m ³ /h x	10,2 x (1-	0,10 BF	) x 0,3				991			
SO	Pared		m ² x	13,4	x	0,63			Latente	366,00	m ³ /h x	0,10 BF	) x 0,72								
OESTE	Pared		m ² x	10,7	x	0,63			SUBTOTAL										991		
NO	Pared		m ² x	5,6	x	0,63			GRAN CALOR TOTAL										4.311		
Tejado-Sol			m ² x	17,3	x	0,38															
Tejado-Sombra			m ² x	3,4	x	0,38															
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.F.													
Total Cristal		11,00	m ² x	10,2	x	1,49	167		FACTOR CALOR SENSIBLE	2,835	Efec. Sens. Local	=			0,85						
Tabiques LNC			m ² x	5,1	x	0,63				3,319	Efec. Total Local	=									
Techo LNC			m ² x	5,1	x	2,02			ADP Indicado=												
Suelo			m ² x	5,1	x	0,47			ADP Seleccionado=										12		
Suelo exterior			m ² x	10,2	x	0,47			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO												
Puertas			m ² x	10,2	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20						
Infiltración			m ³ /h x	10,2	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	2,835	Sensible Local	=			927						
CALOR INTERNO						TOTALES															
Personas		8	Personas	x	57	450		Observaciones:													
Alumbrado		745	Wattios x 0,86	x	1,00	641															
Aplicaciones, etc.			1,117	x	0,86	961															
Potencia				x				N° DE O.T.:													
Ganancias Adicionales				x				CALCULADO POR:													
SUBTOTAL						2,477		Ignacio Gárate Gómez-Corisco													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %				248															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2,725															
Aire Exterior		360,00	m ³ /h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3	110													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2,835															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5.5					
DIMENSIONES:		8,80		X		8,00		=		70,40 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 15	
										MES: JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal	12,00	m2 x	42	x	0,48	242	Exteriores	34,2	19,9	27
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48		Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal	13,20	m2 x	42	x	0,48	266	DIFERENCIA	10,2		-0,3
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48		Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	402	x	0,48		Personas	3	Personas	x
OESTE	Cristal		m2 x	463	x	0,48		Aplicaciones			55
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48		SUBTOTAL			
Claraboya			m2 x	549	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		182	
NORTE	Pared	24,00	m2 x	4,5	x	0,63	68	Aire Ext.	135,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	26,40	m2 x	7,3	x	0,63	121	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63		5.248			
SUR	Pared	24,00	m2 x	14,0	x	0,63	212	CALOR AIRE EXTERIOR			
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63		Sensible	135,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63		Latente	135,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63		SUBTOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38		372			
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38		GRAN CALOR TOTAL			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		5.619			
A. D. P.											
Total Cristal	25,20	m2 x	10,2	x	1,49	383	FACTOR CALOR SENSIBLE	5.066	Efec. Sens. Local	=	0,97
Tabiques LNC	24,00	m2 x	5,1	x	0,63	77		5.248	Efec. Total Local		
Techo LNC		m2 x	5,1	x	2,02		ADP Indicado= °C				
Suelo		m2 x	5,1	x	0,47		ADP Seleccionado= 12 °C				
Suelo exterior		m2 x	10,2	x	0,47		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Puertas		m2 x	10,2	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - Sensible Local 12) ADP= 10,20				
Infiltración		m3/h x	10,2	x	0,30		CAUDAL DE AIRE MBH	5.066	Sensible Local	=	1.655
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X 10,2 ΔT			
Personas	3	Personas	x	57	171	Observaciones:					
Alumbrado	1.408	Wattios x 0,86	x	1,00	1.211						
Aplicaciones, etc.		2.112	x	0,86	1.816						
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL						4.567		Nº DE Q. T. :			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						457					
Aire Exterior						135,00 m3/h x 10,2 x 0,10 BF x 0,3		41			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.066					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5.6					
DIMENSIONES:		4,50		X		5,80		=		26,10 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DI F. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 8	
										MES: JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	38 x	0,48			Exteriores	31,6	17,3	23
NE	Cristal		m2 x	382 x	0,48			Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal	8,70	m2 x	527 x	0,48	2.201		DIFFERENCIA	7,6		-2,5
SE	Cristal		m2 x	382 x	0,48			CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	6,80	m2 x	42 x	0,48	137		Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	38 x	0,48			Personas	1	Personas	x 55
OESTE	Cristal		m2 x	38 x	0,48			Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	38 x	0,48			SUBTOTAL			
Claraboya			m2 x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	13,60	m2 x	x	0,63			Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	17,40	m2 x	0,1 x	0,63	1		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	0,1 x	0,63			CALOR AI RE EXTERIOR			
SUR	Pared	13,50	m2 x	x	0,63			Sensible	45,00	m3/h x	7,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	0,1 x	0,63			Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared		m2 x	0,1 x	0,63			SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x	x	0,63			GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	3,4 x	0,38			4.264			
Tejado-Sombra			m2 x	x	0,38						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal		15,50	m2 x	7,6 x	1,49	176		FACTOR CALOR SENSIBLE	4.111	Efec. Sens. Local	=
Tabiques LNC		13,60	m2 x	3,8 x	0,63	33			4.172	Efec. Total Local	=
Techo LNC			m2 x	3,8 x	2,02			ADP Indicado= °C			
Suelo			m2 x	3,8 x	0,47			ADP Seleccionado= 12 °C			
Suelo exterior			m2 x	7,6 x	0,47			CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	7,6 x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20			
Infiltración			m3/h x	7,6 x	0,30			CAUDAL DE AI RE MBH	4.111	Sensible Local	=
CALOR INTERNO						TOTALES		1.343			
Personas		1	Personas	x	57	57		Observaciones:			
Alumbrado		522	Wattios x 0,86	x	1,00	449					
Aplicaciones, etc.			783	x	0,86	673					
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
SUBTOTAL						3.727		Nº DE O. T. :			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						4.100					
Aire Exterior		45,00	m3/h x	7,6 x	0,10 BF x 0,3	10					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						4.111					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5.7					
DIMENSIONES:		5,80		X		3,60		=		20,88 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 12	
										MES: SEPTIEMBRE	
										MADRID	
										CONDICIONES	
										BS BH %HR TR Gr / Kgr	
										Exteriores	
										Interiores	
										DIFERENCIA	
										CALOR LATENTE	
										Infiltración	
										Personas	
										Aplicaciones	
										SUBTOTAL	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										Aire Ext.	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Sensible	
										Latente	
										SUBTOTAL	
										GRAN CALOR TOTAL	
										A. D. P.	
										FACTOR CALOR SENSIBLE	
										Efec. Sens. Local	
										Efec. Total Local	
										ADP Indicado=	
										ADP Seleccionado=	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
										ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	
										CAUDAL DE AIRE MBH	
										Sensible Local	
										=	
										806	
										Observaciones:	
										Nº DE O. T. :	
										CALCULADO POR:	
										Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
										SUBTOTAL	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										Aire Exterior	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5.8					
DIMENSIONES:		5,80		X		3,60		=		20,88 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 12	
										MES: SEPTIEMBRE	
										MADRID	
										CONDICIONES	
										BS BH %HR TR Gr / Kgr	
										Exteriores	
										Interiores	
										DIFERENCIA	
										CALOR LATENTE	
										Infiltración	
										Personas	
										Aplicaciones	
										SUBTOTAL	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										Aire Ext.	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Sensible	
										Latente	
										SUBTOTAL	
										GRAN CALOR TOTAL	
										A. D. P.	
										FACTOR CALOR SENSIBLE	
										Efec. Sens. Local	
										Efec. Total Local	
										ADP Indicado=	
										ADP Seleccionado=	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
										ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	
										CAUDAL DE AIRE MBH	
										Sensible Local	
										=	
										806	
										Observaciones:	
										Nº DE O. T. :	
										CALCULADO POR:	
										Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
										SUBTOTAL	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										Aire Exterior	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5.9					
DIMENSIONES:		5,80		X		3,60		=		20,88 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 12	
										MES: SEPTIEMBRE	
										MADRID	
										CONDICIONES	
										BS BH %HR TR Gr / Kgr	
										Exteriores	
										Interiores	
										DIFERENCIA	
										CALOR LATENTE	
										Infiltración	
										Personas	
										Aplicaciones	
										SUBTOTAL	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										Aire Ext.	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Sensible	
										Latente	
										SUBTOTAL	
										GRAN CALOR TOTAL	
										A. D. P.	
										FACTOR CALOR SENSIBLE	
										Efec. Sens. Local	
										Efec. Total Local	
										ADP Indicado=	
										ADP Seleccionado=	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
										ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	
										CAUDAL DE AIRE MBH	
										Sensible Local	
										=	
										806	
										Observaciones:	
										Nº DE O. T. :	
										CALCULADO POR:	
										Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
										SUBTOTAL	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										Aire Exterior	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5. 10					
DIMENSIONES:		5,80		X		3,60		=		20,88 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 12	
										MES: SEPTIEMBRE	
										MADRID	
										CONDICIONES	
										BS BH %HR TR Gr / Kgr	
										Exteriores	
										Interiores	
										DIFERENCIA	
										CALOR LATENTE	
										Infiltración	
										Personas	
										Aplicaciones	
										SUBTOTAL	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										Aire Ext.	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Sensible	
										Latente	
										SUBTOTAL	
										GRAN CALOR TOTAL	
										A. D. P.	
										FACTOR CALOR SENSIBLE	
										Efec. Sens. Local	
										Efec. Total Local	
										ADP Indicado=	
										ADP Seleccionado=	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
										ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	
										CAUDAL DE AIRE MBH	
										Sensible Local	
										=	
										806	
										Observaciones:	
										Nº DE O. T. :	
										CALCULADO POR:	
										Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
										SUBTOTAL	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										Aire Exterior	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5. 11					
DIMENSIONES:		5,80		X		3,60		=		20,88 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 12	
										MES: SEPTIEMBRE	
										MADRID	
										CONDICIONES	
										BS BH %HR TR Gr / Kgr	
										Exteriores	
										Interiores	
										DIFERENCIA	
										CALOR LATENTE	
										Infiltración	
										Personas	
										Aplicaciones	
										SUBTOTAL	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										Aire Ext.	
										CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
										CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
										CALOR AIRE EXTERIOR	
										Sensible	
										Latente	
										SUBTOTAL	
										GRAN CALOR TOTAL	
										A. D. P.	
										FACTOR CALOR SENSIBLE	
										Efec. Sens. Local	
										Efec. Total Local	
										ADP Indicado=	
										ADP Seleccionado=	
										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
										ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	
										CAUDAL DE AIRE MBH	
										Sensible Local	
										=	
										826	
										Observaciones:	
										Nº DE O. T. :	
										CALCULADO POR:	
										Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
										SUBTOTAL	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										CALOR SENSIBLE DEL LOCAL	
										Aire Exterior	
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5. 12					
DIMENSIONES:		7,50		X		5,80		=		43,50 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 12	
										MES: SEPTIEMBRE	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Exteriores	32,3	18,5	25
NE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		DIFERENCIA	8,3		-1,4
SE	Cristal		m2 x	289	x	0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	11,20	m2 x	450	x	0,48	2.419	Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	289	x	0,48		Personas	2	Personas	x
OESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Aplicaciones			55
NO	Cristal		m2 x	45	x	0,48		SUBTOTAL			
Claraboya			m2 x	588	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	22,40	m2 x		x	0,63		Aire Ext.	90,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	9,9	x	0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	17,30	m2 x	16,0	x	0,63	174	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	14,4	x	0,63		CALOR AI RE EXTERIOR			
SUR	Pared	22,40	m2 x	5,5	x	0,63	78	Sensible	90,00	m3/h x	8,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x		x	0,63		Latente	90,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared	17,30	m2 x	1,0	x	0,63	11	SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x		x	0,63		GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	7,7	x	0,38		5.798			
Tejado-Sombra			m2 x		x	0,38					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal		11,20	m2 x	8,3	x	1,49	139	FACTOR CALOR SENSIBLE	5.475	Efec. Sens. Local	=
Tabiques LNC		57,00	m2 x	4,2	x	0,63	151		5.596	Efec. Total Local	=
Techo LNC			m2 x	4,2	x	2,02		ADP Indicado= °C			
Suelo			m2 x	4,2	x	0,47		ADP Seleccionado= 12 °C			
Suelo exterior			m2 x	8,3	x	0,47		CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	8,3	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - Sensible Local 12 ADP)= 10,20			
Infiltración			m3/h x	8,3	x	0,30		CAUDAL DE AI RE MB/H	5.475	Sensible Local	=
CALOR INTERNO						TOTALES		1.789			
Personas		2	Personas	x		57	114	Observaciones:			
Alumbrado		870	Wattios x 0,86	x		1,00	748				
Aplicaciones, etc.			1.305	x		0,86	1.122				
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
SUBTOTAL						4.957		Nº DE O. T. :			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						496					
Aire Exterior						90,00 m3/h x 8,3 x 0,10 BF x 0,3		22			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.475					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5. 13					
DIMENSIONES:		7,30 X 4,50 =		32,85 m2		HORA SOLAR:		12		MADRID	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		MES: SEPTIEMBRE	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	45 x	0,48			Exteriores	32,3	18,5	25
NE	Cristal		m2 x	45 x	0,48			Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal		m2 x	45 x	0,48			DIFERENCIA	8,3		-1,4
SE	Cristal		m2 x	289 x	0,48			CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	10,90	m2 x	450 x	0,48	2.354		Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	289 x	0,48			Personas	2	Personas	x 55
OESTE	Cristal		m2 x	45 x	0,48			Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	45 x	0,48			SUBTOTAL		110	
	Claraboya		m2 x	588 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared		m2 x	x	0,63			Aire Ext.	90,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	9,9 x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	13,60	m2 x	16,0 x	0,63	137		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	14,4 x	0,63			CALOR AI RE EXTERIOR			
SUR	Pared	21,90	m2 x	5,5 x	0,63	76		Sensible	90,00	m3/h x	8,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	x	0,63			Latente	90,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared		m2 x	1,0 x	0,63			SUBTOTAL		202	
NO	Pared		m2 x	x	0,63			GRAN CALOR TOTAL			
	Tejado-Sol		m2 x	7,7 x	0,38			5.036			
	Tejado-Sombra		m2 x	x	0,38			A. D. P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal	10,90	m2 x	8,3 x	1,49	135			FACTOR CALOR SENSIBLE	4.713	Efec. Sens. Local	=
Tabiques LNC	13,60	m2 x	4,2 x	0,63	36				4.834	Efec. Total Local	=
Techo LNC		m2 x	4,2 x	2,02				ADP Indicado=		°C	
Suelo		m2 x	4,2 x	0,47				ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo exterior		m2 x	8,3 x	0,47				CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO			
Puertas		m2 x	8,3 x	2,00				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	- 12 ADP)= 10,20
Infiltración		m3/h x	8,3 x	0,30				CAUDAL DE AI RE MBH	4.713	Sensible Local	=
CALOR INTERNO						TOTALES		1.540			
Personas	2	Personas	x	57	114			Observaciones:			
Alumbrado	657	Wattios x 0,86	x	1,00	565						
Aplicaciones, etc.		986	x	0,86	848						
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL						4.265					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		426			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						4.691					
Aire Exterior	90,00	m3/h x	8,3 x	0,10 BF x 0,3	22						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						4.713					
Nº DE O. T. :											
CALCULADO POR:						Ignacio Gárate Gómez-Corisco					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5. 14					
DIMENSIONES:		8,00		X		4,50		=		36,00 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 12	
										MES: SEPTIEMBRE	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Exteriores	32,3	18,5	25
NE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		DIFERENCIA	8,3		-1,4
SE	Cristal		m2 x	289	x	0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	12,00	m2 x	450	x	0,48	2.592	Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	289	x	0,48		Personas	8	Personas	x
OESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Aplicaciones			55
NO	Cristal		m2 x	45	x	0,48		SUBTOTAL			440
Claraboya			m2 x	588	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10 %
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared		m2 x		x	0,63		Aire Ext.	360,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	9,9	x	0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	16,0	x	0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	14,4	x	0,63		CALOR AI RE EXTERIOR			
SUR	Pared	24,00	m2 x	5,5	x	0,63	83	Sensible	360,00	m3/h x	8,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x		x	0,63		Latente	360,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared	13,50	m2 x	1,0	x	0,63	9	SUBTOTAL			807
NO	Pared		m2 x		x	0,63		GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	7,7	x	0,38		6.739			
Tejado-Sombra			m2 x		x	0,38		A. D. P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE			
Total Cristal		12,00	m2 x	8,3	x	1,49	148	5.449	Efec. Sens. Local	=	0,92
Tabiques LNC		13,50	m2 x	4,2	x	0,63	36	5.933	Efec. Total Local		
Techo LNC			m2 x	4,2	x	2,02		ADP Indicado= °C			
Suelo			m2 x	4,2	x	0,47		ADP Seleccionado= 12 °C			
Suelo exterior			m2 x	8,3	x	0,47		CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	8,3	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20			
Infiltración			m3/h x	8,3	x	0,30		CAUDAL DE AI RE MB/H	5.449	Sensible Local	=
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X 10,2 ΔT			
Personas		8	Personas	x	57	456	Observaciones:				
Alumbrado		720	Wattios x 0,86	x	1,00	619					
Aplicaciones, etc.			1.080	x	0,86	929					
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
SUBTOTAL						4.872		Nº DE O. T. :			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.359					
Aire Exterior		360,00	m3/h x	8,3	x	0,10 BF x 0,3	90				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.449					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5. 15					
DIMENSIONES:		8,00		X		4,50		=		36,00 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DI F. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 16	
										MES: JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0,48		Exteriores	34,2	19,9	27
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,48		Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0,48		DIFERENCIA	10,2		-0,3
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal		m2 x	42	x	0,48		Infiltración		m3/h x	x 0,72
SO	Cristal		m2 x	382	x	0,48		Personas	1	Personas	x 55
OESTE	Cristal	4,40	m2 x	527	x	0,48	1.113	Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	337	x	0,48		SUBTOTAL			
Claraboya			m2 x	405	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared		m2 x	5,6	x	0,63		Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	6,8	x	0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	8,70	m2 x	6,8	x	0,63	37	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	10,1	x	0,63		CALOR AI RE EXTERIOR			
SUR	Pared		m2 x	14,5	x	0,63		Sensible	45,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	17,9	x	0,63		Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared	8,70	m2 x	14,5	x	0,63	79	SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x	6,8	x	0,63		GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	19,5	x	0,38		3.437			
Tejado-Sombra			m2 x	4,5	x	0,38					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal		4,40	m2 x	10,2	x	1,49	67	FACTOR CALOR SENSIBLE	3.252	Efec. Sens. Local	=
Tabiques LNC		13,50	m2 x	5,1	x	0,63	43		3.313	Efec. Total Local	=
Techo LNC			m2 x	5,1	x	2,02		ADP Indicado= °C			
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47		ADP Seleccionado= 12 °C			
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47		CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20			
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30		CAUDAL DE AI RE MB/H	3.252	Sensible Local	=
CALOR INTERNO						TOTALES		1.063			
Personas		1	Personas	x	57	57	Observaciones:				
Alumbrado		720	Wattios x 0,86	x	1,00	619					
Aplicaciones, etc.			1.080	x	0,86	929					
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x			Nº DE O. T. :				
SUBTOTAL						2.944		CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		294			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.238					
Aire Exterior		45,00	m3/h x	10,2	x	0,10 BF x 0,3	14				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.252					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5. 16					
DIMENSIONES:		3,60		X		6,00		=		21,60 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DI F. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 16	
										MES: JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27
NE	Cristal		m2 x	38 x	0,48			Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal		m2 x	38 x	0,48			DIFERENCIA	10,2		-0,3
SE	Cristal		m2 x	38 x	0,48			CALOR LATENTE			
SUR	Cristal		m2 x	42 x	0,48			Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	382 x	0,48			Personas	1	Personas	x 55
OESTE	Cristal		m2 x	527 x	0,48			Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	337 x	0,48			SUBTOTAL		55	
Claraboya			m2 x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		61	
NORTE	Pared		m2 x	5,6 x	0,63			Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	6,8 x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	6,8 x	0,63			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	10,1 x	0,63			1.551			
SUR	Pared	18,00	m2 x	14,5 x	0,63		164	CALOR AI RE EXTERIOR			
SO	Pared		m2 x	17,9 x	0,63			Sensible	45,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3
OESTE	Pared	10,80	m2 x	14,5 x	0,63		99	Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
NO	Pared		m2 x	6,8 x	0,63			SUBTOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	19,5 x	0,38			124			
Tejado-Sombra			m2 x	4,5 x	0,38			GRAN CALOR TOTAL			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		1.675			
Total Cristal								A. D. P.			
Tabiques LNC						93		FACTOR CALOR SENSIBLE			
Techo LNC								1.490 Efec. Sens. Local			
Suelo								1.551 Efec. Total Local			
Suelo exterior								ADP Indicado= °C			
Puertas								ADP Seleccionado= 12 °C			
Infiltración								CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO			
								▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20			
CALOR INTERNO						TOTALES		CAUDAL DE AI RE MB/H			
Personas						57		0,3 X 10,2 ▲T			
Alumbrado						372		= 487			
Aplicaciones, etc.						557		Observaciones:			
Potencia								Nº DE O. T. :			
Ganancias Adicionales								CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
SUBTOTAL						1.342					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.476					
Aire Exterior						14					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.490					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 5		Zona:		5. 17					
DIMENSIONES:		3,60		X		6,00		=		21,60 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DI F. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 16	
										MES: JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	38 x	0,48			Exteriores	34,2	19,9	27
NE	Cristal		m2 x	38 x	0,48			Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal		m2 x	38 x	0,48			DIFERENCIA	10,2		-0,3
SE	Cristal		m2 x	38 x	0,48			CALOR LATENTE			
SUR	Cristal		m2 x	42 x	0,48			Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	382 x	0,48			Personas	1	Personas	x 55
OESTE	Cristal		m2 x	527 x	0,48			Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	337 x	0,48			SUBTOTAL			
Claraboya			m2 x	405 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		61	
NORTE	Pared		m2 x	5,6 x	0,63			Aire Ext.	45,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	6,8 x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	10,80	m2 x	6,8 x	0,63	46		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	10,1 x	0,63			CALOR AI RE EXTERIOR			
SUR	Pared	18,00	m2 x	14,5 x	0,63	164		Sensible	45,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	17,9 x	0,63			Latente	45,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared		m2 x	14,5 x	0,63			SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x	6,8 x	0,63			124			
	Tejado-Sol		m2 x	19,5 x	0,38			GRAN CALOR TOTAL			
	Tejado-Sombra		m2 x	4,5 x	0,38			1.617			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal			m2 x	10,2 x	1,49			FACTOR CALOR SENSIBLE	1.432	Efec. Sens. Local	=
Tabiques LNC	28,80		m2 x	5,1 x	0,63	93			1.493	Efec. Total Local	=
Techo LNC			m2 x	5,1 x	2,02			ADP Indicado= °C			
Suelo			m2 x	5,1 x	0,47			ADP Seleccionado= 12 °C			
Suelo exterior			m2 x	10,2 x	0,47			CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	10,2 x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20			
Infiltración			m3/h x	10,2 x	0,30			CAUDAL DE AI RE MBH	1.432	Sensible Local	=
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X 10,2 ΔT			
Personas	1	Personas	x	57	57			Observaciones:			
Alumbrado	432	Wattios x 0,86	x	1,00	372						
Aplicaciones, etc.		648	x	0,86	557						
Potencia			x					Nº DE O. T. :			
Ganancias Adicionales			x					CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
SUBTOTAL						1.289					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		129			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.418					
Aire Exterior	45,00	m3/h x	10,2 x	0,10	BF x 0,3	14					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.432					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019				
Planta:		Planta 6		Zona:		6. 1								
DIMENSIONES:		8,10		X		10,60		=		85,86 m2				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DI F. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 16		MADRID		
										MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal	12,10	m2 x	38	x	0,48	221		Exteriores		34,2	19,9	27	8,9
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,48			Interiores		24,0	17,0	50	9,2
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0,48			DIFERENCIA		10,2			-0,3
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,48			CALOR LATENTE					
SUR	Cristal		m2 x	42	x	0,48			Infiltración		m3/h x	x	0,72	
SO	Cristal		m2 x	382	x	0,48			Personas		18	Personas	x	55
OESTE	Cristal	15,90	m2 x	527	x	0,48	4.022		Aplicaciones					
NO	Cristal		m2 x	337	x	0,48			SUBTOTAL					
Claraboya			m2 x	405	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		99
TRANS. PAREDES Y TECHOS									TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	24,20	m2 x	5,6	x	0,63	85		Aire Ext.		810,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	6,8	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE	Pared	24,20	m2 x	6,8	x	0,63	104		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SE	Pared		m2 x	10,1	x	0,63			CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	18,00	m2 x	14,5	x	0,63	164		Sensible		810,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3	2.231
SO	Pared		m2 x	17,9	x	0,63			Latente		810,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72	
OESTE	Pared	31,80	m2 x	14,5	x	0,63	290		SUBTOTAL					
NO	Pared		m2 x	6,8	x	0,63			GRAN CALOR TOTAL					
Tejado-Sol			m2 x	19,5	x	0,38			15.724					
Tejado-Sombra			m2 x	4,5	x	0,38								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS									TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal		28,00	m2 x	10,2	x	1,49	426		FACTOR CALOR SENSIBLE		12.404	Efec. Sens. Local	=	0,92
Tabiques LNC		42,20	m2 x	5,1	x	0,63	136				13.493	Efec. Total Local		
Techo LNC		85,90	m2 x	5,1	x	2,02	885				ADP Indicado= °C			
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47					ADP Seleccionado= 12 °C			
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)= 10,20
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30			CAUDAL DE AIRE MBH		12.404	Sensible Local	=	4.054
CALOR INTERNO									TOTALES					
Personas		18	Personas	x	57	1.026		Observaciones:						
Alumbrado		1.717	Wattios x 0,86	x	1,00	1.477								
Aplicaciones, etc.			2.576	x	0,86	2.215								
Potencia				x				Nº DE O. T. :						
Ganancias Adicionales				x				CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco						
SUBTOTAL									11.051					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %		1.105			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									12.156					
Aire Exterior		810,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3	248						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									12.404					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid																					
Plant a:		Plant a 6		Zona:		6. 2			18 de noviembre de 2019														
DIMENSIONES:		7,20		X		4,10		=		29,52 m2		HORA SOLAR:		16									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DI F. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		MES:		JULIO		MADRID									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr / Kgr	
NORTE	Cristal	10,70	m2 x	38	x	0,48	195		Exteriores		34, 2	19, 9	27			8, 9							
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,48			Interiores		24, 0	17, 0	50			9, 2							
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0,48			DIFERENCIA		10, 2					-0, 3							
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,48			CALOR LATENTE														
SUR	Cristal		m2 x	42	x	0,48			Infiltración		m3/h x	x	0,72										
SO	Cristal		m2 x	382	x	0,48			Personas		8	Personas	x	55			440						
OESTE	Cristal		m2 x	527	x	0,48			Aplicaciones														
NO	Cristal		m2 x	337	x	0,48			SUBTOTAL										440				
Claraboya			m2 x	405	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%					44						
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										484	
NORTE	Pared	21,60	m2 x	5,6	x	0,63	76		Aire Ext.		360,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72									
NE	Pared		m2 x	6,8	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										484				
ESTE	Pared	12,20	m2 x	6,8	x	0,63	52		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										3. 404				
SE	Pared		m2 x	10,1	x	0,63			CALOR AI RE EXTERIOR														
SUR	Pared		m2 x	14,5	x	0,63			Sensible		360,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3			991							
SO	Pared		m2 x	17,9	x	0,63			Latente		360,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72										
OESTE	Pared		m2 x	14,5	x	0,63			SUBTOTAL										991				
NO	Pared		m2 x	6,8	x	0,63			GRAN CALOR TOTAL										4. 395				
Tejado-Sol			m2 x	19,5	x	0,38																	
Tejado-Sombra			m2 x	4,5	x	0,38																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A. D. P.											
Total Cristal		10,70	m2 x	10,2	x	1,49	163		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.920	Efec. Sens. Local	=	0,86									
Tabiques LNC		12,20	m2 x	5,1	x	0,63	39				3.404	Efec. Total Local											
Techo LNC		29,50	m2 x	5,1	x	2,02	304				ADP Indicado=				°C								
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47					ADP Seleccionado=		12		°C								
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47			CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO														
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP=	10,20								
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30			CAUDAL DE AI RE MB/H		2.920	Sensible Local	=	954									
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:											
Personas	8	Personas	x	57	456																		
Alumbrado	590	Wattios x 0,86	x	1,00	507																		
Aplicaciones, etc.		886	x	0,86	762																		
Potencia			x																				
Ganancias Adicionales			x																				
SUBTOTAL										2. 554													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2. 809													
Aire Exterior	360,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3	110																
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2. 920													
Nº DE O. T. :																							
CALCULADO POR:										Ignacio Gárate Gómez-Corisco													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid																					
Plant a:		Plant a 6		Zona:		6. 3			18 de noviembre de 2019														
DIMENSIONES:		7,30		X		8,80		=		64,24 m2		HORA SOLAR:		15									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DI F. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		MES:		JULIO		MADRID									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr / Kgr	
NORTE	Cristal	10,90	m2 x	42	x	0,48	220		Exteriores		34,2	19,9	27	8,9									
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48			Interiores		24,0	17,0	50	9,2									
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48			DIFERENCIA		10,2			-0,3									
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48			CALOR LATENTE														
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48			Infiltración		m3/h x	x	0,72										
SO	Cristal		m2 x	402	x	0,48			Personas		12	Personas	x	55	660								
OESTE	Cristal		m2 x	463	x	0,48			Aplicaciones														
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48			SUBTOTAL							660							
Claraboya			m2 x	549	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			66								
TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							726				
NORTE	Pared	21,80	m2 x	4,5	x	0,63	62		Aire Ext.		540,00	m3/h x	0,10	BF x 0,72									
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							726							
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							6.480							
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63			CALOR AIRE EXTERIOR														
SUR	Pared	21,80	m2 x	14,0	x	0,63	192		Sensible		540,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3	1.487									
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63			Latente		540,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72										
OESTE	Pared	26,40	m2 x	10,7	x	0,63	178		SUBTOTAL							1.487							
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63			GRAN CALOR TOTAL							7.967							
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38																	
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A. D. P.											
Total Cristal		10,90	m2 x	10,2	x	1,49	166		FACTOR CALOR SENSIBLE		5.754	Efec. Sens. Local	=	0,89									
Tabiques LNC		48,20	m2 x	5,1	x	0,63	155				6.480	Efec. Total Local											
Techo LNC		64,20	m2 x	5,1	x	2,02	661				ADP Indicado=		°C										
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47					ADP Seleccionado=		12 °C										
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO														
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP=	10,20								
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30			CAUDAL DE AIRE MB/H		5.754	Sensible Local	=	1.880									
CALOR INTERNO										TOTALES		Observaciones:											
Personas		12	Personas	x	57	684																	
Alumbrado		1.285	Wattios x 0,86	x	1,00	1.105																	
Aplicaciones, etc.			1.927	x	0,86	1.657																	
Potencia				x																			
Ganancias Adicionales				x																			
SUBTOTAL										5.080		Nº DE O.T.:											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		CALCULADO POR:											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										5.588		Ignacio Gárate Gómez-Corisco											
Aire Exterior		540,00	m3/h x	10,2	x	0,10	BF x 0,3	165															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										5.754													

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 6		Zona:		6.4					
DIMENSIONES:		7,30		X		8,80		=		64,24 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DI F. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 15	
										MES: JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal	11,00	m2 x	42	x	0,48	222	Exteriores	34,2	19,9	27
NE	Cristal		m2 x	42	x	0,48		Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal		m2 x	42	x	0,48		DIFERENCIA	10,2		-0,3
SE	Cristal		m2 x	42	x	0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal		m2 x	83	x	0,48		Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	402	x	0,48		Personas	12	Personas	x
OESTE	Cristal		m2 x	463	x	0,48		Aplicaciones			660
NO	Cristal		m2 x	212	x	0,48		SUBTOTAL			
Claraboya			m2 x	549	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		726	
NORTE	Pared	21,90	m2 x	4,5	x	0,63	62	Aire Ext.	540,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	7,3	x	0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	11,8	x	0,63		CALOR AI RE EXTERIOR			
SUR	Pared	21,90	m2 x	14,0	x	0,63	193	Sensible	540,00	m3/h x	10,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	13,4	x	0,63		Latente	540,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared		m2 x	10,7	x	0,63		SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,63		GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	17,3	x	0,38		7.682			
Tejado-Sombra			m2 x	3,4	x	0,38		A. D. P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		5.469	
Total Cristal		11,00	m2 x	10,2	x	1,49	167	Efec. Sens. Local		=	0,88
Tabiques LNC		21,90	m2 x	5,1	x	0,63	70	Efec. Total Local	6.195		
Techo LNC		64,20	m2 x	5,1	x	2,02	661	ADP Indicado= °C			
Suelo			m2 x	5,1	x	0,47		ADP Seleccionado= 12 °C			
Suelo exterior			m2 x	10,2	x	0,47		CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	10,2	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20			
Infiltración			m3/h x	10,2	x	0,30		CAUDAL DE AI RE MB/H	5.469	Sensible Local	
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X		10,2 ΔT	
Personas		12	Personas	x	57	684	Observaciones:				
Alumbrado		1.285	Wattios x 0,86	x	1,00	1.105					
Aplicaciones, etc.			1.927	x	0,86	1.657					
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
SUBTOTAL						4.821		Nº DE O. T. :			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		CALCULADO POR:		Ignacio Gárate Gómez-Corisco	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.303					
Aire Exterior		540,00	m3/h x	10,2	x	0,10 BF x 0,3	165				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.469					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 6		Zona:		6.5					
DIMENSIONES:		8,00		X		16,50		=		132,00 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DI F. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 8	
										MES: JULIO	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal	12,00	m2 x	38	x	0,48	219	Exteriores	31,6	17,3	23
NE	Cristal		m2 x	382	x	0,48		Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal	24,80	m2 x	527	x	0,48	6.273	DIFERENCIA	7,6		-2,5
SE	Cristal		m2 x	382	x	0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	12,00	m2 x	42	x	0,48	242	Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	38	x	0,48		Personas	24	Personas	x
OESTE	Cristal		m2 x	38	x	0,48		Aplicaciones			1.320
NO	Cristal		m2 x	38	x	0,48		SUBTOTAL			
Claraboya			m2 x	405	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	24,00	m2 x		x	0,63		Aire Ext.	1.080,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x		x	0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	49,50	m2 x	0,1	x	0,63	3	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	0,1	x	0,63		CALOR AI RE EXTERIOR			
SUR	Pared	24,00	m2 x		x	0,63		Sensible	1.080,00	m3/h x	7,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	0,1	x	0,63		Latente	1.080,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared	5,30	m2 x	0,1	x	0,63		SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x		x	0,63		GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	3,4	x	0,38		20.810			
Tejado-Sombra			m2 x		x	0,38		A. D. P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE			
Total Cristal		48,80	m2 x	7,6	x	1,49	553	17.142	Efec. Sens. Local	=	0,92
Tabiques LNC		5,30	m2 x	3,8	x	0,63	13	18.594	Efec. Total Local		
Techo LNC		132,00	m2 x	3,8	x	2,02	1.013	ADP Indicado= °C			
Suelo			m2 x	3,8	x	0,47		ADP Seleccionado= 12 °C			
Suelo exterior			m2 x	7,6	x	0,47		CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	7,6	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - Sensible Local 12 ADP)= 10,20			
Infiltración			m3/h x	7,6	x	0,30		CAUDAL DE AI RE MB/H	17.142	Sensible Local	=
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X 10,2 ΔT			
Personas	24	Personas	x		57	1.368	Observaciones:				
Alumbrado	2.640	Wattios x 0,86	x		1,00	2.270					
Aplicaciones, etc.		3.960	x		0,86	3.406					
Potencia			x				Nº DE O. T. :				
Ganancias Adicionales			x				CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco				
SUBTOTAL						15.360					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.536			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						16.896					
Aire Exterior						1.080,00 m3/h x 7,6 x 0,10 BF x 0,3		246			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						17.142					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 6		Zona:		6.6					
DIMENSIONES:		5,80		X		7,30		=		42,34 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 12	
										MES: SEPTIEMBRE	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Exteriores	32,3	18,5	25
NE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		DIFERENCIA	8,3		-1,4
SE	Cristal		m2 x	289	x	0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	10,90	m2 x	450	x	0,48	2.354	Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	289	x	0,48		Personas	9	Personas	x 55
OESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	45	x	0,48		SUBTOTAL			
Claraboya			m2 x	588	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	21,80	m2 x		x	0,63		Aire Ext.	405,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	9,9	x	0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	16,0	x	0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	14,4	x	0,63		CALOR AI RE EXTERIOR			
SUR	Pared	21,80	m2 x	5,5	x	0,63	76	Sensible	405,00	m3/h x	8,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x		x	0,63		Latente	405,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared		m2 x	1,0	x	0,63		SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x		x	0,63		GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	7,7	x	0,38		7.401			
Tejado-Sombra			m2 x		x	0,38					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal		10,90	m2 x	8,3	x	1,49	135	FACTOR CALOR SENSIBLE	5.948	Efec. Sens. Local	=
Tabiques LNC		21,80	m2 x	4,2	x	0,63	58		6.493	Efec. Total Local	
Techo LNC		42,30	m2 x	4,2	x	2,02	359	ADP Indicado= °C			
Suelo			m2 x	4,2	x	0,47		ADP Seleccionado= 12 °C			
Suelo exterior			m2 x	8,3	x	0,47		CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	8,3	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - Sensible Local 12 ADP)= 10,20			
Infiltración			m3/h x	8,3	x	0,30		CAUDAL DE AI RE MB/H	5.948	Sensible Local	=
CALOR INTERNO						TOTALES		1.944			
Personas		9	Personas	x		57	513	Observaciones:			
Alumbrado		847	Wattios x 0,86	x		1,00	728				
Aplicaciones, etc.			1.270	x		0,86	1.092				
Potencia				x				Nº DE O. T. :			
Ganancias Adicionales				x				CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
SUBTOTAL						5.316					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		532			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.848					
Aire Exterior		405,00	m3/h x	8,3	x	0,10 BF x 0,3	101				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.948					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 6		Zona:		6.7					
DIMENSIONES:		5,80		X		3,70		=		21,46 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 12	
										MES: SEPTIEMBRE	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Exteriores	32,3	18,5	25
NE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		DIFERENCIA	8,3		-1,4
SE	Cristal		m2 x	289	x	0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	5,50	m2 x	450	x	0,48	1.188	Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	289	x	0,48		Personas	3	Personas	x 55
OESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	45	x	0,48		SUBTOTAL			
Claraboya			m2 x	588	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	11,00	m2 x		x	0,63		Aire Ext.	135,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	9,9	x	0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	16,0	x	0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	14,4	x	0,63		CALOR AI RE EXTERIOR			
SUR	Pared	11,00	m2 x	5,5	x	0,63	38	Sensible	135,00	m3/h x	8,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x		x	0,63		Latente	135,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared		m2 x	1,0	x	0,63		SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x		x	0,63		GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	7,7	x	0,38		3.377			
Tejado-Sombra			m2 x		x	0,38					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal	5,50	m2 x	8,3	x	1,49	68	FACTOR CALOR SENSIBLE	2.892	Efec. Sens. Local	=	0,94
Tabiques LNC	11,00	m2 x	4,2	x	0,63	29		3.074	Efec. Total Local		
Techo LNC	21,50	m2 x	4,2	x	2,02	182	ADP Indicado= °C				
Suelo		m2 x	4,2	x	0,47		ADP Seleccionado= 12 °C				
Suelo exterior		m2 x	8,3	x	0,47		CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO				
Puertas		m2 x	8,3	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - Sensible Local 12 ADP)= 10,20				
Infiltración		m3/h x	8,3	x	0,30		CAUDAL DE AI RE MBH	2.892	Sensible Local	=	945
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:			
Personas	3	Personas	x		57	171					
Alumbrado	429	Wattios x 0,86	x		1,00	369					
Aplicaciones, etc.		644	x	0,86		554					
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL						2.599		Nº DE O. T. :			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.859					
Aire Exterior	135,00	m3/h x	8,3	x	0,10 BF x 0,3	34					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.892					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 6		Zona:		6.8					
DIMENSIONES:		5,80		X		3,70		=		21,46 m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		HORA SOLAR: 12	
										MES: SEPTIEMBRE	
										MADRID	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Exteriores	32,3	18,5	25
NE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		DIFERENCIA	8,3		-1,4
SE	Cristal		m2 x	289	x	0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	5,40	m2 x	450	x	0,48	1.166	Infiltración	m3/h x	x	0,72
SO	Cristal		m2 x	289	x	0,48		Personas	3	Personas	x 55
OESTE	Cristal		m2 x	45	x	0,48		Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	45	x	0,48		SUBTOTAL			
Claraboya			m2 x	588	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	10,80	m2 x		x	0,63		Aire Ext.	135,00	m3/h x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	9,9	x	0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	16,0	x	0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	14,4	x	0,63		CALOR AI RE EXTERIOR			
SUR	Pared	10,80	m2 x	5,5	x	0,63	37	Sensible	135,00	m3/h x	8,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x		x	0,63		Latente	135,00	m3/h x	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared	16,80	m2 x	1,0	x	0,63	11	SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x		x	0,63		GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	7,7	x	0,38		3.399			
Tejado-Sombra			m2 x		x	0,38					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal		5,40	m2 x	8,3	x	1,49	67	FACTOR CALOR SENSIBLE	2.914	Efec. Sens. Local	=
Tabiques LNC		27,60	m2 x	4,2	x	0,63	73		3.096	Efec. Total Local	=
Techo LNC		20,20	m2 x	4,2	x	2,02	171	ADP Indicado= °C			
Suelo			m2 x	4,2	x	0,47		ADP Seleccionado= 12 °C			
Suelo exterior			m2 x	8,3	x	0,47		CANTIDAD DE AI RE SUMINISTRADO			
Puertas			m2 x	8,3	x	2,00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - Sensible Local 12 ADP)= 10,20			
Infiltración			m3/h x	8,3	x	0,30		CAUDAL DE AI RE MB/H	2.914	Sensible Local	=
CALOR INTERNO						TOTALES		952			
Personas		3	Personas	x		57	171	Observaciones:			
Alumbrado		429	Wattios x 0,86	x		1,00	369				
Aplicaciones, etc.			644	x		0,86	554				
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
SUBTOTAL						2.619		Nº DE O. T. :			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		CALCULADO POR: Ignacio Gárate Gómez-Corisco			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.881					
Aire Exterior		135,00	m3/h x	8,3	x	0,10 BF x 0,3	34				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.914					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un edificio de oficinas en Madrid								18 de noviembre de 2019	
Planta:		Planta 6		Zona:		6.9					
DIMENSIONES:		7,20 x 6,70 =		48,24 m2		HORA SOLAR:		12		MADRID	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAIN SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal / h		MES: SEPTIEMBRE	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr / Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48		Exteriores		32,3 18,5 25 7,8	
NE	Cristal	m2 x		45 x		0,48		Interiores		24,0 17,0 50 9,2	
ESTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48		DIFERENCIA		8,3 -1,4	
SE	Cristal	m2 x		289 x		0,48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x		450 x		0,48		Infiltración		m3/h x x 0,72	
SO	Cristal	m2 x		289 x		0,48		Personas		1 Personas x 55	
OESTE	Cristal	m2 x		45 x		0,48		Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x		45 x		0,48		SUBTOTAL			
Claraboya		m2 x		588 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	m2 x		x		0,63		Aire Ext.		45,00 m3/h x 0,10 BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x		9,9 x		0,63		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	20,10 m2 x		16,0 x		0,63		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared	m2 x		14,4 x		0,63		3.226			
SUR	Pared	21,50 m2 x		5,5 x		0,63		CALOR AI RE EXTERIOR			
SO	Pared	m2 x		x		0,63		Sensible		45,00 m3/h x 8,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3	
OESTE	Pared	m2 x		1,0 x		0,63		Latente		45,00 m3/h x 0,10 BF) x 0,72	
NO	Pared	m2 x		x		0,63		SUBTOTAL			
Tejado-Sol		m2 x		7,7 x		0,38		101			
Tejado-Sombra		m2 x		x		0,38		GRAN CALOR TOTAL			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		3.326			
Total Cristal						m2 x		8,3 x		1,49	
Tabiques LNC						41,60 m2 x		4,2 x		0,63	
Techo LNC						41,00 m2 x		4,2 x		2,02	
Suelo						m2 x		4,2 x		0,47	
Suelo exterior						m2 x		8,3 x		0,47	
Puertas						m2 x		8,3 x		2,00	
Infiltración						m3/h x		8,3 x		0,30	
CALOR INTERNO						TOTALES		A. D. P.			
Personas						1 Personas		x		57	
Alumbrado						965 Watios x 0,86		x		1,00	
Aplicaciones, etc.						1.447		x		0,86	
Potencia								x			
Ganancias Adicionales								x			
SUBTOTAL										2.866	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		287	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										3.153	
Aire Exterior						45,00 m3/h x		8,3 x 0,10 BF x 0,3		11	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										3.165	
Observaciones:											
Nº DE O.T.:											
CALCULADO POR:										Ignacio Gárate Gómez-Corisco	

2.2 Cálculo de Tuberías

Tabla 5: Tabla de Moody para tuberías de agua fría

$Re = \frac{10^6 \times v \times (1/d) \times (c/d^2 \times 8 R)}$
 $H =$ Pérdida de carga por metro de tubería (m.c.m.)
 $d =$ Diámetro interior real del tubo (mm)
 $v =$ Velocidad (m/s)

estacion de Prácticas: Estación de Baites
 2º equipo de Kármán-Piccoli
 estación de Colebrook-White

R = 2.300
 Tab. Línea 2300 = R = 100.000
 M. rugosidad: rugosidad absoluta
 zona de transición
 $k =$ rugosidad (mm)
 $k =$ constante = 0.10 mm

$f = 64 / R$
 $f = 0.316 / R^{0.25}$
 $f = 1.1 \times 10^{-5} \times \log^2 (R/d)^2$
 $f = 2 \log_{10} (3.71 + 2.5 / R)^{-1}$
 $R = v^2 / f$
 $f =$ rugosidad (mm)
 $R =$ número de Reynolds
 1.305×10^6 m/s para agua a 10°C
 0.325×10^6 m/s para agua a 10°C

TABLA CÁLCULO TUBERÍAS AGUA FRÍA A 10 °C SEGÚN EL DIAGRAMA MOODY Y ECUACIONES ANDRÁS PARA TUBERÍAS DE ACERO DIN 2448 Y 2448

Ø nominal Ø exterior Pérdida de carga en m.c.m./m	DIN 2448																DIN 2448																DIN 2448																Ø nominal Ø exterior Pérdida de carga en m.c.m./m																															
	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"																																
10"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"																
10"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"	34"	36"	38"	40"

Tabla 7: Accesorios de tuberías

[illegible]

Tabla 8: Cálculo de tuberías de agua fría

Pianta	Local	Superficie (m ²)	Ptotales (kcal/h)	Q agua fría (l/h)	D. Nominal (mm)	Vel (m/s)	PC mm.c.a./ml
Baja	S. Reuniones 1	134,4	14.478	2.895,6	40	0,60	14
Baja	S. Reuniones 2	134,4	15.253	3.050,6	40	0,62	15
Baja	Sala Actos	296	80.648	16.129,6	28	1,21	65
Baja	Hall	195,2	15.707	3.141,4	40	0,64	16
1	1.1	25,52	4.167	833,4	25	0,49	12
1	1.2	21,46	1.520	304,0	20	0,23	6
1	1.3	63,36	6.842	1.368,4	32	0,44	8
1	1.4	45,9	6.155	1.231,0	32	0,34	6
1	1.5	81	8.972	1.794,4	40	0,37	6
1	1.6	132	16.788	3.357,6	40	0,68	18
1	1.7	43,2	5.609	1.121,8	32	0,34	6
1	1.8	22,2	3.001	600,2	20	0,54	20
1	1.9	22,2	3.001	600,2	20	0,54	20
1	1.10	24,19	3.319	663,8	20	0,59	24
1	1.11	21,24	2.911	582,2	20	0,52	19
1	1.12	46,4	5.873	1.174,6	32	0,31	5
1	1.13	39,2	4.416	883,2	20	0,23	6
2	2.1	69,6	11.406	2.281,2	32	0,64	19
2	2.2	62,64	7.153	1.430,6	32	0,40	8
2	2.3	20,8	1.791	358,2	20	0,27	8
2	2.4	20,8	1.494	298,8	20	0,23	6
2	2.5	20,8	1.494	298,8	20	0,23	6
2	2.6	20,8	1.494	298,8	20	0,23	6
2	2.7	20,8	1.494	298,8	20	0,23	6
2	2.8	34,32	4.949	989,8	25	0,47	16
2	2.9	93,96	13.992	2.798,4	32	0,77	28
2	2.10	93,96	10.732	2.146,4	32	0,59	17
2	2.11	37,7	5.286	1.057,2	32	0,32	5
2	2.12	41,61	5.974	1.194,8	32	0,34	6
2	2.13	21,24	2.349	469,8	20	0,36	13
2	2.14	21,24	2.079	415,8	20	0,33	11
2	2.15	47,2	6.417	1.283,4	25	0,61	26
2	2.16	12,25	3.050	610,0	20	0,47	21
3	3.1	133,65	14.725	2.945,0	32	0,80	30
3	3.2	41,76	3.655	731,0	20	0,55	29
3	3.3	63,36	8.470	1.694,0	32	0,47	11
3	3.4	37,8	3.059	611,8	20	0,47	21
3	3.5	133,65	21.128	4.225,6	50	0,55	9
3	3.6	41,04	4.238	847,6	25	0,41	12
3	3.7	21,09	2.049	409,8	20	0,31	10
3	3.8	21,09	2.134	426,8	20	0,33	11
3	3.9	20,88	2.094	418,8	20	0,33	11
3	3.10	20,88	2.008	401,6	20	0,31	10
3	3.11	12	1.229	245,8	20	0,19	4
3	3.12	12	1.175	235,0	20	0,19	4
4	4.1	66	7.345	1.469,0	40	0,30	4
4	4.2	42,34	3.429	685,8	25	0,33	8
4	4.3	31,94	2.595	519,0	20	0,40	16
4	4.4	79,65	8.552	1.710,4	32	0,47	11
4	4.5	132	16.778	3.355,6	40	0,68	18
4	4.6	40,68	6.481	1.296,2	32	0,37	7
4	4.7	20,88	2.093	418,6	20	0,33	11
4	4.8	20,88	2.081	416,2	20	0,33	11
4	4.9	20,88	1.996	399,2	20	0,31	10
4	4.10	46,4	6.015	1.203,0	32	0,34	6
4	4.11	18	1.443	288,6	20	0,23	6
4	4.12	18	1.368	273,6	20	0,21	5
5	5.1	102,96	11.245	2.249,0	40	0,47	9
5	5.2	63,36	5.505	1.101,0	25	0,54	20
5	5.3	37,23	2.913	582,6	25	0,28	6
5	5.4	37,23	4.311	862,2	25	0,42	13
5	5.5	70,4	5.619	1.123,8	32	0,31	5
5	5.6	26,1	4.264	852,8	25	0,42	13
5	5.7	20,88	2.627	525,4	20	0,40	16
5	5.8	20,88	2.627	525,4	20	0,40	16
5	5.9	20,88	2.627	525,4	20	0,40	16
5	5.10	20,88	2.627	525,4	20	0,40	16
5	5.11	20,88	2.690	538,0	20	0,49	17
5	5.12	43,5	5.798	1.159,6	32	0,34	6
5	5.13	32,85	5.036	1.007,2	32	0,31	5
5	5.14	36	6.739	1.347,8	32	0,37	7
5	5.15	36	3.437	687,4	20	0,52	26
5	5.16	21,6	1.675	335,0	20	0,26	7
5	5.17	21,6	1.617	323,4	15	0,45	29
6	6.1	85,86	15.724	3.144,8	50	0,40	5
6	6.2	29,52	4.395	879,0	25	0,42	13
6	6.3	64,24	7.967	1.593,4	32	0,45	10
6	6.4	64,24	7.682	1.536,4	32	0,43	9
6	6.5	132	20.810	4.162,0	50	0,55	9
6	6.6	42,34	7.401	1.480,2	40	0,30	4
6	6.7	21,46	3.377	675,4	25	0,33	8
6	6.8	21,46	3.399	679,8	25	0,33	8
6	6.9	48,24	3.326	665,2	25	0,33	8

[illegible][illegible]

Medida:			Unidad:			Código:			Descripción:			Ficha 2																
TRANSO	Q (l/s)	DN	Perd. por c.a. (m)	V (m/s)	L (m)	Código 3P		Código 4P		MA	FRMA		Total c.a.	BOJA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		DET		DEQ		Total c.a.	Transo	Perd. por c.a.
						3P1	3P2	4P1	4P2	MA	FRM1	FRM2		BOJ1	BOJ2	MAR1	MAR2	FIL1	FIL2	AS1	AS2	DET1	DET2	DEQ1	DEQ2			
1-2	2788.2	1' 1/2"	233	3.75	9.0					1	2.4		2.4													0	280.80	268
2-3	4167.2	1' 1/2"	233	4.83	9.0					1	2.4		2.4													0	386.80	422
3-4	4381.8	1' 1/2"	233	5.08	9.0					1	2.4		2.4													0	392.80	463
4-5	8522.2	2"	118	9.82	3.4					1	3		3													0	126.40	738
5-6	4831.8	2"	118	5.87	3.4					1	3		3													0	84.80	484
6-7	7129.8	2"	233	9.31	3.81					1	3		3													0	160.80	1126
7-8	4488.2	2"	233	6.83	4.1					1	3		3													0	165.20	1268
8-9	8193.2	2' 1/2"	159	8.69	4.5					1	4.5		4.5													0	336.20	1342
9-10	13180	2' 1/2"	318	9.77	7.2					1	4.5		4.5													0	560.40	1433
10-11	16730.8	2' 1/2"	318	12.68	8.0					1	4.5		4.5													0	748.00	1788
11-12	15500.8	2"	118	13.2	1	1	3.8																			0	80.80	1264
12-3 (Caudal)	15500.8	2"	118	13.2	1																					0	216.20	1289
12-4 (Caudal)	15500.8	2"	118	13.2	1																					0	3.888.00	0.178
12-5 (Caudal)	15500.8	2"	118	13.2	1																					0	234.10	0.43
12-6 (Caudal)	15500.8	2"	118	13.2	1																					0	1.692.00	0.48
12-7 (Caudal)	15500.8	2"	118	13.2	1																					0	234.10	0.43
12-8 (Caudal)	15500.8	2"	118	13.2	1																					0	234.10	0.43
12-9 (Caudal)	15500.8	2"	118	13.2	1																					0	234.10	0.43
12-10 (Caudal)																										0		
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												
Caudal																												

[illegible][illegible]

Tabla 9: Cálculo de tuberías de agua caliente

Planta	Local	Superficie (m²)	Ptotales (kcal/h)	Q agua caliente(l/h)	D. Nominal (mm)	Vel (m/s)	PC mm.c.a./ml
Baja	S. Reuniones 1	134,4	3.898	389,8	20	0,30	8
Baja	S. Reuniones 2	134,4	3.357	335,7	20	0,26	6
Baja	Sala Actos	296	7.811	781,1	25	0,38	9
Baja	Hall	195,2	6.276	627,6	25	0,31	6
1	1.1	25,52	811	81,1	10	0,19	7
1	1.2	21,46	464	46,4	10	0,12	3
1	1.3	63,36	1.496	149,6	15	0,21	6
1	1.4	45,9	1.488	148,8	15	0,21	6
1	1.5	81	1.619	161,9	15	0,23	7
1	1.6	132	3.724	372,4	20	0,28	7
1	1.7	43,2	1.125	112,5	15	0,17	4
1	1.8	22,2	578	57,8	10	0,14	4
1	1.9	22,2	572	57,2	10	0,14	4
1	1.10	24,19	1.002	100,2	15	0,15	3
1	1.11	21,24	683	68,3	10	0,16	5
1	1.12	46,4	1.288	128,8	15	0,19	5
1	1.13	39,2	506	50,6	10	0,12	3
2	2.1	69,6	2.341	234,1	20	0,18	3
2	2.2	62,64	1.875	187,5	15	0,26	9
2	2.3	20,8	821	82,1	10	0,19	7
2	2.4	20,8	464	46,4	10	0,12	3
2	2.5	20,8	464	46,4	10	0,12	3
2	2.6	20,8	464	46,4	10	0,12	3
2	2.7	20,8	464	46,4	10	0,12	3
2	2.8	34,32	1.422	142,2	15	0,21	6
2	2.9	93,96	2.031	203,1	15	0,29	11
2	2.10	93,96	693	69,3	10	0,16	5
2	2.11	37,7	918	91,8	10	0,21	8
2	2.12	41,61	1.854	185,4	15	0,26	9
2	2.13	21,24	950	95,0	10	0,22	9
2	2.14	21,24	567	56,7	10	0,14	4
2	2.15	47,2	1.852	185,2	15	0,26	9
2	2.16	12,25	581	58,1	10	0,14	4
3	3.1	133,65	3.450	345,0	20	0,26	6
3	3.2	41,76	1.302	130,2	15	0,19	5
3	3.3	63,36	1.470	147,0	15	0,21	6
3	3.4	37,8	928	92,8	10	0,22	9
3	3.5	133,65	3.641	364,1	20	0,28	7
3	3.6	41,04	618	61,8	10	0,14	4
3	3.7	21,09	318	31,8	10	0,12	3
3	3.8	21,09	669	66,9	10	0,16	5
3	3.9	20,88	684	68,4	10	0,16	5
3	3.10	20,88	309	30,9	10	0,12	3
3	3.11	12	408	40,8	10	0,12	3
3	3.12	12	370	37,0	10	0,12	3
4	4.1	66	2.260	226,0	15	0,32	13
4	4.2	42,34	1.312	131,2	15	0,19	5
4	4.3	31,94	1.059	105,9	15	0,15	3
4	4.4	79,65	1.160	116,0	15	0,17	4
4	4.5	132	3.608	360,8	20	0,28	7
4	4.6	40,68	614	61,4	10	0,14	4
4	4.7	20,88	663	66,3	10	0,14	4
4	4.8	20,88	683	68,3	10	0,14	4
4	4.9	20,88	309	30,9	10	0,12	3
4	4.10	46,4	1.299	129,9	15	0,19	5
4	4.11	18	158	15,8	10	0,12	3
4	4.12	18	148	14,8	10	0,12	3
5	5.1	102,96	2.730	273,0	20	0,21	4
5	5.2	63,36	1.499	149,9	15	0,21	6
5	5.3	37,23	1.255	125,5	15	0,17	4
5	5.4	37,23	941	94,1	10	0,22	9
5	5.5	70,4	2.454	245,4	20	0,21	4
5	5.6	26,1	1.373	137,3	15	0,19	5
5	5.7	20,88	556	55,6	10	0,14	4
5	5.8	20,88	556	55,6	10	0,14	4
5	5.9	20,88	556	55,6	10	0,14	4
5	5.10	20,88	556	55,6	10	0,14	4
5	5.11	20,88	914	91,4	10	0,21	8
5	5.12	43,5	1.891	189,1	15	0,26	9
5	5.13	32,85	917	91,7	10	0,21	8
5	5.14	36	964	96,4	10	0,22	9
5	5.15	36	488	48,8	10	0,12	3
5	5.16	21,6	528	52,8	10	0,12	3
5	5.17	21,6	539	53,9	10	0,12	3
6	6.1	85,86	3.560	356,0	20	0,28	7
6	6.2	29,52	1.536	153,6	15	0,21	6
6	6.3	64,24	2.605	260,5	20	0,21	4
6	6.4	64,24	2.071	207,1	15	0,29	11
6	6.5	132	5.285	528,5	25	0,28	5
6	6.6	42,34	1.633	163,3	15	0,23	7
6	6.7	21,46	824	82,4	10	0,19	7
6	6.8	21,46	1.146	114,6	15	0,17	4
6	6.9	48,24	1.282	128,2	15	0,19	5

[illegible]

2.3 Cálculo de Conductos

Tabla 10: Cálculo de pérdidas de carga de aire

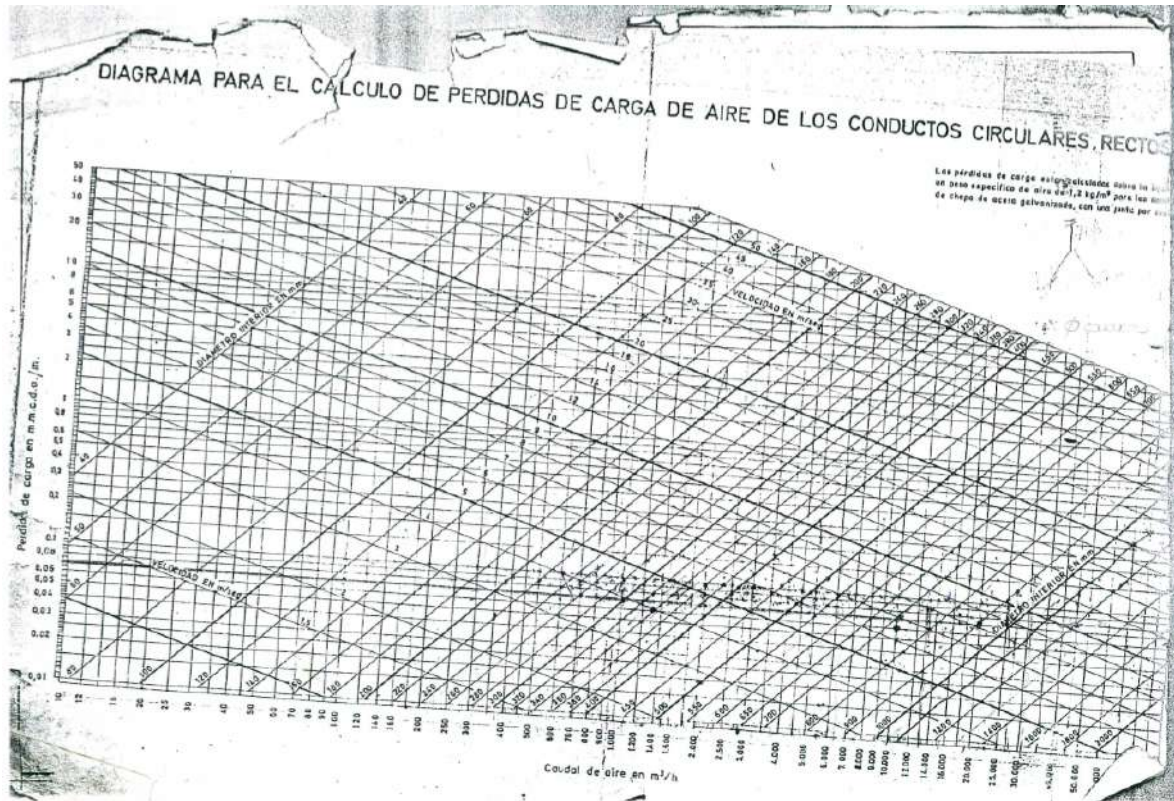


Tabla 11: Transformación a conductos rectangulares

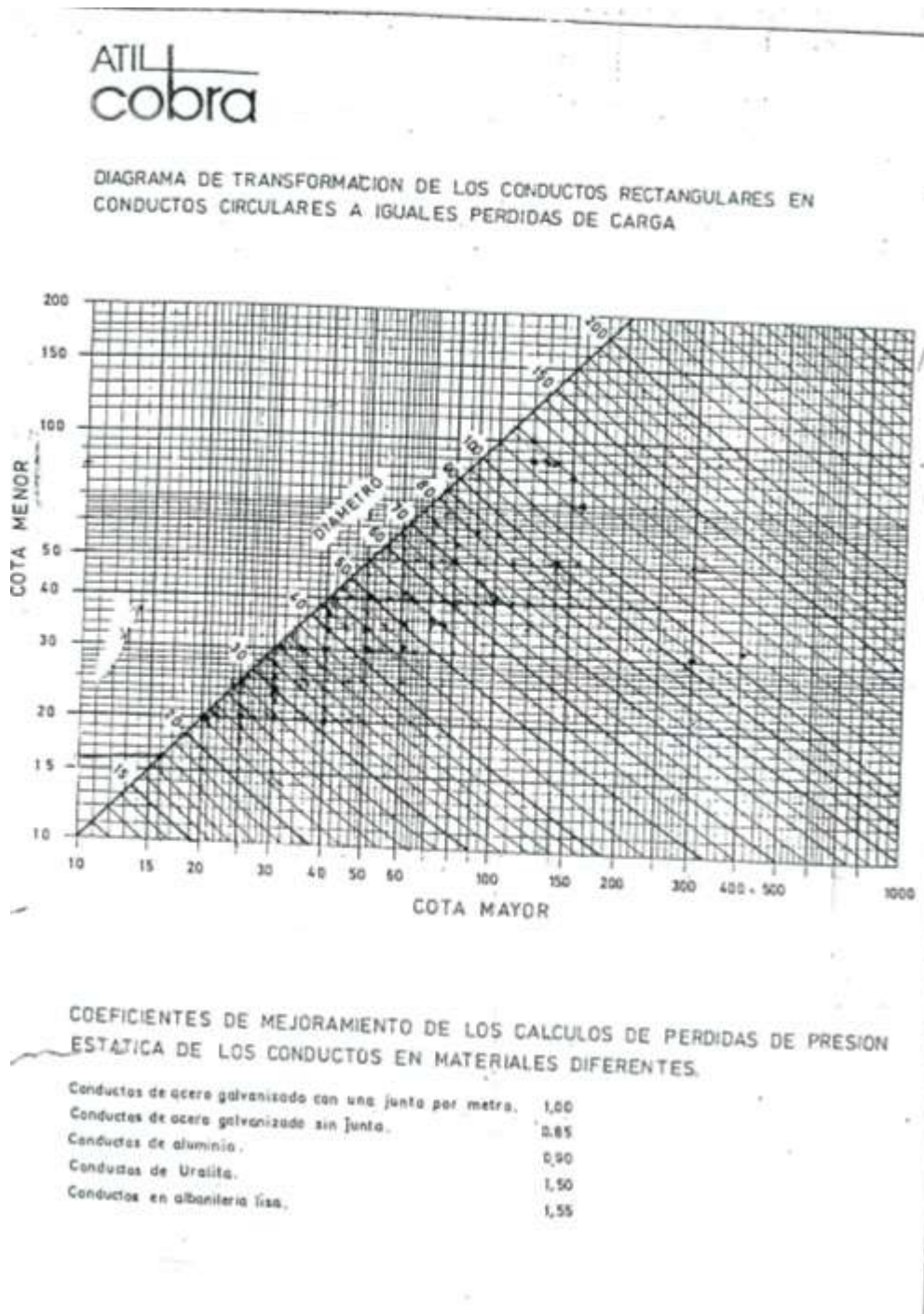


Tabla 12: Cálculo de conductos de impulsión de aire

Planta	Local	Superficie (m ²)	Q (m ³ /h)	D. Interior (mm)	Vel (m/s)	Perdidas (mm.c.a./ml)	Sección (mm)
Baja	S. Reuniones 1	134,4	3.526	450	6,0	0,09	500x340
Baja	S. Reuniones 2	134,4	3.930	500	5,5	0,07	500x400
Baja	Sala Actos	296	12.647	750	8,0	0,09	700x620
Baja	Hall	195,2	4.869	500	7,0	0,09	500x400
1	1.1	25,52	1.301	340	3,8	0,06	310x300
1	1.2	21,46	436	220	3,2	0,07	250x190
1	1.3	63,36	1.513	340	4,5	0,08	310x300
1	1.4	45,9	1.288	360	4,5	0,06	360x300
1	1.5	81	1.968	380	5,0	0,09	340x340
1	1.6	132	3.687	450	6,0	0,09	500x340
1	1.7	43,2	1.675	340	4,8	0,09	310x300
1	1.8	22,2	875	280	4,0	0,08	250x250
1	1.9	22,2	875	280	4,0	0,08	250x250
1	1.10	24,19	979	300	4,0	0,07	300x240
1	1.11	21,24	846	280	4,0	0,08	250x250
1	1.12	46,4	1.866	340	5,0	0,09	310x300
1	1.13	39,2	4.416	500	6,0	0,08	500x400
2	2.1	69,6	3.005	450	5,0	0,07	500x340
2	2.2	62,64	1.614	340	4,6	0,08	310x300
2	2.3	20,8	525	220	3,5	0,09	200x200
2	2.4	20,8	428	220	3,5	0,07	200x200
2	2.5	20,8	428	220	3,5	0,07	200x200
2	2.6	20,8	428	220	3,5	0,07	200x200
2	2.7	20,8	428	220	3,5	0,07	200x200
2	2.8	34,32	1.567	340	5,0	0,08	310x300
2	2.9	93,96	3.674	450	6,0	0,09	500x340
2	2.10	93,96	2.465	400	5,5	0,09	390x380
2	2.11	37,7	1.264	360	4,0	0,06	340x340
2	2.12	41,61	1.489	340	4,8	0,08	310x300
2	2.13	21,24	710	260	3,8	0,07	250x220
2	2.14	21,24	621	240	3,0	0,07	250x190
2	2.15	47,2	1.634	340	5,0	0,08	310x300
2	2.16	12,25	697	260	3,5	0,07	250x220
3	3.1	133,65	3.314	450	6,0	0,09	500x340
3	3.2	41,76	954	300	4,0	0,07	300x240
3	3.3	63,36	1.683	340	4,8	0,08	310x300
3	3.4	37,8	819	280	4,0	0,08	250x250
3	3.5	133,65	5.406	550	6,5	0,08	500x500
3	3.6	41,04	1.211	360	4,0	0,06	360x300
3	3.7	21,09	612	240	3,5	0,07	250x190
3	3.8	21,09	639	240	3,5	0,07	250x190
3	3.9	20,88	626	240	3,5	0,07	250x190
3	3.10	20,88	598	240	3,0	0,07	250x190
3	3.11	12	286	180	3,0	0,09	200x140
3	3.12	12	268	180	3,0	0,09	200x140
4	4.1	66	1.706	340	5,0	0,08	310x300
4	4.2	42,34	940	300	4,2	0,07	300x240
4	4.3	31,94	727	260	3,8	0,07	250x220
4	4.4	79,65	1.830	340	5,0	0,08	310x300
4	4.5	132	3.675	450	6,0	0,09	500x340
4	4.6	40,68	1.423	340	4,5	0,08	310x300
4	4.7	20,88	626	240	3,8	0,07	250x190
4	4.8	20,88	622	240	3,8	0,07	250x190
4	4.9	20,88	594	240	3,8	0,07	250x190
4	4.10	46,4	1.503	340	4,8	0,08	310x300
4	4.11	18	356	200	3,0	0,07	200x170
4	4.12	18	331	200	3,0	0,07	200x170
5	5.1	102,96	3.253	450	5,0	0,07	500x340
5	5.2	63,36	1.377	360	4,5	0,06	360x300
5	5.3	37,23	831	280	4,0	0,08	250x250
5	5.4	37,23	927	300	4,0	0,07	300x240
5	5.5	70,4	1.655	340	5,0	0,08	310x300
5	5.6	26,1	1.343	340	5,0	0,08	310x300
5	5.7	20,88	806	280	4,0	0,08	250x250
5	5.8	20,88	806	280	4,0	0,08	250x250
5	5.9	20,88	806	280	4,0	0,08	250x250
5	5.10	20,88	806	280	4,0	0,08	250x250
5	5.11	20,88	826	280	4,0	0,08	250x250
5	5.12	43,5	1.789	340	5,0	0,08	310x300
5	5.13	32,85	1.540	340	5,0	0,08	310x300
5	5.14	36	1.781	340	5,0	0,08	310x300
5	5.15	36	1.063	300	4,0	0,07	300x240
5	5.16	21,6	487	220	3,5	0,08	200x200
5	5.17	21,6	468	220	3,5	0,08	200x200
6	6.1	85,86	4.054	500	5,0	0,07	500x400
6	6.2	29,52	954	300	4,0	0,07	300x240
6	6.3	64,24	1.880	340	5,0	0,08	310x300
6	6.4	64,24	1.787	340	5,0	0,08	310x300
6	6.5	132	5.602	550	6,0	0,08	500x500
6	6.6	42,34	1.944	340	5,0	0,08	310x300
6	6.7	21,46	945	300	4,0	0,07	300x240
6	6.8	21,46	952	300	4,0	0,07	300x240
6	6.9	48,24	1.034	300	4,0	0,07	300x240

Planta Baja										
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	2529,4	400	360x340	3,6	Reducción	6,16	1	9,76	0,69	0,8784
2-3	5057,6	550	520x500	3,6	Reducción	6,16	1	9,76	0,67	0,6832
3-4	7587,2	600	580x540	3,23	Reducción	9,98	1	13,21	0,69	1,1389
4-5	10116,6	700	620x600	2,17	Reducción	9,98	1	12,15	0,075	0,91125
5-6	12646	700	620x600	9,16	Codo	3,74	1	12,9	0,095	1,2255
6-7	15567	800	720x700	2,86	Reducción	13,04	1	15,9	0,68	1,272
7-8	16541	800	720x700	3,23	Codo	3,84	1	7,07	0,69	0,6363
8-9	17515	800	720x700	6,1	Codo	3,84	1	9,94	0,095	0,9442
9-10	21445	900	800x800	2,86	Reducción	13,04	1	15,9	0,68	1,272
10-11	24971	1000	900x900	2,32	Reducción	13,04	1	15,36	0,67	1,0752
11-VENT	24971	1000	900x900	21	Codo	5,6	2	32,2	0,67	2,254
Subtotal										12,34105
Pérdida en difusión										2,5
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										16,33

Planta 1										
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	3687	450	500x340	8	Codo	2,05	1	10,05	0,09	0,9045
2-3	7331	600	600x500	12,06	Codo	3,26	1	15,32	0,09	1,3788
3-4	8206	650	620x520	3,13	Reducción	8,61	1	11,74	0,08	0,9392
4-5	9494	650	620x520	4,33	Codo	3,26	1	7,59	0,09	0,6831
5-6	10369	700	680x540	13,9	Reducción	9,98	1	23,88	0,07	1,6716
6-7	21725	900	900x750	4,8	Codo	4,79	1	9,59	0,07	0,6713
7-VENT	21725	900	900x750	18	Codo	4,79	2	27,58	0,07	1,9306
Subtotal										8,1791
Pérdida en difusión										1,5
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10,65

Planta 2										
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	5241	500	520x400	9,2	Codo	2,86	1	11,66	0,695	1,1297
2-3	5669	550	520x460	3,6	Reducción	8,61	1	12,21	0,08	0,9786
3-4	6097	550	520x460	3,6	Codo	3,25	1	6,85	0,695	0,65075
4-5	6562	550	600x560	3,6	Reducción	8,61	1	12,21	0,08	0,9786
5-6	8090	550	600x560	3,6	Codo	3,74	1	7,34	0,675	0,5535
6-7	9419	550	600x560	3,95	Codo	3,74	1	7,89	0,09	0,6921
7-8	9943	700	640x600	4,2	Reducción	9,98	1	14,18	0,07	0,9926
8-9	11207	750	700x640	9,1	Reducción	9,98	1	19,08	0,675	1,431
9-10	12896	750	700x640	7,2	Codo	3,84	1	11,04	0,08	0,8932
10-11	20977	850	750x750	4,9	Reducción	16,5	1	21,4	0,09	1,626
11-VENT	20977	850	750x750	15	Codo	4,76	2	24,52	0,09	2,2066
Subtotal										12,41325
Pérdida en difusión										1,6
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										16,3

Planta 3										
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	1081,2	300	300x240	1,6	Reducción	3,26	1	4,86	0,09	0,4374
2-3	5406	550	500x500	5,1	Reducción	6,16	1	11,26	0,08	0,9008
3-4	6511	600	560x540	1,8	Reducción	7,34	1	9,14	0,065	0,5941
4-5	7722	650	600x540	6,3	Reducción	7,34	1	13,64	0,07	0,9548
5-6	8334	650	600x540	1	Codo	3,26	1	4,26	0,07	0,2982
6-7	9288	650	600x540	3,3	Codo	3,26	1	6,56	0,09	0,5904
7-8	9927	700	620x600	14,3	Reducción	9,98	1	24,28	0,07	1,6996
8-9	16461	800	720x700	4,7	Reducción	14,72	1	19,42	0,085	1,6507
9-VENT	16461	800	720x700	12	Codo	4,76	2	21,52	0,085	1,8292
Subtotal										8,9552
Pérdida en difusión										2,5
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,6

Planta 4										
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	1837,5	340	320X300	1,85	Reducción	5,09	1	6,94	0,09	0,6246
2-3	3675	450	500X340	6,4	Reducción	7,34	1	13,74	0,09	1,2366
3-4	5098	550	500X480	0,9	Reducción	7,34	1	8,24	0,08	0,6592
4-5	6928	600	580X540	4,96	Reducción	9,98	1	14,94	0,08	1,1952
5-6	7986	650	620X600	1,4	Reducción	8,61	1	10,01	0,07	0,7007
6-7	8612	650	620X600	18,5	Codo	3,74	1	22,24	0,065	1,4456
7-8	14333	800	720X700	4,77	Reducción	11,46	1	116,23	0,08	9,2984
8-VENT	14333	800	720X700	9	Codo	4,76	2	18,52	0,08	1,4816
Subtotal										16,6419
Pérdida en difusión										2,5
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										21,06

Planta 5										
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	1343	340	310x300	0,7	Codo	2,05	1	2,75	0,08	0,22
2-3	2998	450	420x400	3,8	Reducción	5,09	1	8,89	0,07	0,6223
3-4	3804	450	420x400	3,6	Codo	2,66	1	6,26	0,09	0,5634
4-5	4610	500	480x440	0,95	Reducción	7,34	1	8,29	0,08	0,6632
5-6	6005	600	560x540	2,67	Reducción	7,34	1	10,01	0,06	0,6006
6-7	6811	600	560x540	3,6	Codo	3,25	1	6,85	0,08	0,548
7-8	8935	650	600x580	3,75	Reducción	9,98	1	13,73	0,08	1,0984
8-9	9761	700	620x600	7,45	Reducción	9,98	1	17,43	0,07	1,2201
9-10	11550	700	620x600	6,6	Codo	3,74	1	10,34	0,085	0,8789
10-11	20564	900	820x800	5,36	Reducción	13,04	1	18,4	0,07	1,288
11-VENT	20564	900	820x800	6	Codo	4,76	2	15,52	0,07	1,0864
Subtotal										8,7893
Pérdida en difusión										3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,97

Planta 6										
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	2801	450	400x380	0,95	Codo	2,66	1	3,61	0,07	0,2527
2-3	5602	550	500x500	7,8	Reducción	7,34	1	15,14	0,08	1,2112
3-4	9333	650	600x580	6,67	Reducción	9,98	1	16,65	0,08	1,332
4-5	10278	700	700x600	0,93	Reducción	9,98	1	10,91	0,07	0,7637
5-6	12158	700	700x600	3,3	Codo	3,84	1	7,14	0,09	0,6426
6-7	13110	750	700x680	13,9	Reducción	13,04	1	26,94	0,09	2,4246
7-8	19152	900	820x800	4,65	Reducción	13,04	1	17,69	0,07	1,2383
8-VENT	19152	900	820x800	3	Codo	4,76	2	12,52	0,07	0,8764
Subtotal										8,7415
Pérdida en difusión										2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										11,82

Tabla 13: Difusores

Planta	Local	Q (m³/h)	DIFUSOR CIRCULAR ADLR
Baja	S. Reuniones 1	3.526	4X1000
Baja	S. Reuniones 2	3.930	4X1000
Baja	Sala Actos	12.647	10X1300
Baja	Hall	4.869	5X100
1	1.1	1.301	2X700
1	1.2	436	1X450
1	1.3	1.513	2X800
1	1.4	1.288	2X700
1	1.5	1.968	2X800
1	1.6	3.687	4X1000
1	1.7	1.675	2X850
1	1.8	875	1X900
1	1.9	875	1X900
1	1.10	979	1X1000
1	1.11	846	1X850
1	1.12	1.866	2X1000
1	1.13	4.416	4X1000
1	1.12	1.866	2X1000
1	1.13	4.416	4X1000
2	2.1	3.005	2X1500
2	2.2	1.614	2X850
2	2.3	525	1X550
2	2.4	428	1X450
2	2.5	428	1X450
2	2.6	428	1X450
2	2.7	428	1X450
2	2.8	1.567	2X800
2	2.9	3.674	4X950
2	2.10	2.465	2X1200
2	2.11	1.264	2X650
2	2.12	1.489	2X750
2	2.13	710	1X750
2	2.14	621	1X650
2	2.15	1.634	2X800
2	2.16	697	1X700
3	3.1	3.314	4X850
3	3.2	954	1X1000
3	3.3	1.683	2X850
3	3.4	819	1X850
3	3.5	5.406	5X1400
3	3.6	1.211	1X1300
3	3.7	612	1X650
3	3.8	639	1X650
3	3.9	626	1X650
3	3.10	598	1X600
3	3.11	286	1X300
3	3.12	268	1X300
4	4.1	1.706	2X850
4	4.2	940	1X950
4	4.3	727	1X850
4	4.4	1.830	2X950
4	4.5	3.675	4X950
4	4.6	1.423	2X750
4	4.7	626	1X650
4	4.8	622	1X650
4	4.9	594	1X600
4	4.10	1.503	2X750
4	4.11	356	1X400
4	4.12	331	1X350
5	5.1	3.253	2X1700
5	5.2	1.377	2X700
5	5.3	831	1X850
5	5.4	927	1X950
5	5.5	1.655	2X850
5	5.6	1.343	2X700
5	5.7	806	1X850
5	5.8	806	1X850
5	5.9	806	1X850
5	5.10	806	1X850
5	5.11	826	1X850
5	5.12	1.789	2X900
5	5.13	1.540	2X800
5	5.14	1.781	2X900
5	5.15	1.063	1X1100
5	5.16	487	1X500
5	5.17	468	1X500
6	6.1	4.054	4X1000
6	6.2	954	2X500
6	6.3	1.880	2X950
6	6.4	1.787	2X900
6	6.5	5.602	4X1500
6	6.6	1.944	2X1000
6	6.7	945	1X950
6	6.8	952	1X950
6	6.9	1.034	2X550

Tabla 14: Cálculo de conductos de retorno de aire

Planta	Local	Superficie (m²)	Q (m³/h)	D. Interior (mm)	Vel (m/s)	Perdidas (mm.c.a./m)	Sección (mm)
Baja	S. Reuniones 1	134,4	3.173	450	6,0	0,09	500x340
Baja	S. Reuniones 2	134,4	3.537	450	6,0	0,09	500x340
Baja	Sala Actos	295	11.382	700	7,5	0,08	700x620
Baja	Hall	195,2	4.382	500	7,0	0,09	500x400
1	1.1	25,52	1.171	340	3,8	0,06	310x300
1	1.2	21,46	392	220	3,2	0,07	250x190
1	1.3	63,36	1.362	320	4,0	0,08	300x280
1	1.4	45,9	1.159	360	4,5	0,06	360x300
1	1.5	81	1.771	380	5,0	0,09	340x340
1	1.6	132	3.318	450	5,5	0,09	500x340
1	1.7	43,2	1.508	340	4,8	0,09	310x300
1	1.8	22,2	788	260	4,0	0,08	240x220
1	1.9	22,2	788	260	4,0	0,08	240x220
1	1.10	24,19	881	280	4,5	0,07	300x240
1	1.11	21,74	761	260	4,0	0,08	240x220
1	1.12	46,4	1.679	340	5,0	0,09	310x300
1	1.13	39,2	3.974	500	6,0	0,08	500x400
2	2.1	69,6	2.705	450	5,0	0,07	500x340
2	2.2	62,64	1.453	320	4,5	0,08	280x260
2	2.3	20,8	473	220	3,5	0,09	200x200
2	2.4	20,8	385	200	3,5	0,09	180x180
2	2.5	20,8	385	200	3,5	0,09	180x180
2	2.6	20,8	385	200	3,5	0,09	180x180
2	2.7	20,8	385	200	3,5	0,09	180x180
2	2.8	34,32	1.410	340	5,0	0,08	310x300
2	2.9	93,96	3.307	450	6,0	0,09	500x340
2	2.10	93,96	2.219	400	5,5	0,09	390x380
2	2.11	37,7	1.138	360	4,0	0,06	340x340
2	2.12	41,61	1.340	340	4,8	0,08	310x300
2	2.13	21,24	639	260	3,8	0,07	250x220
2	2.14	21,24	559	240	3,0	0,07	250x190
2	2.15	47,2	1.471	340	5,0	0,08	310x300
2	2.16	12,25	627	260	3,5	0,07	250x220
3	3.1	133,65	2.983	450	6,0	0,09	500x340
3	3.2	41,76	859	300	4,0	0,07	300x240
3	3.3	63,36	1.515	340	4,8	0,08	310x300
3	3.4	37,8	737	280	4,0	0,08	250x250
3	3.5	133,65	4.865	550	6,5	0,08	500x500
3	3.6	41,04	1.090	360	4,0	0,06	360x300
3	3.7	21,09	551	240	3,5	0,07	250x190
3	3.8	21,09	575	240	3,5	0,07	250x190
3	3.9	20,88	563	240	3,5	0,07	250x190
3	3.10	20,88	538	240	3,0	0,07	250x190
3	3.11	12	257	180	3,0	0,09	200x140
3	3.12	12	241	180	3,0	0,09	200x140
4	4.1	66	1.535	340	5,0	0,08	310x300
4	4.2	42,34	846	300	4,2	0,07	300x240
4	4.3	31,94	654	260	3,8	0,07	250x220
4	4.4	79,65	1.647	340	5,0	0,08	310x300
4	4.5	132	3.308	450	6,0	0,09	500x340
4	4.6	40,68	1.281	340	4,5	0,08	310x300
4	4.7	20,88	563	240	3,8	0,07	250x190
4	4.8	20,88	560	240	3,8	0,07	250x190
4	4.9	20,88	535	240	3,8	0,07	250x190
4	4.10	46,4	1.353	340	4,8	0,08	310x300
4	4.11	18	320	200	3,0	0,07	200x170
4	4.12	18	298	200	3,0	0,07	200x170
5	5.1	102,96	2.928	450	5,0	0,07	500x340
5	5.2	63,36	1.239	360	4,5	0,06	360x300
5	5.3	37,23	748	280	4,0	0,08	250x250
5	5.4	37,23	834	300	4,0	0,07	300x240
5	5.5	70,4	1.490	340	5,0	0,08	310x300
5	5.6	26,1	1.209	340	5,0	0,08	310x300
5	5.7	20,88	725	280	4,0	0,08	250x250
5	5.8	20,88	725	280	4,0	0,08	250x250
5	5.9	20,88	725	280	4,0	0,08	250x250
5	5.10	20,88	725	280	4,0	0,08	250x250
5	5.11	20,88	743	280	4,0	0,08	250x250
5	5.12	43,5	1.510	340	5,0	0,08	310x300
5	5.13	32,85	1.386	340	5,0	0,08	310x300
5	5.14	36	1.603	340	5,0	0,08	310x300
5	5.15	36	957	300	4,0	0,07	300x240
5	5.16	21,6	438	220	3,5	0,08	200x200
5	5.17	21,6	421	220	3,5	0,08	200x200
6	6.1	85,86	3.649	450	6,0	0,09	420x400
6	6.2	29,52	859	280	4,0	0,07	280x260
6	6.3	64,74	1.692	340	4,5	0,08	300x280
6	6.4	64,74	1.608	340	4,5	0,08	300x280
6	6.5	132	5.042	550	6,0	0,08	500x500
6	6.6	42,34	1.750	340	5,0	0,08	310x300
6	6.7	21,46	851	280	4,0	0,08	260x240
6	6.8	21,46	857	280	4,0	0,08	260x240
6	6.9	48,24	931	300	4,0	0,07	300x240

Tabla 15: Rejillas

Planta	Local	Q (m³/h)	REJILLA AR
Baja	S. Reuniones 1	3.173	6X625x225
Baja	S. Reuniones 2	3.537	6X625x225
Baja	Sala Actos	11.382	8X1225x425
Baja	Hall	4.382	4X1225x325
1	1.1	1.171	1X1225x325
1	1.2	392	1X525x325
1	1.3	1.362	3X625x125
1	1.4	1.159	2X625x125
1	1.5	1.771	4X625x125
1	1.6	3.318	6X625x225
1	1.7	1.508	2X825x225
1	1.8	788	1X825x225
1	1.9	788	1X825x225
1	1.10	881	1X825x325
1	1.11	761	1X825x225
1	1.12	1.679	3X625x225
1	1.13	3.974	2X1225x425
2	2.1	1.679	3X825x325
2	2.2	3.974	3X625x125
2	2.3	2.705	1X625x125
2	2.4	1.453	1X525x325
2	2.5	473	1X525x325
2	2.6	385	1X525x325
2	2.7	385	1X525x325
2	2.8	385	1X1225x325
2	2.9	385	4X825x325
2	2.10	1.410	4X625x225
2	2.11	3.307	2X625x125
2	2.12	2.219	2X625x225
2	2.13	1.138	1X625x225
2	2.14	1.340	1X625x225
2	2.15	639	2X825x225
2	2.16	559	1X625x225
3	3.1	1.471	2X625x125
3	3.2	627	2X625x125
3	3.3	2.983	3X625x125
3	3.4	859	1X825x225
3	3.5	1.515	6X825x325
3	3.6	737	2X625x125
3	3.7	4.865	1X625x225
3	3.8	1.090	1X625x225
3	3.9	551	1X625x225
3	3.10	575	1X625x225
3	3.11	563	1X525x325
3	3.12	538	1X525x325
4	4.1	257	3X625x125
4	4.2	241	2X625x125
4	4.3	1.535	1X625x225
4	4.4	846	3X625x225
4	4.5	654	1X625x225
4	4.6	1.647	2X625x225
4	4.7	3.308	1X625x225
4	4.8	1.281	1X625x225
4	4.9	563	1X625x225
4	4.10	560	3X625x125
4	4.11	535	1X525x325
4	4.12	1.353	1X525x325
5	5.1	320	3X1025x325
5	5.2	298	2X625x225
5	5.3	2.928	1X825x225
5	5.4	1.239	1X825x325
5	5.5	748	2X825x225
5	5.6	834	1X1225x425
5	5.7	1.490	1X825x225
5	5.8	1.209	1X825x225
5	5.9	725	1X825x225
5	5.10	725	1X825x225
5	5.11	725	1X825x225
5	5.12	725	2X825x225
5	5.13	743	2X625x225
5	5.14	1.610	3X625x225
5	5.15	1.386	1X1025x325
5	5.16	1.603	1X625x125
5	5.17	957	1X625x125
6	6.1	1.209	3X1225x425
6	6.2	725	2X625x125
6	6.3	725	3X625x225
6	6.4	725	3X625x225
6	6.5	725	6X825x325
6	6.6	743	2X825x325
6	6.7	1.610	1X825x325
6	6.8	1.386	1X825x325
6	6.9	1.603	1X1025x325

2.4 Catálogos

- **FANCOILS**
- **BOMBAS**
- **CLIMATIZADORES**
- **CALDERAS**
- **GRUPOS FRIGORÍFICOS**
- **REJILLAS Y DIFUSORES**

FCL - FCLI

FAN COILS TIPO CASSETTE

EL BIENESTAR INTEGRADO ARQUITECTÓNICAMENTE



Instalación en el cielo raso

Versión on/off y inverter, combinable con el sistema de gestión VMF



Fan coils tipo Cassette FCL / FCLI

Mayor bienestar, menor consumo

El Futuro es Inverter .

Fan coils tipo Cassette con motor DC brushless.

FCLI es la serie de Fan coils tipo Cassette Aermec con variación continua 0-100% del caudal de aire y de la potencia térmica y de refrigeración.

El campo de la potencia de refrigeración nominal de gama va de kW a 11,0 kW

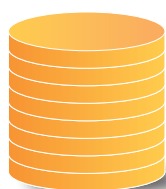
El campo de la potencia térmica nominal de gama va de 1,3 kW a 21,7 kW

- ahorro en la **factura eléctrica de hasta el 50%** con respecto a las tradicionales ;
- confort total: oscilaciones reducidas de la temperatura y de la humedad relativa;
- rápida puesta en régimen de los ambientes climatizados;
- mínimo nivel de ruido de funcionamiento.

-50%

es el ahorro anual
de la energía eléctrica
con respecto a las
tradicionales
FAN COILS On-Off

Fan coil tipo Cassette
tradicional on-off



FCLI
INVERTER
TECHNOLOGY



-50%

es la reducción de las
emisiones
de CO₂, anhídrido carbónico
responsable del efecto
invernadero

FCL 600 mm



FCL 840 mm



AMBIENTES CLIMATIZADOS
CON LOS FAN COILS TIPO
CASSETTE ON-OFF
TRADICIONALES

**90
Watt**

ES LA ABSORCIÓN ELÉCTRICA
MEDIA TOTAL
DE VENTILACIÓN*

*Valores indicativos que
representan ejemplos referidos
a todo el apartamento

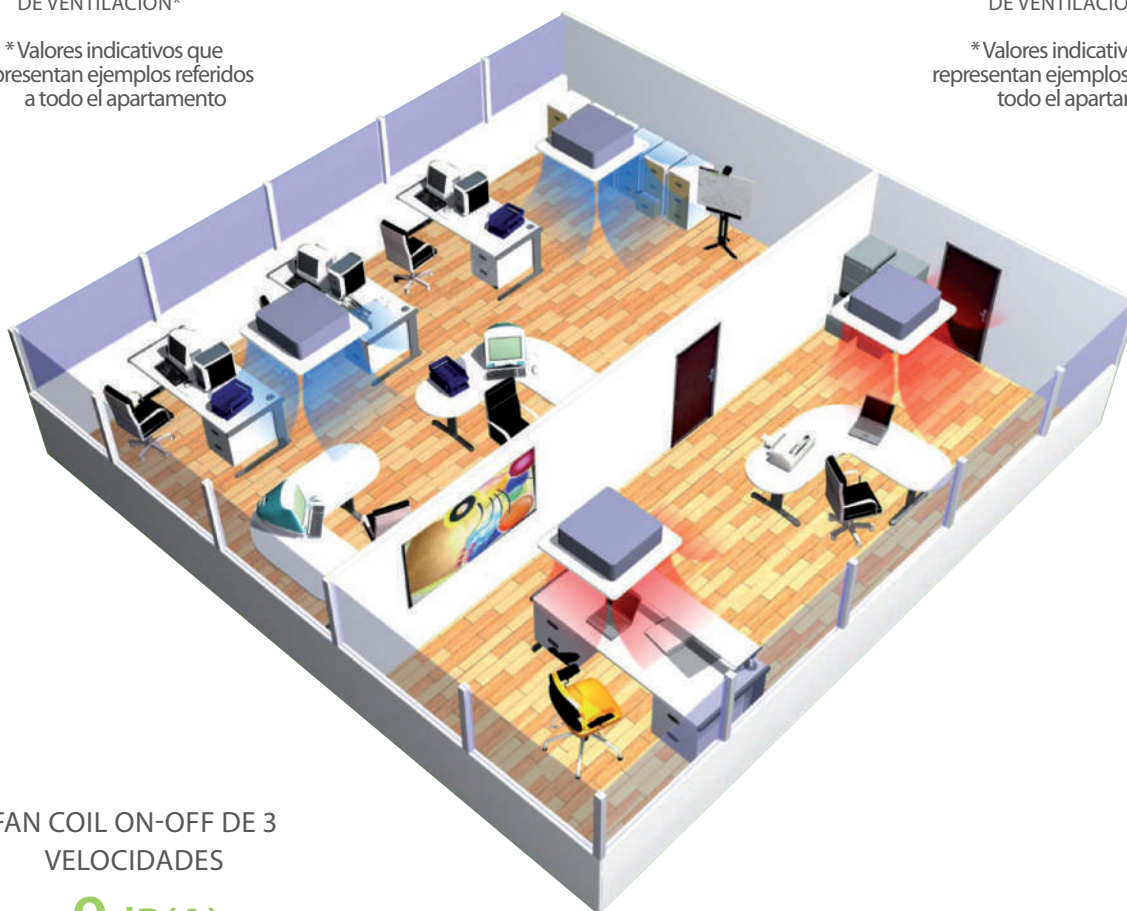
LOCALES CLIMATIZADOS
CON LOS NUEVOS FAN
COILS TIPO CASSETTE
FCLI INVERTER



**45
Watt**

ES LA ABSORCIÓN ELÉCTRICA MEDIA
TOTAL
DE VENTILACIÓN*

*Valores indicativos que
representan ejemplos referidos a
todo el apartamento



FAN COIL ON-OFF DE 3
VELOCIDADES

-9dB(A)

es la reducción del nivel de ruido,
beneficiosa sobre todo en el
funcionamiento nocturno.



Gracias a la tecnología Inverter combinada con el motor eléctrico DC Brushless de última generación y altísima eficacia energética, los fan coils tipo Cassette de la serie FCLI son capaces de modular el caudal del aire (y por lo tanto, la potencia térmica y de refrigeración) de modo continuo 0% - 100%. Esto permite adecuar a cada instante la potencia producida a las necesidades del ambiente que debe climatizarse. El resultado es un ahorro eléctrico de ventilación en la climatización invernal y estival igual al 50% con respecto a las series tradicionales On-Off. Lo que equivale a decir que por cada 100 € de consumo eléctrico de un fan coil on-off tradicional, FCLI con Inverter produce un ahorro neto de 50 €.

-50%

ES EL AHORRO ANUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL CASSETTE CON INVERTER FCLi CON RESPECTO A LOS TRADICIONALES CASSETTE ON-OFF

-9dB(A)

ES LA REDUCCIÓN DEL NIVEL DE RUIDO, BENEFICIOSA SOBRE TODO EN EL FUNCIONAMIENTO NOCTURNO

-50%

ES LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂, ANHÍDRIDO CARBÓNICO, RESPONSABLE DEL EFECTO INVERNADERO

MOTOR BRUSHLESS



El motor eléctrico "brushless" DC surge de la fusión de las tecnologías más sofisticadas en el campo de la mecánica y de la electrónica. "Brushless" significa literalmente "sin cepillos". es, de hecho, un motor a corriente continua sin contactos de rozamiento entre rotor y estator. Mediante el inverter se puede controlar la velocidad y el par del rotor en modo continuo, interviniendo simplemente en las corrientes del estator. El motor brushless presenta grandes ventajas con respecto a los motores tradicionales de corriente alterna:

- Posibilidad de regular la velocidad de rotación de modo preciso y continuo (0-100%)
- Mayor rendimiento energético
- Mayor duración y fiabilidad

Estas características permiten que el brushless sea un motor insustituible en los más variados campos de aplicación, entre los cuales están:

- Robótica

- Automotor
- Accionamientos de precisión
- Lectores de CD/DVD
- Equipamientos médicos.

EFICACIA Y AHORRO



Los motores eléctricos de alta eficacia tipo DC Brushless de última generación combinados con la tecnología Inverter de los fan coils FCLi, siendo capaces de modular el caudal del aire en modo continuo 0%-100%, permiten absorciones reducidas hasta de un 50% con respecto a los motores tradicionales ON-OFF. Esto significa que cada 100 euros de consumo eléctrico de un fan coil tradicional, FCLi con Inverter produce un ahorro neto de 50 €!

EFICACIA DEL INTERCAMBIO TÉRMICO



Elemento significativo de la nueva serie FCLi/FCLi es la batería de intercambio térmico, cuyo perfil

de triple curvatura ha permitido incrementar la superficie útil de intercambio con respecto a la batería circular, comúnmente utilizada en los Cassette de tipo tradicional. El resultado es un incremento de la eficacia energética del intercambio térmico igual al 40% con respecto a los tradicionales Cassette.



INVERTER

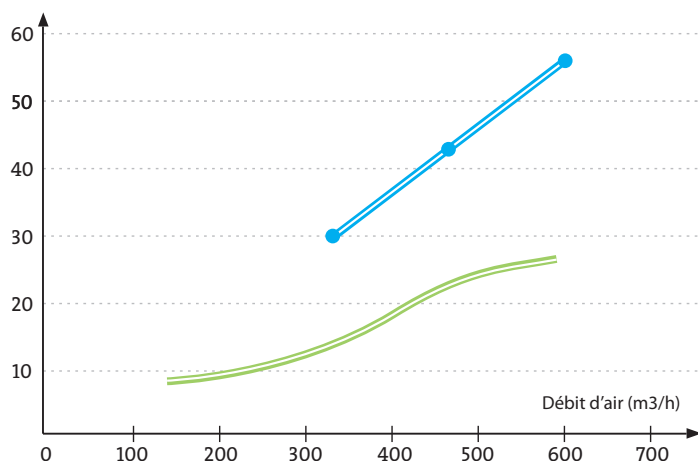
El fan coil modula continuamente el caudal del aire adecuándolo, a cada instante, a las necesidades reales del local que se quiere climatizar. Esto redundará en grandes ventajas en lo referido al ahorro eléctrico, al confort y al silencio, con respecto al Fan coil tipo Cassette on-off tradicional.



NIVEL DE SILENCIO

El nuevo grupo de ventilación con aspas de perfil policéntrico y el cuidadoso estudio de los flujos de aire en

Potencia eléctrica absorbida [Watt]



Fan coil tipo Cassette tradicional ON-OFF
FCLi Inverter

Los motores eléctricos de alta eficacia tipo DC Brushless de última generación combinados a la tecnología Inverter de los fan coils tipo Cassette FCLi, siendo capaces de modular el caudal de aire en modo continuo 0%-100%, permiten absorciones reducidas de hasta el 50% con respecto a los tradicionales motores de 3 velocidades.

+40%

ES EL INCREMENTO DE EFICACIA DEL INTERCAMBIO TÉRMICO OBTENIDO CON LA NUEVA BATERÍA DE DOBLE CURVATURA

el interior de la máquina han permitido obtener una significativa reducción de la potencia sonora del fan coil (hasta 9 dB(A) menos con respecto a la serie FCA). (ver gráfico). En los modelos FCLI con inverter el silencio está asegurado por la variación continua del caudal de aire que permite al fan coil que funcione en los más bajos regímenes. En los modelos FCL on-off el silencio está asegurado por la presencia de la cuarta velocidad, llamada súper mínima.



VERSATILIDAD

La gran versatilidad de instalación se obtiene también gracias a una amplia serie de accesorios, entre los cuales: rejilla de aspiración y ventilación con aletas orientables manualmente y para combinar con mando por cable o con aletas motorizadas con control remoto; brida para ventilación en habitación contigua o brida y mamparo para la introducción de aire exterior en

-30%

ES LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE PUESTA EN RÉGIMEN DE LOCALES CLIMATIZADOS

el ambiente; resistencia eléctrica de calentamiento para combinar con la rejilla; válvula motorizada de tres vías on-off para batería de calentamiento en instalaciones de 4 tubos; válvula motorizada de dos vías on-off para batería de calentamiento en instalaciones de 4 tubos. Entre los accesorios hay también tarjetas de interfaz para hacer funcionar más cajas con el mismo tablero de mandos. El fan coil FCL puede insertarse en instalaciones con caudal de agua variable de nueva concepción, gracias a la posibilidad de inserción de la válvula de dos vías. La válvula de dos vías está disponible también para la batería adicional en el caso de implantes de 4 tubos.

FACILIDAD DE INSTALACIÓN Y



MANTENIMIENTO

La facilidad de instalación y mantenimiento se debe a la total accesibilidad de las partes de hidráulica, aerúlica, eléctrica y electrónica en la parte baja de la

-75%

ES LA REDUCCIÓN DE LA CORRIENTE DE PUESTA EN MARCHA EN LOS CASSETTE CON INVERTER FCLI CON RESPECTO A LOS TRADICIONALES CASSETTE ON-OFF

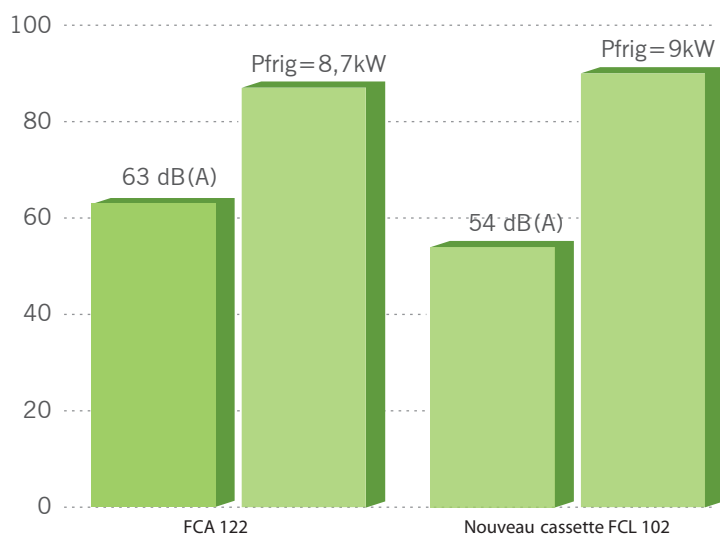
máquina (no es necesario prever para el falso techo un panel de inspección al lado de la máquina). Para este propósito, la caja eléctrica con acople a bayoneta facilita las intervenciones en este componente.



CONFORT

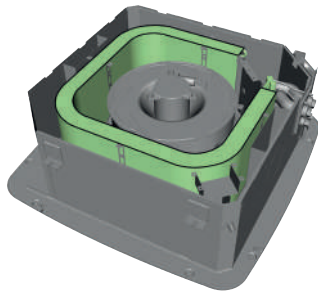
Los fan coils tipo Cassette On-Off FCL e inverter FCLI, el primero gracias al motor de 4 velocidades y el segundo gracias a la modulación continua de la potencia producida, aseguran condiciones de temperatura y de humedad relativa del aire en los locales climatizados constantes. La reducción al mínimo de las oscilaciones es garantía de confort absoluto.

Potencia sonora [dB (A)] Caudal aire = 1350 mc/h



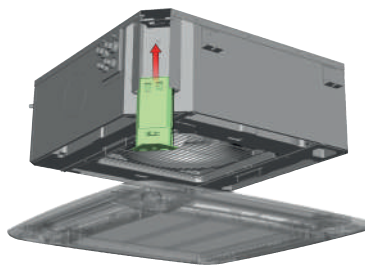
Nótese cómo, en igualdad de caudal de aire, los nuevos fan coils Cassette FCL/FCLI son mucho más silenciosos y producen una mayor potencia de refrigeración con respecto a los viejos modelos FCA. Este resultado se ha obtenido con la optimización de los flujos aerúlicos y gracias a la batería térmica de triple curvatura, teniendo mayor superficie de intercambio con respecto a la vieja batería de simple desarrollo circular.

BATERÍA



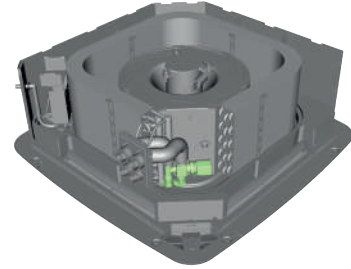
La batería de intercambio térmico de triple curvatura ha permitido incrementar la eficacia energética del intercambio térmico en un 40% con respecto a los tradicionales Cassette con batería circular.

CAJA ELÉCTRICA



La caja eléctrica con acople a bayoneta permite realizar con suma facilidad las operaciones de instalación y de mantenimiento.

VÁLVULA



La válvula de tres vías se entrega de serie, y se encuentra en el interior de la máquina. A pedido está disponible también la válvula moduladora de dos vías, adecuada para instalaciones innovadoras con caudal de agua variable.

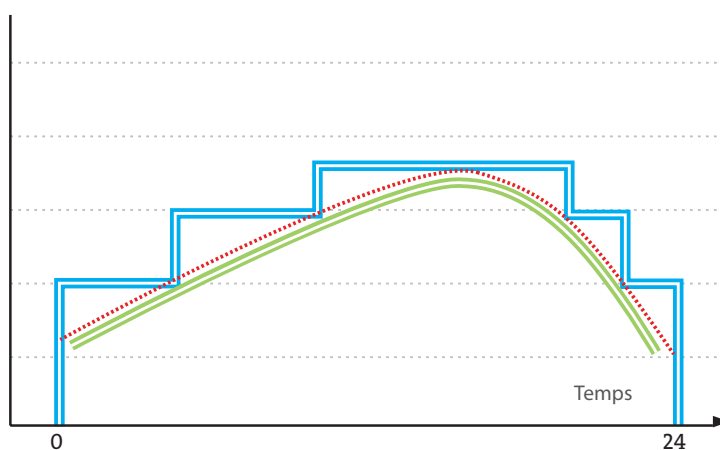
OTRAS SERIES AERMEC DE FAN COILS EQUIPADOS CON INVERTER



VENTILCASSAFORMA



Potencia sonora
[dB (A)]



Ventilo-convecteur conventionnel ON-OFF

FCL Inverter

Carga térmica

FCL Inverter modula en modo continuo el caudal de aire. El resultado es una emisión sonora medianamente reducida del 50% con respecto a un tradicional Fan coil tipo Cassette on-off. El gráfico muestra la marcha de la Potencia sonora expresada en dB(A) al variar la carga térmica ambiente.

Se puede notar cómo el fan coil tipo cassette FCL con Inverter, adecuando en modo continuo el caudal de aire a la carga instantánea, emiten siempre un menor ruido con respecto al Fan coil tipo Cassette on-off tradicional.

Aermec S.p.A.
Via Roma, 996
37040 Bevilacqua (VR) - Italia
Tel. + 39 0442 633111
Fax +39 0442 93577
sales@aermec.com
www.aermec.com

Todas las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso. Aunque se han hecho todos los esfuerzos para asegurar una información precisa, Aermec no asume responsabilidad alguna derivada de eventuales errores u omisiones.

Cod. DFCLUS_01

Serie EBARA ELINE

ELECTROBOMBAS MONOBLOC TIPO IN-LINE. ROTOR SECO.

50 Hz



Eline: Bomba centrífuga vertical, de un solo impulsor, con carcasa en espiral, no autoaspirante, en ejecución In-Line, con cierre mecánico.

Eline-D: Formada por dos bombas centrífugas verticales en un solo cuerpo, no autoaspirante, en ejecución In-Line con cierre mecánico.

Adecuadas en circuitos de calefacción bajo presión, circuitos de agua fría y de refrigeración. Abastecimiento de agua, aumento de presión y bucles de distribución de agua caliente sanitaria. En general, para cualquier industria donde haya que bombear líquidos claros, sin partículas abrasivas en suspensión y químicamente neutras.

Para una mayor información solicitar Catálogo Climatización y CD de cálculo



Modelo para Trabajo en Intemperie.

PRESTACIONES

Gama:	• Tamaño nominal de bocas	DN
	Eline:	40-50-65-80-100-125-150-200
	Eline-D:	40-50-60-80-100-125-150
	• Velocidad Máxima:	3.600 r.p.m.
Fluidos:	• Características:	Líquidos limpios
	• Temperatura máxima:	-10°C / +120°C (140°C bajo demanda)
	• Máxima presión de trabajo:	10 bar

CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR

Materiales estándar:	• Cuerpo*:	Hierro Fundido (GG25)
	• Linterna:	Hierro Fundido (GG25)
	• Impulsor**:	Hierro Fundido (GG20)
	• Eje:	Ac. Inox. 1.4401
	• Juntas:	KLINGERIT
	• Cierre mecánico:	Carbón / Cerámica

(*) Bronce bajo demanda

(**) Bronce y acero inoxidable bajo demanda

DATOS TÉCNICOS

- Motor trifásico con potencias nominales a partir de 0,75 kW inclusive eficiencia IE3.
- Protección IP55, con brida.
- Velocidad de rotación: 1.450 - 2.900 r.p.m.
- Tensión: hasta 4 kW (230/400V) superior (400/700V)
- Frecuencia: 50 Hz (60 Hz bajo demanda).
- Aislamiento: Clase F.
- Temperatura ambiente: 40°C máximo.

• Bajo consulta



EJECUCIÓN SIMPLE

EBARA ELINE 40-160 / 0,75



- Potencia motoren kW
- Ø nominal impulsor en mm
- Ø de la bocas en mm
- Bomba simple con eje normalizado

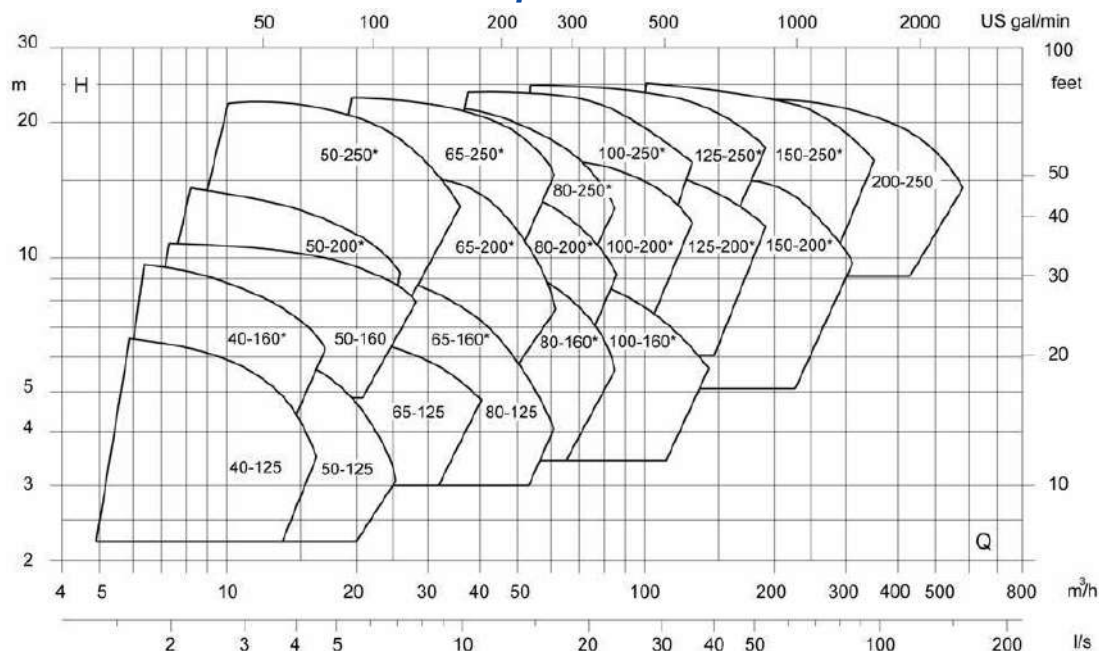
EJECUCIÓN DOBLE

EBARA ELINE-D 65-250 / 4



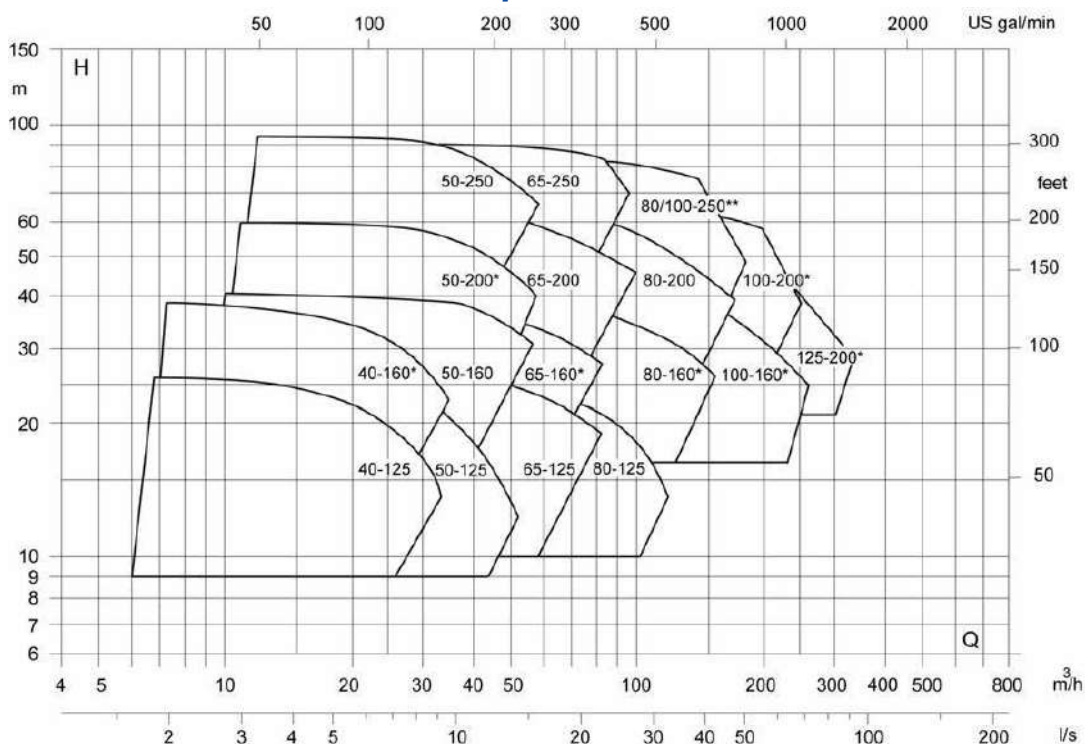
- Potencia motor en kW
- Ø nominal impulsor en mm
- Ø de la bocas en mm
- Bomba doble

CAMPO DE TRABAJO a 1.450 r.p.m.



(*) Modelo disponible en ejecuciones simple y doble.

CAMPO DE TRABAJO a 2.900 r.p.m.



(*) Modelo disponible en ejecuciones simple y doble.

(**) Modelo sólo disponible en ejecución doble.

TABLA DE SELECCIÓN - 1.450 r.p.m.

	CAUDAL (m³/h)																			
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80
4	40-125 0,55 C	40-125 0,55 C	40-125 0,55 C	40-125 0,55 B	40-125 0,55 B	50-125 0,55 B	50-125 0,55 B	50-125 0,55 A	50-125 0,55 A	65-125 0,55 B	65-125 0,75 B	65-160 1,1 B	65-160 1,1 B	65-160 1,1 B	80-160 1,1 C	80-160 1,1 C	80-160 1,1 C			
5	40-125 0,55 B	40-125 0,55 B	40-125 0,55 B	40-125 0,55 B	40-125 0,55 A	50-125 0,55 A	50-125 0,55 A	50-125 0,55 A	65-125 0,55 B	65-125 0,55 B	65-125 0,75 A	65-160 1,1 B	65-160 1,1 B	65-160 1,5 A	80-160 1,1 C	80-160 1,5 B	80-160 1,5 B	100-160 2,2 C	100-160 2,2 C	100-160 2,2 C
6	40-125 0,55 A	40-125 0,55 A	40-125 0,55 A	40-160 0,55 B	40-160 0,55 B	50-160 0,75 B	50-160 0,75 B	50-160 0,75 B	65-125 0,75 A	65-125 0,75 A	65-160 1,1 B	65-160 1,1 B	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	80-160 1,5 B	80-160 1,5 B	80-160 1,5 B	100-160 2,2 B	100-160 2,2 B	100-160 2,2 B
7	40-160 0,55 B	40-160 0,55 B	40-160 0,55 B	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	50-160 0,75 B	50-160 0,75 B	50-160 0,75 B	50-160 0,75 B	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	80-160 1,5 B	80-160 1,5 B	80-160 1,5 B	80-160 2,2 A	100-160 2,2 B	100-160 2,2 B	100-160 3 A
8	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	65-200 2,2 C	80-160 2,2 A	80-160 2,2 A	80-160 2,2 A	80-160 2,2 A	80-200 3 B	100-160 3 A	100-160 3 A
9	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	65-160 1,5 A	65-200 1,5 C	65-200 1,5 C	65-200 2,2 B	80-160 2,2 A	80-160 2,2 A	80-160 2,2 A	80-200 3 B	80-200 3 B	80-200 4 A	80-200 4 A
10		50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-250 2,2 B	65-200 2,2 C	65-200 2,2 B	65-200 2,2 B	80-200 2,2 B	80-200 3 B	80-200 3 B	80-200 3 B	80-200 4 A	80-200 4 A	80-250 5,5 A
11		50-200 1,1 B	50-200 1,1 B	50-200 1,1 B	50-200 1,1 B	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-250 2,2 B	65-200 2,2 B	65-200 2,2 B	65-200 2,2 B	80-200 2,2 B	80-200 2,2 B	80-200 3 B	80-200 4 A	80-200 4 A	80-200 4 A	80-250 5,5 A
12		50-200 1,1 B	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-250 2,2 C	50-250 2,2 B	65-200 2,2 B	65-200 2,2 A	65-200 2,2 A	80-200 2,2 B	80-200 3 A	80-200 3 A	80-200 4 A	80-200 4 A	80-200 4 A	80-250 5,5 A
13		50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-250 2,2 C	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	65-200 2,2 A	65-200 2,2 A	65-200 2,2 A	80-200 3 A	80-200 3 A	80-200 3 A	80-200 4 A	80-200 4 A	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A
14		50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 2,2 C	50-250 2,2 C	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	65-200 2,2 A	65-200 2,2 A	65-200 2,2 A	80-200 3 A	80-200 3 A	80-200 3 A	80-200 4 B	80-200 4 B	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A
16		50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 C	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 3 A	65-250 3 B	65-250 3 B	65-250 3 B	80-250 4 C	80-250 4 B	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A	80-250 5,5 B	100-250 7,5 A
18		50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	65-250 3 B	65-250 4 A	65-250 4 A	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A
20		50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 B	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	65-250 4 A	65-250 4 A	65-250 4 A	65-250 4 A	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A
22		50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	65-250 4 A	65-250 4 A	65-250 4 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A
24		50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	65-250 4 A	65-250 4 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	125-250 11 A	125-250 11 A	125-250 11 A	125-250 11 A	125-250 11 A	125-250 11 A

Tipo de bomba → 50-250
P. Motor (kW) → 2,2 B ← Rodete

150-200
5,5 D

Bomba sencilla

150-200
5,5 D

Bomba sencilla / doble

TABLA DE SELECCIÓN - 1.450 r.p.m.

ALTIMETRIA MANOMÉTRICA TOTAL EN m.c.l.	CAUDAL (m³/h)																		
		90	100	110	120	130	140	150	160	180	200	225	250	275	300	350	400	450	500
	4																		
	5	100-160 3 A	100-160 3 A	100-160 3 A	100-160 4 A														
	6	100-160 3 A	100-160 3 A	100-160 3 A	100-160 4 A	100-160 4 A													
	7	100-160 3 A	100-160 3 A	100-160 3 A	125-200 4 D	125-200 4 D	150-200 5,5D	150-200 5,5D	150-200 5,5D	150-200 5,5D	150-200 7,5C								
	8	100-160 3 A	100-200 4 C	100-200 4 C	125-200 4 D	125-200 5,5C	150-200 5,5D	150-200 5,5D	150-200 5,5D	150-200 7,5C	150-200 7,5C	150-200 7,5C	150-200 11B						
	9	100-200 4 C	100-200 4 C	100-200 5,5B	125-200 5,5C	125-200 5,5C	125-200 5,5C	150-200 7,5C	150-200 7,5C	150-200 7,5C	150-200 7,5C	150-200 11B	150-200 11B						
	10	100-200 4 C	100-200 5,5B	100-200 5,5B	125-200 5,5C	125-200 5,5C	125-200 7,5B	150-200 7,5C	150-200 7,5C	150-200 11B	150-200 11B	150-200 11B	150-200 11A						
	11	100-200 4 A	100-200 5,5B	100-200 5,5B	125-200 5,5B	125-200 7,5C	125-200 7,5C	150-200 7,5B	150-200 7,5B	150-200 11B	150-200 11B	150-200 11A	150-200 11A	150-200 11A	200-250 15D	200-250 15D			
	12	100-200 4 A	100-200 5,5A	100-200 5,5A	125-200 5,5B	125-200 7,5C	125-200 7,5B	150-200 7,5B	150-200 7,5B	150-200 11B	150-200 11A	150-200 11A	150-200 11A	200-250 15D	200-250 15D	200-250 15D			
	13	100-200 5,5A	100-200 5,5A	100-200 5,5A	125-200 7,5A	125-200 7,5A	125-200 7,5A	150-200 11A	150-200 11A	150-200 11A	150-200 11A	150-200 11A	150-250 15C	200-250 15D	200-250 15D	200-250 18,5C	200-250 18,5C	200-250 30B	
	14	100-200 5,5A	100-200 5,5A	100-200 5,5A	125-200 7,5A	125-200 7,5A	125-200 7,5A	150-200 11A	150-200 11A	150-200 11A	150-200 11A	150-250 15C	150-250 15C	200-250 15D	200-250 18,5C	200-250 18,5C	200-250 30B	200-250 30B	200-250 30A
	16	100-250 9,2A	100-250 9,2A	100-250 9,2A	100-250 9,2A	100-250 9,2A	125-250 11B	150-250 15C	150-250 15C	150-250 15C	150-250 15C	150-250 15C	150-250 15B	200-250 18,5C	200-250 18,5C	200-250 22B	200-250 30B	200-250 30A	200-250 30A
	18	100-250 9,2A	100-250 9,2A	100-250 9,2A	100-250 9,2A	125-250 11B	125-250 11B	150-250 15C	150-250 15C	150-250 15B	150-250 15B	150-250 15B	150-250 18,5B	200-250 22B	200-250 22B	200-250 22B	200-250 30A	200-250 30A	
	20	100-250 9,2A	100-250 9,2A	125-250 11B	125-250 11A	125-250 11A	125-250 11A	150-250 15B	150-250 15B	150-250 15B	150-250 15B	150-250 18,5A	150-250 18,5A	200-250 30A	200-250 30A	200-250 30A	200-250 30A		
	22	125-250 11A	125-250 11A	125-250 11A	125-250 11A	125-250 11A	125-250 11A	150-250 18,5A	150-250 18,5A	150-250 18,5A	150-250 18,5A	150-250 18,5A	150-250 18,5A	200-250 30A	200-250 30A	200-250 30A			
	24	125-250 11A	125-250 11A	150-250 18,5A	150-250 18,5A	150-250 18,5A	150-250 18,5A	150-250 18,5A	150-250 18,5A	150-250 18,5A									

Tipo de bomba → 50-250
P. Motor (kW) → 2,2 B ← Rodete

150-200
5,5 D

Bomba sencilla

150-200
5,5 D

Bomba sencilla / doble


TABLA DE SELECCIÓN - 2.900 r.p.m.

CAUDAL (m³/h)													
	7	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
10					40-125 1,5	50-125 2,2 C	50-125 2,2 C						
15	50-125 1,5 C	40-125 1,5 C	40-125 1,5 C	40-125 2,2 B	40-125 2,2 B	50-125 3 B	50-125 3 B	50-125 4 A	65-125 4 C	65-125 5,5 B	65-125 5,5 B	65-125 5,5B	
20	40-125 2,2 B	40-125 2,2 B	40-125 2,2 B	40-125 2,2 A	40-125 3 A	50-125 3 A	50-125 4 A	65-125 4 B	65-125 5,5 B	65-125 5,5 A	65-125 7,5 A	65-125 7,5 A	
25	40-125 2,2 A	40-125 2,2 A	40-125 2,2 A	40-160 3 B	40-160 5,5 A	50-160 5,5 B	50-160 5,5 B	65-125 5,5 A	65-125 5,5 A	65-125 7,5 B	65-125 7,5 B	65-125 7,5 B	
30	40-160 3 B	40-160 3 B	40-160 3 B	40-160 4 A	40-160 5,5 A	50-160 5,5 B	50-160 5,5 B	50-160 7,5 A	65-125 7,5 B	65-160 9,2 A	65-160 9,2 B	65-160 9,2 A	
35	40-160 4 A	40-160 4 A	40-160 4 A	40-160 4 A	50-160 7,5 A	50-160 7,5 A	50-160 7,5 A	50-160 7,5 A	65-160 9,2 A	65-160 9,2 A	65-160 9,2 B	65-160 9,2 A	
40	50-160 7,5 A	50-160 7,5 A	50-160 7,5 A	50-160 7,5 A	50-160 7,5 A	50-160 7,5 A	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 11 B	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 22 D	
45	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-250 15 C	100-200 30 C	100-200 30 C	100-200 30 C	
50	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 9,2 B	50-200 11 B	50-200 11 B	65-250 18,5 C	100-200 30 C	100-200 30 C	100-200 30 C	
55	50-200 11 A	50-200 11 A	50-200 11 A	50-200 11 A	50-200 11 A	50-200 9,2 B	50-200 11 B	50-200 11 B	65-250 18,5 C	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 30 C	
60	50-250 11 C	50-250 11 C	50-250 11 C	50-250 11 C	50-250 11 C	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	100-200 37 A	100-200 30 C	100-200 30 C	
65	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 18,5 A	100-200 37 A	100-200 37 A	100-200 37 A	
70	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 22 A	65-250 22 B	65-250 22 B	
75	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 22 A	65-250 22 BB	65-250 22 B	
80	50-250 15 B	50-250 15 B	50-250 18,5 A	50-250 15 B	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 22 A	65-250 30 A	65-250 30 A	
85	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 15 B	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	65-250 30 A	65-250 30 A	65-250 30 A	65-250 22 B	
90	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 15 B	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	65-250 30 A	65-250 30 A	65-250 30 A	65-250 30 A	65-250	
95	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 18,5 A	50-250 15 B	50-250 18,5 A	65-250 30 A	65-250 30 A						

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL EN m.c.i.

4

 Tipo de bomba → 50-250
 P. Motor (kW) → 2,2 B ← Rodete

 150-200
 5,5 D

Bomba sencilla

 150-200
 5,5 D

Bomba sencilla / doble

TABLA DE SELECCIÓN - 2.900 r.p.m.

	CAUDAL (m³/h)											
	65	70	80	90	100	125	150	175	200	225	250	275
10												
15	65-125 5,5B	80-125 5,5 B	80-125 5,5 B	80-125 7,5 A	80-125 7,5 A				100-160 15 C			
20	65-160 7,5 B	65-160 7,5 B	80-125 7,5 A	80-125 7,5 A	80-160 9,2 C	80-160 15 B	100-160 15 C	100-160 15 C	100-160 22 B			
25	65-160 7,5 B	65-160 9,2 A	80-160 11 B	80-160 11 B	80-160 11 B	80-160 15 B	80-160 18,5 A	100-160 18,5 B	100-160 22 B			
30	65-160 9,2 A	65-160 9,2 A	80-160 11 B	80-160 11 B	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 30 C	125-200 30 D	125-200 30 D	
35	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 30 C	100-200 30 C	125-200 30 D	125-200 37 C	
40	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 22 D	100-200 30 C	100-200 30 C	100-200 30 C	100-200 37 B	125-200 37 C	125-200 37 C	
45	100-200 30 C	100-200 30 C	100-200 30 C	100-200 30 C	100-200 30 C	100-200 30 C	100-200 30 C	100-200 37 A	125-200 37 C			
50	100-200 30 C	100-200 30 C	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 37 A				
55	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 37 A					
60	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 30 B	100-200 37 A	100-200 37 A	100-200 37 A	100-200 37 A					
65	100-200 37 A	100-200 37 A	100-200 37 A	100-200 37 A	100-200 37 A							
70	65-250 22 B	65-250 22 B	65-250 30 B									
75	65-250 22 B	65-250 30 A										
80	65-250 30 A	65-250 30 A										
85	65-250 22 B											
90	65-250 30 A											
95												

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL EN m.c.l.

 Tipo de bomba → 50-250
 P. Motor (kW) ← 2,2 B ← Rodete

 150-200
5,5D

Bomba sencilla

 150-200
5,5D

Bomba sencilla / doble

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE
EBARA ELINE (simple) 1.450 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		P.V.P.
		kW	CV	e
40-125/0,55 A	623BS10805001	0,55	0,75	1.751
40-125/0,55 B	623BS10805002	0,55	0,75	1.751
40-125/0,55 C	623BS10805003	0,55	0,75	1.751
40-160/0,55 A	623BS10806002	0,55	0,75	1.698
40-160/0,55 B	623BS10806003	0,55	0,75	1.698
40-160/0,55 C	623BS10806004	0,55	0,75	1.698
40-160/0,75 A	623BS10806001	0,75	1	1.710
50-125/0,55 A	623BS10810001	0,55	0,75	1.644
50-125/0,55 B	623BS10810002	0,55	0,75	1.644
50-125/0,55 C	623BS10810003	0,55	0,75	1.644
50-160/0,55 C	623BS10811001	0,55	0,75	1.728
50-160/0,75 B	623BS10811002	0,75	1	1.739
50-160/1,1 A	623BS10811003	1,1	1,5	1.794
50-200/1,1 B	623BS10812002	1,1	1,5	2.262
50-200/1,1 C	623BS10812001	1,1	1,5	2.262
50-200/1,5 A	623BS10812003	1,5	2	2.324
50-200/1,5 B	623BS10812004	1,5	2	2.324
50-250/2,2 A	623BS10813001	2,2	3	2.384
50-250/2,2 B	623BS10813003	2,2	3	2.384
50-250/2,2 C	623BS10813004	2,2	3	2.384
50-250/3 A	623BS10813002	3	4	2.491
65-125/0,55 B	623BS10815004	0,55	0,75	1.778
65-125/0,55 C	623BS10815008	0,55	0,75	1.778
65-125/0,75 A	623BS10815002	0,75	1	1.790
65-125/0,75 B	623BS10815003	0,75	1	1.790
65-125/1,1 A	623BS10815001	1,1	1,5	1.845
65-160/0,75 C	623BS10816001	0,75	1	1.976
65-160/1,1 B	623BS10816002	1,1	1,5	2.031
65-160/1,5 A	623BS10816005	1,5	2	2.092
65-200/1,5 C	623BS10817002	1,5	2	2.470
65-200/2,2 A	623BS10817003	2,2	3	2.586
65-200/2,2 B	623BS10817005	2,2	3	2.586
65-200/2,2 C	623BS10817006	2,2	3	2.586
65-200/3 A	623BS10817004	3	4	2.694
65-200/3 B	623BS10817007	3	4	2.694
65-250/2,2 C	623BS10818005	2,2	3	2.502
65-250/3 B	623BS10818001	3	4	2.609
65-250/3 C	623BS10818002	3	4	2.609
65-250/4 A	623BS10818003	4	5,5	2.759
65-250/4 B	623BS10818004	4	5,5	2.759
65-250/5,5 A	623BS10818006	5,5	7,5	3.640
80-125/0,55 C	623BS10837001	0,55	0,7	2.053
80-125/0,75 A	623BS10837002	0,75	1	2.066
80-125/0,75 B	623BS10837003	0,75	1	2.066
80-125/1,10 A	623BS10837007	1,1	1,5	2.121
80-160/1,10 C	623BS10820001	1,1	1,5	2.349
80-160/1,50 B	623BS10820002	1,5	2	2.410
80-160/2,20 A	623BS10820003	2,2	3	2.526
80-160/2,20 B	623BS10820004	2,2	3	2.526
80-200/2,20 B	623BS10821001	2,2	3	2.468
80-200/2,20 C	623BS10821002	2,2	3	2.468
80-200/3 A	623BS10821003	3	4	2.577
80-200/3 B	623BS10821005	3	4	2.577
80-200/4 A	623BS10821004	4	5,5	2.725
80-250/3 B	623BS10822005	3	4	2.789
80-250/3 C	623BS10822006	3	4	2.789
80-250/4 A	623BS10822001	4	5,5	2.938
80-250/4 B	623BS10822003	4	5,5	2.938
80-250/4 C	623BS10822004	4	5,5	2.938
80-250/5,5 A	623BS10822002	5,5	7,5	3.634
100-160/1,5 C	623BS10825001	1,5	2	2.345
100-160/2,2 B	623BS10825002	2,2	3	2.460
100-160/2,2 C	623BS10825005	2,2	3	2.460
100-160/3 A	623BS10825003	3	4	2.567
100-160/3 B	623BS10825006	3	4	2.567
100-160/4 A	623BS10825004	4	5,5	2.717

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE
EBARA ELINE (simple) 1.450 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		P.V.P.
		kW	CV	e
100-200/3 C	623BS10826001	3	4	2.874
100-200/3 D	623BS10826009	3	4	2.874
100-200/4 B	623BS10826002	4	5,5	3.023
100-200/4 C	623BS10826008	4	5,5	3.023
100-200/5,5 A	623BS10826003	5,5	7,5	3.416
100-200/5,5 B	623BS10826007	5,5	7,5	3.416
100-250/5,5 B	623BS10827001	5,5	7,5	3.822
100-250/5,5 C	623BS10827006	5,5	7,5	3.822
100-250/7,5 A	623BS10827002	7,5	10	4.198
100-250/7,5 B	623BS10827005	7,5	10	4.198
100-250/9,2 A	623BS10827004	9,2	12,5	4.532
100-250/11 A	623BS10827003	11	15	6.191
125-200/4 D	623BS10830001	4	5,5	4.025
125-200/5,5 B	623BS10830002	5,5	7,5	4.418
125-200/5,5 C	623BS10830008	5,5	7,5	4.418
125-200/7,5 A	623BS10830003	7,5	10	4.794
125-200/7,5 B	623BS10830007	7,5	10	4.794
125-200/11 A	623BS10830004	11	15	6.006
125-250/7,5 C	623BS10831001	7,5	10	4.844
125-250/7,5 D	623BS10831006	7,5	10	4.844
125-250/11 A	623BS10831002	11	15	6.056
125-250/11 B	623BS10831004	11	15	6.056
125-250/11 C	623BS10831005	11	15	6.056
125-250/15 A	623BS10831003	15	20	6.316
150-200/5,5 D	623BS10834001	5,5	7,5	4.975
150-200/7,5 B	623BS10834002	7,5	10	5.351
150-200/7,5 C	623BS10834005	7,5	10	5.351
150-200/11 A	623BS10834003	11	15	6.563
150-200/11 B	623BS10834004	11	15	6.563
150-250/11 D	623BS10835001	11	15	7.480
150-250/15 B	623BS10835002	15	20	7.740
150-250/15 C	623BS10835006	15	20	7.740
150-250/18,5 A	623BS10835003	18,5	25	9.458
150-250/18,5 B	623BS10835005	18,5	25	9.458
150-250/22 A	623BS10835004	22	30	9.869
200-250/15 D	623BS10839001	15	20	9.952
200-250/18,5 C	623BS10839002	18,5	25	11.671
200-250/22 B	623BS10839003	22	30	12.081
200-250/30 A	623BS10839004	30	40	13.024
200-250/30 B	623BS10839005	30	40	13.024

Trabajo a la Intemperie: Solicitar precio suplemento por protección IP-56 con caja de bornes IP-65 y forma constructiva V1 con visera protectora.

EBARA ELINE (simple) 2.900 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		P.V.P.
		kW	CV	e
40-125/1,5 C	623BS10805006	1,5	2	1.841
40-125/2,2 A	623BS10805007	2,2	3	1.893
40-125/2,2 B	623BS10805004	2,2	3	1.893
40-125/3 A	623BS10805005	3	4	2.061
40-160/2,2 C	623BS10806005	2,2	3	1.840
40-160/3 B	623BS10806006	3	4	2.008
40-160/4 A	623BS10806007	4	5,5	2.102
40-160/4 B	623BS10806008	4	5,5	2.102
40-160/5,5 A	623BS10806009	5,5	7,5	2.503
50-125/1,5 C	623BS10810010	1,5	2	1.734
50-125/2,2 B	623BS10810008	2,2	3	1.786
50-125/2,2 C	623BS10810005	2,2	3	1.786
50-125/3 A	623BS10810009	3	4	1.954
50-125/3 B	623BS10810006	3	4	1.954
50-125/4 A	623BS10810007	4	5,5	2.048
50-160/4 C	623BS10811006	4	5,5	2.132
50-160/5,5 B	623BS10811005	5,5	7,5	2.565
50-160/7,5 A	623BS10811004	7,5	10	2.854

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE
EBARA ELINE (simple) 2.900 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		P.V.P.
		kW	CV	e
50-200/7,5 C	623BS10812009	7,5	10	3.763
50-200/9,2 B	623BS10812007	9,2	12,5	4.073
50-200/11 A	623BS10812005	11	15	5.084
50-200/11 B	623BS10812006	11	15	5.084
50-200/15 A	623BS10812011	15	20	5.291
50-250/11 C	623BS10813005	11	15	5.029
50-250/15 B	623BS10813006	15	20	5.236
50-250/15 C	623BS10813007	15	20	5.236
50-250/18,5 A	623BS10813008	18,5	25	5.746
50-250/18,5 B	623BS10813009	18,5	25	5.746
50-250/22 A	623BS10813010	22	30	6.651
65-125/3 C	623BS10815011	3	4	2.088
65-125/4 B	623BS10815010	4	5,5	2.182
65-125/4 C	623BS10815005	4	5,5	2.182
65-125/5,5 A	623BS10815009	5,5	7,5	2.615
65-125/5,5 B	623BS10815006	5,5	7,5	2.615
65-125/7,5 A	623BS10815007	7,5	10	2.904
65-160/5,5 C	623BS10816010	5,5	7,5	2.802
65-160/7,5 B	623BS10816009	7,5	10	3.090
65-160/9,2 A	623BS10816007	9,2	12,5	3.400
65-160/9,2 B	623BS10816008	9,2	12,5	3.400
65-160/11 A	623BS10816006	11	15	4.541
65-200/15 B	623BS10817009	15	20	5.439
65-200/15 C	623BS10817010	15	20	5.439
65-200/18,5 A	623BS10817011	18,5	25	5.948
65-200/18,5 B	623BS10817012	18,5	25	5.948
65-200/22 A	623BS10817013	22	30	6.854
65-250/18,5	623BS10818007	18,5	25	5.864
65-250/22 B	623BS10818008	22	30	6.770
65-250/22 C	623BS10818009	22	30	6.770
65-250/30 A	623BS10818010	30	40	8.480
65-250/30 B	623BS10818011	30	40	8.480
80-125/4 C	623BS10837004	4	5,5	2.458
80-125/5,5 B	623BS10837005	5,5	7,5	2.892
80-125/7,5 A	623BS10837006	7,5	10	3.179
80-160/7,5 C	623BS10820008	7,5	10	3.851
80-160/9,2 C	623BS10820007	9,2	12,5	4.161
80-160/11 B	623BS10820005	11	15	5.140
80-160/15 A	623BS10820009	15	20	5.377
80-160/15 B	623BS10820010	15	20	5.377
80-160/18,5 A	623BS10820011	18,5	25	5.887
80-200/15 C	623BS10821006	15	20	5.321
80-200/18,5 C	623BS10821007	18,5	25	5.830
80-200/22 B	623BS10821008	22	30	6.737
80-200/30 A	623BS10821009	30	40	8.448
100-160/15 C	623BS10825007	15	20	5.312
100-160/18,5 B	623BS10825008	18,5	25	5.822
100-160/22 B	623BS10825009	22	30	6.728
100-160/30 A	623BS10825010	30	40	8.438
100-200/22 D	623BS10826004	22	30	6.861
100-200/30 B	623BS10826005	30	40	8.208
100-200/30 C	623BS10826011	30	40	8.208
100-200/37 A	623BS10826006	37	50	8.480
100-200/37 B	623BS10826010	37	50	8.480
125-200/30 C	623BS10830005	30	40	9.211
125-200/30 D	623BS10830010	30	40	9.211
125-200/37 B	623BS10830006	37	50	9.482
125-200/37 C	623BS10830009	37	50	9.482

Trabajo a la Intemperie: Solicitar precio suplemento por protección IP-56 con caja de bornes IP-65 y forma constructiva V1 con visera protectora.

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE
EBARA ELINE-D (doble) 1.450 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		P.V.P. e
		kW	CV	
40-160/0,55 A	623BS12706002	0,55	0,75	3.905
40-160/0,55 B	623BS12706003	0,55	1	3.905
40-160/0,55 C	623BS12706004	0,55	0,75	3.905
40-160/0,75 A	623BS12706001	0,75	1	3.928
50-200/1,1 B	623BS12712003	1,1	1,5	4.880
50-200/1,1 C	623BS12712004	1,1	1,5	4.880
50-200/1,5 A	623BS12712001	1,5	2	5.001
50-200/1,5 B	623BS12712002	1,5	2	5.001
50-250/2,2 A	623BS12713002	2,2	3	5.196
50-250/2,2 B	623BS12713003	2,2	3	5.196
50-250/2,2 C	623BS12713004	2,2	3	5.196
50-250/3 A	623BS12713001	3	4	5.411
65-160/0,75 C	623BS12716005	0,75	1	3.998
65-160/1,1 B	623BS12716004	1,1	1,5	4.109
65-160/1,5 A	623BS12716002	1,5	2	4.230
65-200/1,5 C	623BS12717006	1,5	2	5.352
65-200/2,2 A	623BS12717001	2,2	3	5.582
65-200/2,2 B	623BS12717002	2,2	3	5.582
65-200/2,2 C	623BS12717003	2,2	3	5.582
65-200/3 A	623BS12717004	3	4	5.798
65-200/3 B	623BS12717005	3	4	5.798
65-250/2,2 C	623BS12718005	2,2	3	5.989
65-250/3 B	623BS12718003	3	4	6.205
65-250/3 C	623BS12718004	3	4	6.503
65-250/4 A	623BS12718001	4	5,5	6.503
65-250/4 B	623BS12718002	4	5,5	6.503
65-250/5,5 A	623BS12718006	5,5	7,5	8.231
80-160/1,1 C	623BS12720004	1,1	1,5	4.803
80-160/1,5 B	623BS12720003	1,5	2	4.926
80-160/2,2 A	623BS12720001	2,2	3	5.156
80-160/2,2 B	623BS12720002	2,2	3	5.156
80-200/2,2 B	623BS12721004	2,2	3	5.943
80-200/2,2 C	623BS12721005	2,2	3	5.943
80-200/3 A	623BS12721002	3	4	6.158
80-200/3 B	623BS12721003	3	4	6.158
80-200/4 A	623BS12721001	4	5,5	6.457
80-250/4 C	623BS12722001	4	5,5	7.061
80-250/4 D	623BS12722009	4	5,5	7.061
80-250/5,5 A	623BS12722002	5,5	7,5	7.824
80-250/5,5 B	623BS12722007	5,5	7,5	7.824
80-250/5,5 C	623BS12722008	5,5	7,5	7.824
80-250/7,5 A	623BS12722003	7,5	10	8.577
100-160/1,5 D	623BS12725001	1,5	2	6.814
100-160/2,2 B	623BS12725002	2,2	3	7.068
100-160/2,2 C	623BS12725011	2,2	3	7.068
100-160/3 A	623BS12725003	3	4	7.282
100-160/3 B	623BS12725010	3	4	7.282
100-160/4 A	623BS12725004	4	5,5	7.581
100-200/3 C	623BS12726001	3	4	7.032
100-200/3 D	623BS12726009	3	4	7.032
100-200/4 B	623BS12726002	4	5,5	7.331
100-200/4 C	623BS12726008	4	5,5	7.331
100-200/5,5 A	623BS12726003	5,5	7,5	8.085
100-200/5,5 B	623BS12726007	5,5	7,5	8.085
100-250/5,5 C	623BS12727001	5,5	7,5	8.935
100-250/5,5 D	623BS12727008	5,5	7,5	8.935
100-250/7,5 A	623BS12727002	7,5	10	9.688
100-250/7,5 B	623BS12727006	7,5	10	9.688
100-250/7,5 C	623BS12727007	7,5	10	9.688
100-250/11 A	623BS12727003	11	15	11.599
125-200/4 D	623BS12730001	4	5,5	9.303
125-200/5,5 B	623BS12730002	5,5	8	10.053
125-200/5,5 C	623BS12730008	5,5	7,5	10.053

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE
EBARA ELINE-D (doble) 1.450 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		P.V.P.
		kW	CV	e
125-200/7,5 A	623BS12730003	7,5	10	10.806
125-200/7,5 B	623BS12730007	7,5	10	10.806
125-200/11 A	623BS12730004	11	15	12.717
125-250/7,5 C	623BS12731001	7,5	10	9.969
125-250/7,5 D	623BS12731006	7,5	10	9.969
125-250/11 A	623BS12731002	11	15	11.881
125-250/11 B	623BS12731004	11	15	11.881
125-250/11 C	623BS12731005	11	15	11.881
125-250/15 A	623BS12731003	15	20	12.373
150-200/5,5 D	623BS12734001	5,5	7,5	9.968
150-200/7,5 B	623BS12734002	7,5	10	10.721
150-200/7,5 C	623BS12734005	7,5	10	10.721
150-200/11 A	623BS12734003	11	15	12.633
150-200/11 B	623BS12734004	11	15	12.633
150-250/11 D	623BS12735001	11	15	13.413
150-250/15 B	623BS12735002	15	20	13.904
150-250/15 C	623BS12735006	15	20	13.904
150-250/18,5 A	623BS12735003	18,5	25	17.340
150-250/18,5 B	623BS12735005	18,5	25	17.340
150-250/22 A	623BS12735004	22	30	18.131

Trabajo a la Intemperie: Solicitar precio suplemento por protección IP-56 con caja de bornes IP-65 y forma constructiva V1 con visera protectora.

EBARA ELINE-D (doble) 2.900 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		P.V.P.
		kW	CV	e
40-160/2,2 C	623BS12706009	2,2	3	4.189
40-160/3 B	623BS12706008	3	4	4.612
40-160/4 A	623BS12706006	4	5,5	4.904
40-160/4 B	623BS12706007	4	5,5	4.904
40-160/5,5 A	623BS12706005	5,5	7,5	5.071
50-200/7,5 C	623BS12712009	7,5	10	9.469
50-200/9,2 B	623BS12712007	9,2	12,5	10.081
50-200/9,2 C	623BS12712008	9,2	12,5	10.081
50-200/11 A	623BS12712005	11	15	10.694
50-200/11 B	623BS12712006	11	15	10.694
65-160/5,5 C	623BS12716010	5,5	7,5	5.186
65-160/7,5 B	623BS12716009	7,5	10	8.736
65-160/9,2 A	623BS12716007	9,2	12,5	9.348
65-160/9,2 B	623BS12716008	9,2	12,5	9.348
65-160/11 A	623BS12716006	11	15	9.961
80-160/7,5 C	623BS12720008	7,5	10	9.360
80-160/9,2 B	623BS12720006	9,2	12,5	9.972
80-160/9,2 C	623BS12720007	9,2	12,5	9.972
80-160/11 B	623BS12720005	11	15	10.585
80-250/22 D	623BS12722004	22	30	14.542
80-250/30 C	623BS12722005	30	40	17.238
80-250/30 D	623BS12722011	30	40	17.238
80-250/37 B	623BS12722006	37	50	17.782
80-250/37 C	623BS12722010	37	50	17.782
100-160/11 D	623BS12725005	11	15	11.781
100-160/15 C	623BS12725006	15	20	12.227
100-160/18,5 B	623BS12725007	18,5	25	13.245
100-160/22 A	623BS12725008	22	30	14.694
100-160/22 B	623BS12725012	22	30	14.694
100-160/30 A	623BS12725009	30	40	17.810
100-200/22 D	623BS12726004	22	30	14.400
100-200/30 B	623BS12726005	30	40	17.096
100-200/30 C	623BS12726011	30	40	17.096
100-200/37 A	623BS12726006	37	50	17.640
100-200/37 B	623BS12726010	37	50	17.640
100-250/30 D	623BS12727004	30	40	17.947
100-250/37 C	623BS12727005	37	50	18.491
100-250/37 D	623BS12727009	37	50	18.491
125-200/30 C	623BS12730005	30	40	19.065
125-200/30 D	623BS12730010	30	40	19.065
125-200/37 B	623BS12730006	37	50	19.608
125-200/37 C	623BS12730009	37	50	19.608

Trabajo a la Intemperie: Solicitar precio suplemento por protección IP-56 con caja de bornes IP-65 y forma constructiva V1 con visera protectora.

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE CON CONTROL DE VELOCIDAD

Una amplia gama de bombas In-Line con variador de frecuencia integrado. La solución para cualquier instalación donde el factor clave es la búsqueda de la optimización del proceso. Una solución simple y asequible: Sin necesidad de armario eléctrico de control y con una instalación muy sencilla, la bomba lleva a cabo su propia gestión automáticamente, reduciendo los costes de las aplicaciones de bombeo.



Simple



Doble

APLICACIONES

Ideal para circuitos de calefacción y de refrigeración y para bucles de distribución de agua caliente sanitaria. Y en general para cualquier aplicación donde haya que bombear líquidos claros, sin partículas abrasivas y químicamente neutros.

VENTAJAS DE UTILIZACIÓN

- Ahorro de energía.
- Funcionamiento suave y muy silencioso.
- Ahorro de espacio en la bomba y en el cuadro eléctrico.
- Adaptación inmediata a cambios en la instalación o en el proceso.

CONSTRUCCIÓN

Cuerpo en espiral de una sola pieza, con bocas de aspiración e impulsión dispuestas en línea y de iguales dimensiones. Impulsor radial o semiaxial cerrado, con compensación hidráulica por taladros en lado impulsión y anillos rozantes intercambiables. Estanqueidad del eje mediante cierre mecánico sobre eje de acero inoxidable.

RANGO DE APLICACIÓN

Tamaño de bocas: DN 40 a DN 200
Caudal: Hasta 550 m³/h - Altura: Hasta 90 m
Temperatura del líquido: -10°C a +120°C (+140°C bajo pedido)
Temperatura ambiente: +0°C a +40°C
Presión máxima de servicio: 10 bar

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Motor trifásico eficiencia **IE3** a partir de 0,75 kW.
- Motores de 2 y 4 polos.
- Grado de protección IP 54.
- Alimentación de red 3 x 380-500V, 45/66 Hz.
- Reducción de ruido por frecuencia de conmutación autoajutable.

- Protección automática contra sobrecarga, exceso de temperatura, bloqueo del motor, baja carga, caída de tensión, sobretensión, cortocircuito y fallo de aislamiento a tierra.
- Panel de control extraíble.
- 6 señales de control digitales programables y 2 analógicas (0-10V / 4-20mA).
- 2 señales de salida de relé programables.

OPCIONES

- Alimentación de red 3 x 220V y red monofásica.
- Resistencias de frenado.
- Módulos de expansión y de comunicaciones.

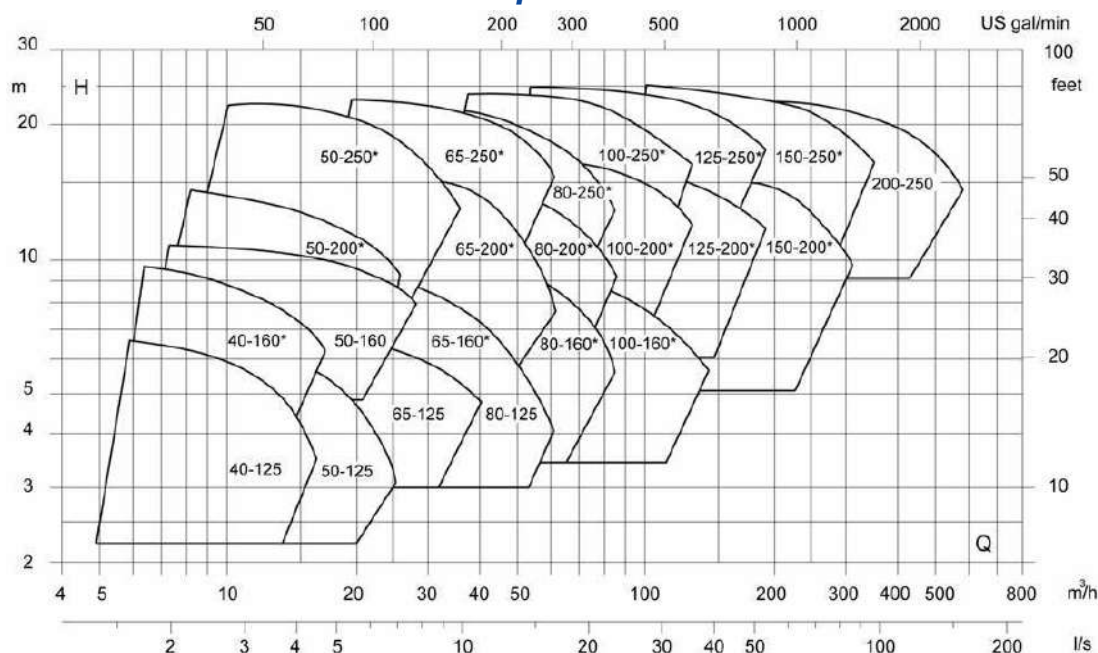
MATERIALES

Cuerpo: Hierro Fundido (GG-25)
Linterna: Hierro Fundido (GG-25)
Impulsor: Hierro Fundido (GG-20) (Opcional Bronce)
Eje: Acero Inoxidable (AISI 316)
Juntas: Papel - NBR
Cierre mecánico: Carbón-Cerámica

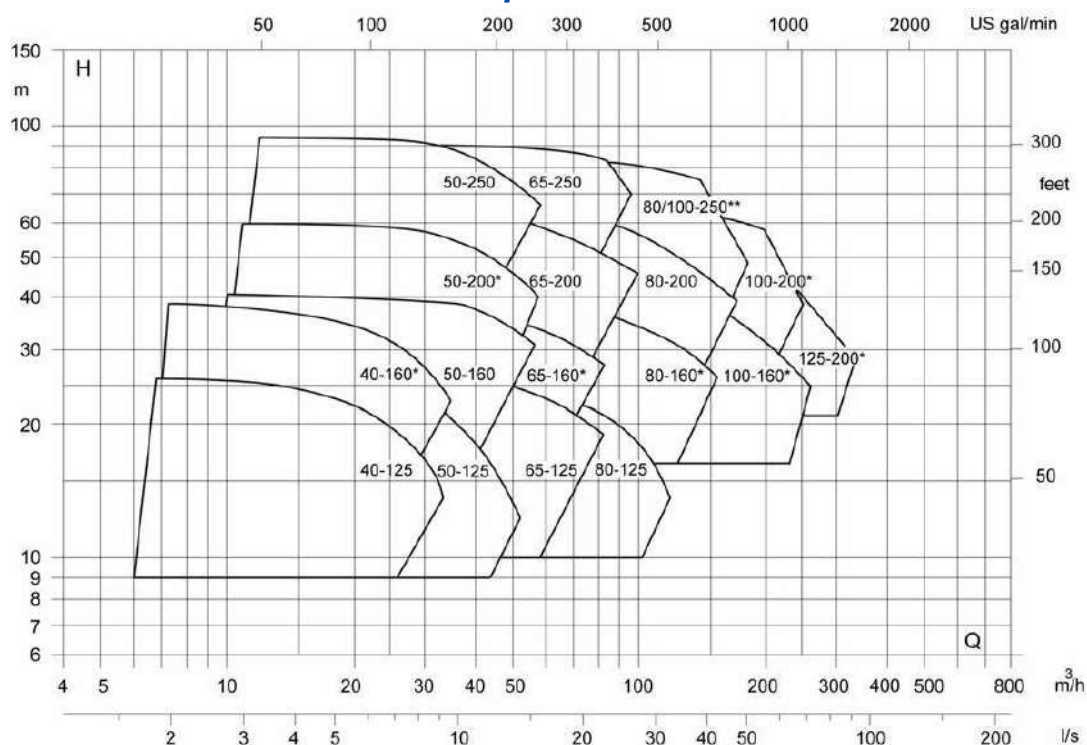
DENOMINACIÓN

EBARA ELINE(-D) VV 40 - 160 / 1,1

- Potencia motor en kW
- Ø nominal impulsor en mm
- Ø de las bocas en mm
- **D** - Ejecución doble
- **VV** - Variador


ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE CON CONTROL DE VELOCIDAD
CAMPO DE TRABAJO a 1.450 r.p.m.


(*) Modelo disponible en ejecuciones simple y doble

CAMPO DE TRABAJO a 2.900 r.p.m.


(*) Modelo disponible en ejecuciones simple y doble

(**) Modelo sólo disponible en ejecución doble

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE CON CONTROL DE VELOCIDAD
(Sin TRANSDUCTOR de presión)
EBARA ELINE VV (simple) 1.450 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		Tensión Trifásica	P.V.P. e
		kW	CV		
40-125/0,55 A	623BV10805001	0,55	0,75	400 V	3.337
40-125/0,55 B	623BV10805002	0,55	0,75	400 V	3.337
40-125/0,55 C	623BV10805003	0,55	0,75	400 V	3.337
40-160/0,55 A	623BV10806002	0,55	0,75	400 V	3.284
40-160/0,55 B	623BV10806003	0,55	0,75	400 V	3.284
40-160/0,55 C	623BV10806004	0,55	0,75	400 V	3.284
40-160/0,75 A	623BV10806001	0,75	1	400 V	3.296
50-125/0,55 A	623BV10810001	0,55	0,75	400 V	3.230
50-125/0,55 B	623BV10810002	0,55	0,75	400 V	3.230
50-125/0,55 C	623BV10810003	0,55	0,75	400 V	3.230
50-160/0,55 C	623BV10811001	0,55	0,75	400 V	3.314
50-160/0,75 B	623BV10811002	0,75	1	400 V	3.325
50-160/1,1 A	623BV10811003	1,1	1,5	400 V	3.380
50-200/1,1 B	623BV10812002	1,1	1,5	400 V	3.848
50-200/1,1 C	623BV10812001	1,1	1,5	400 V	3.848
50-200/1,5 A	623BV10812003	1,5	2	400 V	4.019
50-200/1,5 B	623BV10812004	1,5	2	400 V	4.019
50-250/2,2 A	623BV10813001	2,2	3	400 V	4.184
50-250/2,2 B	623BV10813003	2,2	3	400 V	4.184
50-250/2,2 C	623BV10813004	2,2	3	400 V	4.184
50-250/3 A	623BV10813002	3	4	400 V	4.426
65-125/0,55 B	623BV10815004	0,55	0,75	400 V	3.364
65-125/0,55 C	623BV10815008	0,55	0,75	400 V	3.364
65-125/0,75 A	623BV10815002	0,75	1	400 V	3.375
65-125/0,75 B	623BV10815003	0,75	1	400 V	3.375
65-125/1,1 A	623BV10815001	1,1	1,5	400 V	3.430
65-160/0,75 C	623BV10816001	0,75	1	400 V	3.562
65-160/1,1 B	623BV10816002	1,1	1,5	400 V	3.617
65-160/1,5 A	623BV10816005	1,5	2	400 V	3.787
65-200/1,5 C	623BV10817002	1,5	2	400 V	4.167
65-200/2,2 A	623BV10817003	2,2	3	400 V	4.386
65-200/2,2 B	623BV10817005	2,2	3	400 V	4.386
65-200/2,2 C	623BV10817006	2,2	3	400 V	4.386
65-200/3 A	623BV10817004	3	4	400 V	4.629
65-200/3 B	623BV10817007	3	4	400 V	4.629
65-250/2,2 C	623BV10818005	2,2	3	400 V	4.302
65-250/3 B	623BV10818001	3	4	400 V	4.544
65-250/3 C	623BV10818002	3	4	400 V	4.544
65-250/4 A	623BV10818003	4	5,5	400 V	4.878
65-250/4 B	623BV10818004	4	5,5	400 V	4.878
65-250/5,5 A	623BV10818006	5,5	7,5	400 V	5.991
80-125/0,55 C	623BV10837001	0,55	0,7	400 V	3.639
80-125/0,75 A	623BV10837002	0,75	1	400 V	3.652
80-125/0,75 B	623BV10837003	0,75	1	400 V	3.652
80-125/1,10 A	623BV10837007	1,1	1,5	400 V	3.706
80-160/1,10 C	623BV10820001	1,1	1,5	400 V	3.935
80-160/1,50 B	623BV10820002	1,5	2	400 V	4.107
80-160/2,20 A	623BV10820003	2,2	3	400 V	4.326
80-160/2,20 B	623BV10820004	2,2	3	400 V	4.326
80-200/2,20 B	623BV10821001	2,2	3	400 V	4.269
80-200/2,20 C	623BV10821002	2,2	3	400 V	4.269
80-200/3 A	623BV10821003	3	4	400 V	4.511
80-200/3 B	623BV10821005	3	4	400 V	4.511
80-200/4 A	623BV10821004	4	5,5	400 V	4.844
80-250/3 B	623BV10822005	3	4	400 V	4.723
80-250/3 C	623BV10822006	3	4	400 V	4.723
80-250/4 A	623BV10822001	4	5,5	400 V	5.056
80-250/4 B	623BV10822003	4	5,5	400 V	5.056
80-250/4 C	623BV10822004	4	5,5	400 V	5.056
80-250/5,5 A	623BV10822002	5,5	7,5	400 V	5.985
100-160/1,5 C	623BV10825001	1,5	2	400 V	4.041
100-160/2,2 B	623BV10825002	2,2	3	400 V	4.261
100-160/2,2 C	623BV10825005	2,2	3	400 V	4.261



ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE CON CONTROL DE VELOCIDAD
(Sin TRANSDUCTOR de presión)
EBARA ELINE VV (simple) 1.450 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		Tensión Trifásica	P.V.P.
		kW	CV		e
100-160/3 A	623BV10825003	3	4	400 V	4.502
100-160/3 B	623BV10825006	3	4	400 V	4.502
100-160/4 A	623BV10825004	4	5,5	400 V	4.836
100-200/3 C	623BV10826001	3	4	400 V	4.809
100-200/3 D	623BV10826009	3	4	400 V	4.809
100-200/4 B	623BV10826002	4	5,5	400 V	5.142
100-200/4 C	623BV10826008	4	5,5	400 V	5.142
100-200/5,5 A	623BV10826003	5,5	7,5	400 V	5.767
100-200/5,5 B	623BV10826007	5,5	7,5	400 V	5.767
100-250/5,5 B	623BV10827001	5,5	7,5	400 V	6.173
100-250/5,5 C	623BV10827006	5,5	7,5	400 V	6.173
100-250/7,5 A	623BV10827002	7,5	10	400 V	6.929
100-250/7,5 B	623BV10827005	7,5	10	400 V	6.929
100-250/9,2 A	623BV10827004	9,2	12,5	400 V	7.789
100-250/11 A	623BV10827003	11	15	400 V	9.449
125-200/4 D	623BV10830001	4	5,5	400 V	6.143
125-200/5,5 B	623BV10830002	5,5	7,5	400 V	6.769
125-200/5,5 C	623BV10830008	5,5	7,5	400 V	6.769
125-200/7,5 A	623BV10830003	7,5	10	400 V	7.525
125-200/7,5 B	623BV10830007	7,5	10	400 V	7.525
125-200/11 A	623BV10830004	11	15	400 V	9.264
125-250/7,5 C	623BV10831001	7,5	10	400 V	7.575
125-250/7,5 D	623BV10831006	7,5	10	400 V	7.575
125-250/11 A	623BV10831002	11	15	400 V	9.313
125-250/11 B	623BV10831004	11	15	400 V	9.313
125-250/11 C	623BV10831005	11	15	400 V	9.313
125-250/15 A	623BV10831003	15	20	400 V	10.155
150-200/5,5 D	623BV10834001	5,5	7,5	400 V	7.326
150-200/7,5 B	623BV10834002	7,5	10	400 V	8.082
150-200/7,5 C	623BV10834005	7,5	10	400 V	8.082
150-200/11 A	623BV10834003	11	15	400 V	9.821
150-200/11 B	623BV10834004	11	15	400 V	9.821
150-250/11 D	623BV10835001	11	15	400 V	10.737
150-250/15 B	623BV10835002	15	20	400 V	11.579
150-250/15 C	623BV10835005	15	20	400 V	11.579
150-250/18,5 A	623BV10835003	18,5	25	400 V	14.099
150-250/18,5 B	623BV10835006	18,5	25	400 V	14.099
150-250/22 A	623BV10835004	22	30	400 V	15.116
200-250/15 D	623BV10839001	15	20	400 V	13.791
200-250/18,5 C	623BV10839002	18,5	25	400 V	16.312
200-250/22 B	623BV10839003	22	30	400 V	17.328
200-250/30 A	623BV10839004	30	40	400 V	19.086
200-250/30 B	623BV10839005	30	40	400 V	19.086

EBARA ELINE VV (simple) 2.900 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		Tensión Trifásica	P.V.P.
		kW	CV		e
40-125/1,5 C	623BV10805006	1,5	2	400 V	3.537
40-125/2,2 A	623BV10805007	2,2	3	400 V	3.693
40-125/2,2 B	623BV10805004	2,2	3	400 V	3.693
40-125/3 A	623BV10805005	3	4	400 V	3.996
40-160/2,2 C	623BV10806005	2,2	3	400 V	3.640
40-160/3 B	623BV10806006	3	4	400 V	3.943
40-160/4 A	623BV10806007	4	5,5	400 V	4.221
40-160/4 B	623BV10806008	4	5,5	400 V	4.221
40-160/5,5 A	623BV10806009	5,5	7,5	400 V	4.854
50-125/1,5 C	623BV10810010	1,5	2	400 V	3.430
50-125/2,2 B	623BV10810008	2,2	3	400 V	3.586
50-125/2,2 C	623BV10810005	2,2	3	400 V	3.586
50-125/3 A	623BV10810009	3	4	400 V	3.889
50-125/3 B	623BV10810006	3	4	400 V	3.889
50-125/4 A	623BV10810007	4	5,5	400 V	4.167
50-160/4 C	623BV10811006	4	5,5	400 V	4.250
50-160/5,5 B	623BV10811005	5,5	7,5	400 V	4.916
50-160/7,5 A	623BV10811004	7,5	10	400 V	5.585

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE CON CONTROL DE VELOCIDAD
(Sin TRANSDUCTOR de presión)
EBARA ELINE VV (simple) 2.900 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		Tensión Trifásica	P.V.P. e
		kW	CV		
50-200/7,5 C	623BV10812009	7,5	10	400 V	6.493
50-200/9,2 B	623BV10812007	9,2	12,5	400 V	7.331
50-200/11 A	623BV10812005	11	15	400 V	8.341
50-200/11 B	623BV10812006	11	15	400 V	8.341
50-200/15 A	623BV10812011	15	20	400 V	9.130
50-250/11 C	623BV10813005	11	15	400 V	8.286
50-250/15 B	623BV10813006	15	20	400 V	9.075
50-250/15 C	623BV10813007	15	20	400 V	9.075
50-250/18,5 A	623BV10813008	18,5	25	400 V	10.387
50-250/18,5 B	623BV10813009	18,5	25	400 V	10.387
50-250/22 A	623BV10813010	22	30	400 V	11.898
65-125/3 C	623BV10815011	3	4	400 V	4.023
65-125/4 B	623BV10815010	4	5,5	400 V	4.300
65-125/4 C	623BV10815005	4	5,5	400 V	4.300
65-125/5,5 A	623BV10815009	5,5	7,5	400 V	4.966
65-125/5,5 B	623BV10815006	5,5	7,5	400 V	4.966
65-125/7,5 A	623BV10815007	7,5	10	400 V	5.634
65-160/5,5 C	623BV10816010	5,5	7,5	400 V	5.153
65-160/7,5 B	623BV10816009	7,5	10	400 V	5.820
65-160/9,2 A	623BV10816007	9,2	12,5	400 V	6.658
65-160/9,2 B	623BV10816008	9,2	12,5	400 V	6.658
65-160/11 A	623BV10816006	11	15	400 V	7.798
65-200/15 B	623BV10817009	15	20	400 V	9.277
65-200/15 C	623BV10817010	15	20	400 V	9.277
65-200/18,5 A	623BV10817011	18,5	25	400 V	10.589
65-200/18,5 B	623BV10817012	18,5	25	400 V	10.589
65-200/22 A	623BV10817013	22	30	400 V	12.101
65-250/18,5 C	623BV10818007	18,5	25	400 V	10.505
65-250/22 B	623BV10818008	22	30	400 V	12.018
65-250/22 C	623BV10818009	22	30	400 V	12.018
65-250/30 A	623BV10818010	30	40	400 V	14.542
65-250/30 B	623BV10818011	30	40	400 V	14.542
80-125/4 C	623BV10837004	4	5,5	400 V	4.577
80-125/5,5 B	623BV10837005	5,5	7,5	400 V	5.243
80-125/7,5 A	623BV10837006	7,5	10	400 V	5.910
80-160/7,5 C	623BV10820008	7,5	10	400 V	6.581
80-160/9,2 C	623BV10820007	9,2	12,5	400 V	7.417
80-160/11 B	623BV10820005	11	15	400 V	8.398
80-160/15 A	623BV10820009	15	20	400 V	9.217
80-160/15 B	623BV10820010	15	20	400 V	9.217
80-160/18,5 A	623BV10820011	18,5	25	400 V	10.528
80-200/15 C	623BV10821006	15	20	400 V	9.160
80-200/18,5 C	623BV10821007	18,5	25	400 V	10.471
80-200/22 B	623BV10821008	22	30	400 V	11.984
80-200/30 A	623BV10821009	30	40	400 V	14.508
100-160/15 C	623BV10825007	15	20	400 V	9.151
100-160/18,5 B	623BV10825008	18,5	25	400 V	10.463
100-160/22 B	623BV10825009	22	30	400 V	11.976
100-160/30 A	623BV10825010	30	40	400 V	14.500
100-200/22 D	623BV10826004	22	30	400 V	12.107
100-200/30 B	623BV10826005	30	40	400 V	14.270
100-200/30 C	623BV10826011	30	40	400 V	14.270
100-200/37 A	623BV10826006	37	50	400 V	15.705
100-200/37 B	623BV10826010	37	50	400 V	15.705
125-200/30 C	623BV10830005	30	40	400 V	15.271
125-200/30 D	623BV10830010	30	40	400 V	15.271
125-200/37 B	623BV10830006	37	50	400 V	16.707
125-200/37 C	623BV10830009	37	50	400 V	16.707

OPCIONAL
Kit transductor de presión diferencial para bomba simple:
824 e
(1 transductor con 1 m de cable apantallado, soporte para su montaje en motor, tubos capilares y racores).
Rango de medida: (0-0,6 / 1 / 1,6 / 2,5 / 4 / 6 / 10) bar.

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE CON CONTROL DE VELOCIDAD
(Sin TRANSDUCTOR de presión)
EBARA ELINE-D VV (doble) 1.450 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		Tensión Trifásica	P.V.P. e
		kW	CV		
40-160/0,55 A	623BV12706002	0,55	0,75	400 V	7.071
40-160/0,55 B	623BV12706003	0,55	0,75	400 V	7.071
40-160/0,55 C	623BV12706004	0,55	0,75	400 V	7.071
40-160/0,75 A	623BV12706001	0,75	1	400 V	7.094
50-200/1,1 B	623BV12712003	1,1	1,5	400 V	8.045
50-200/1,1 C	623BV12712004	1,1	1,5	400 V	8.045
50-200/1,5 A	623BV12712001	1,5	2	400 V	8.394
50-200/1,5 B	623BV12712002	1,5	2	400 V	8.394
50-250/2,2 A	623BV12713002	2,2	3	400 V	8.796
50-250/2,2 B	623BV12713003	2,2	3	400 V	8.796
50-250/2,2 C	623BV12713004	2,2	3	400 V	8.796
50-250/3 A	623BV12713001	3	4	400 V	9.281
65-160/0,75 C	623BV12716005	0,75	1	400 V	7.163
65-160/1,1 B	623BV12716004	1,1	1,5	400 V	7.274
65-160/1,5 A	623BV12716002	1,5	2	400 V	7.622
65-200/1,5 C	623BV12717006	1,5	2	400 V	8.744
65-200/2,2 A	623BV12717001	2,2	3	400 V	9.183
65-200/2,2 B	623BV12717002	2,2	3	400 V	9.183
65-200/2,2 C	623BV12717003	2,2	3	400 V	9.183
65-200/3 A	623BV12717004	3	4	400 V	9.668
65-200/3 B	623BV12717005	3	4	400 V	9.668
65-250/2,2 C	623BV12718005	2,2	3	400 V	9.590
65-250/3 B	623BV12718003	3	4	400 V	10.074
65-250/3 C	623BV12718004	3	4	400 V	10.074
65-250/4 A	623BV12718001	4	5,5	400 V	10.746
65-250/4 B	623BV12718002	4	5,5	400 V	10.746
65-250/5,5 A	623BV12718006	5,5	7,5	400 V	12.940
80-160/1,1 C	623BV12720004	1,1	1,5	400 V	7.969
80-160/1,5 B	623BV12720003	1,5	2	400 V	8.317
80-160/2,2 A	623BV12720001	2,2	3	400 V	8.756
80-160/2,2 B	623BV12720002	2,2	3	400 V	8.756
80-200/2,2 B	623BV12721004	2,2	3	400 V	9.543
80-200/2,2 C	623BV12721005	2,2	3	400 V	9.543
80-200/3 A	623BV12721002	3	4	400 V	10.027
80-200/3 B	623BV12721003	3	4	400 V	10.027
80-200/4 A	623BV12721001	4	5,5	400 V	10.699
80-250/4 B	623BV12722003	4	5,5	400 V	11.305
80-250/4 C	623BV12722004	4	5,5	400 V	11.305
80-250/5,5 A	623BV12722002	5,5	7,5	400 V	12.533
80-250/7,5 A	623BV12722003	7,5	10	400 V	14.044
100-160/1,5 D	623BV12725001	1,5	2	400 V	10.206
100-160/2,2 B	623BV12725002	2,2	3	400 V	10.667
100-160/2,2 C	623BV12725005	2,2	3	400 V	10.667
100-160/3 A	623BV12725003	3	4	400 V	11.152
100-160/3 B	623BV12725006	3	4	400 V	11.152
100-160/4 A	623BV12725004	4	5,5	400 V	11.824
100-200/3 C	623BV12726001	3	4	400 V	10.902
100-200/3 D	623BV12726009	3	4	400 V	10.902
100-200/4 B	623BV12726002	4	5,5	400 V	11.574
100-200/4 C	623BV12726008	4	5,5	400 V	11.574
100-200/5,5 A	623BV12726003	5,5	7,5	400 V	12.793
100-200/5,5 B	623BV12726007	5,5	7,5	400 V	12.793
100-250/5,5 C	623BV12727001	5,5	7,5	400 V	13.644
100-250/7,5 A	623BV12727002	7,5	10	400 V	15.156
100-250/7,5 B	623BV12727005	7,5	10	400 V	15.156
100-250/11 A	623BV12727003	11	15	400 V	18.114
125-200/4 D	623BV12730001	4	5,5	400 V	13.547
125-200/5,5 B	623BV12730002	5,5	7,5	400 V	14.761
125-200/5,5 C	623BV12730008	5,5	7,5	400 V	14.761
125-200/7,5 A	623BV12730003	7,5	10	400 V	16.274
125-200/7,5 B	623BV12730007	7,5	10	400 V	16.274
125-200/11 A	623BV12730004	11	15	400 V	19.232
125-250/7,5 C	623BV12731001	7,5	10	400 V	15.438
125-250/7,5 D	623BV12731006	7,5	10	400 V	15.438

EBARA ELINE-D VV

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE CON CONTROL DE VELOCIDAD

(Sin TRANSDUCTOR de presión)

EBARA ELINE-D VV (doble) 1.450 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		Tensión Trifásica	P.V.P.
		kW	CV		e
125-250/11 A	623BV12731002	11	15	400 V	18.396
125-250/11 B	623BV12731004	11	15	400 V	18.396
125-250/11 C	623BV12731005	11	15	400 V	18.396
125-250/15 A	623BV12731003	15	20	400 V	20.050
150-200/5,5 D	623BV12734001	5,5	7,5	400 V	14.677
150-200/7,5 B	623BV12734002	7,5	10	400 V	16.188
150-200/7,5 C	623BV12734005	7,5	10	400 V	16.188
150-200/11 A	623BV12734003	11	15	400 V	19.147
150-200/11 B	623BV12734004	11	15	400 V	19.147
150-250/11 D	623BV12735001	11	15	400 V	19.928
150-250/15 B	623BV12735002	15	20	400 V	21.582
150-250/15 C	623BV12735006	15	20	400 V	21.582
150-250/18,5 A	623BV12735003	18,5	25	400 V	26.622
150-250/18,5 B	623BV12735005	18,5	25	400 V	26.622
150-250/22 A	623BV12735004	22	30	400 V	28.625

EBARA ELINE-D VV (doble) 2.900 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		Tensión Trifásica	P.V.P.
		kW	CV		e
40-160/2,2 C	623BV12706009	2,2	3	400 V	7.790
40-160/3 B	623BV12706008	3	4	400 V	8.481
40-160/4 A	623BV12706006	4	5,5	400 V	9.147
40-160/4 B	623BV12706007	4	5,5	400 V	9.147
40-160/5,5 A	623BV12706005	5,5	7,5	400 V	9.780
50-200/7,5 C	623BV12712009	7,5	10	400 V	14.937
50-200/9,2 B	623BV12712007	9,2	12,5	400 V	16.595
50-200/9,2 C	623BV12712008	9,2	12,5	400 V	16.595
50-200/11 A	623BV12712005	11	15	400 V	17.208
50-200/11 B	623BV12712006	11	15	400 V	17.208
65-160/5,5 C	623BV12716010	5,5	7,5	400 V	9.894
65-160/7,5 B	623BV12716009	7,5	10	400 V	14.205
65-160/9,2 A	623BV12716007	9,2	12,5	400 V	15.863
65-160/9,2 B	623BV12716008	9,2	12,5	400 V	15.863
65-160/11 A	623BV12716006	11	15	400 V	16.476
80-160/7,5 C	623BV12720008	7,5	10	400 V	14.828
80-160/9,2 B	623BV12720006	9,2	12,5	400 V	16.486
80-160/9,2 C	623BV12720007	9,2	12,5	400 V	16.486
80-160/11 B	623BV12720005	11	15	400 V	17.099
80-250/22 D	623BV12722004	22	30	400 V	25.037
80-250/30 C	623BV12722005	30	40	400 V	29.362
80-250/30 D	623BV12722011	30	40	400 V	29.362
80-250/37 B	623BV12722006	37	50	400 V	32.232
80-250/37 C	623BV12722010	37	50	400 V	32.232
100-160/11 D	623BV12725005	11	15	400 V	18.296
100-160/15 C	623BV12725006	15	20	400 V	19.904
100-160/18,5 B	623BV12725007	18,5	25	400 V	22.528
100-160/22 A	623BV12725008	22	30	400 V	25.189
100-160/22 B	623BV12725012	22	30	400 V	25.189
100-160/30 A	623BV12725009	30	40	400 V	29.933
100-200/22 D	623BV12726004	22	30	400 V	24.894
100-200/30 C	623BV12726005	30	40	400 V	29.219
100-200/30 D	623BV12726011	30	40	400 V	29.219
100-200/37 A	623BV12726006	37	50	400 V	32.089
100-200/37 B	623BV12726010	37	50	400 V	32.089
100-250/30 D	623BV12727004	30	40	400 V	30.071
100-250/37 C	623BV12727005	37	50	400 V	32.941
100-250/37 D	623BV12727009	37	50	400 V	32.941
125-200/30 C	623BV12730005	30	40	400 V	31.189
125-200/30 D	623BV12730010	30	40	400 V	31.189
125-200/37 B	623BV12730006	37	50	400 V	34.059
125-200/37 C	623BV12730009	37	50	400 V	34.059

OPCIONAL

Kit transductores de presión diferencial para bombas dobles:

1.614 e

(2 transductores con 1 m de cable apantallado, soporte para su montaje en motor, tubos capilares y racores).

Rango de medida: (0-0,6 / 1 / 1,6 / 2,5 / 4 / 6 / 10) bar.

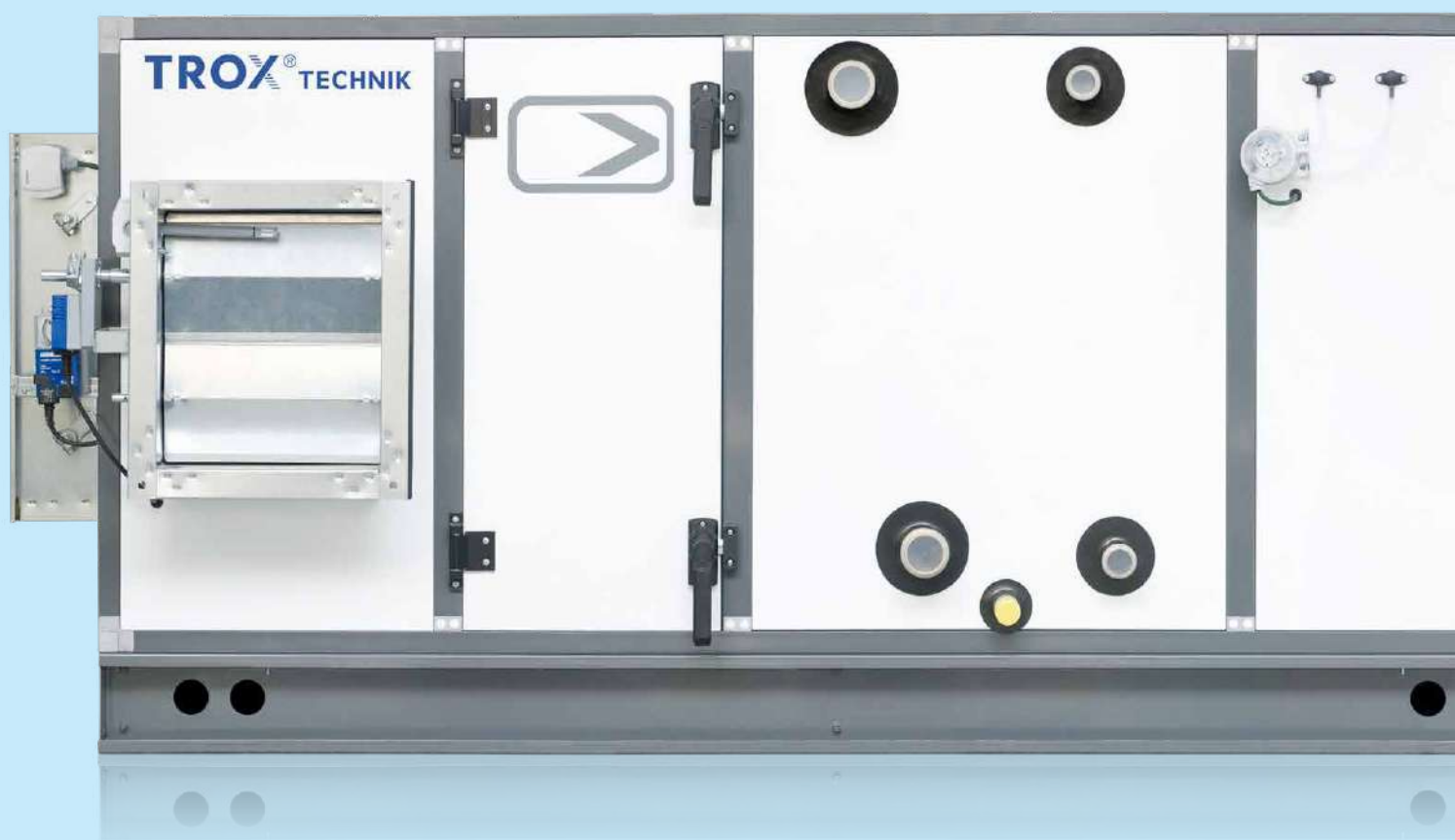
EBARA ELINE-D VV

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE CON CONTROL DE VELOCIDAD

(Sin TRANSDUCTOR de presión)

TKM 50 HE

Elevada eficiencia
en el tratamiento del aire





► The art of handling air ►►

TROX es líder en el desarrollo, fabricación y distribución de componentes y sistemas para la ventilación y climatización de instalaciones.

Fundado en 1951, en la actualidad el GRUPO TROX cuenta con 27 filiales distribuidas por los 5 continentes, 14 plantas de producción y presencia de agentes importadores y representantes en más de 70 países. El actual volumen de negocio del grupo alcanza los 500 millones de euros y su plantilla la integran más de 3.770 trabajadores.

Dentro de la denominada estrategia de one-stop shop: **TROX ofrece la solución integral.** Un amplio y variado portfolio de sistemas y componentes que se adaptan a cada proyecto, un servicio de atención y un asesoramiento técnico de primer nivel, convierten a TROX en el partner ideal para afrontar el desarrollo de cualquier proyecto, sin importar su magnitud o aplicación.

La serie de climatizadores TKM 50 HE marca un hito en la historia de TROX España. Esta nueva ejecución de unidades de tratamiento de aire, se caracteriza por una perfecta combinación de moderna tecnología, calidad de componentes y un sinfín de detalles constructivos, que la ha llevado a consagrarse como una de las **mejores construcciones existentes** en el mercado europeo de la climatización.



TROX España fabrica unidades de tratamiento de aire desde el año 1987 y ha suministrado más de 25.000 equipos.

TKM 50 HE configuración ilimitada de componentes

Diseñados para caudales de aire de hasta 110.000 m³/h, con toda la gama de secciones habituales de estos equipos.

Destacan por estar contruidos con bastidor autoportante de perfiles de aluminio con rotura de puente térmico, paneles de 50 mm de espesor fabricados con chapa interior galvanizada de 1 mm de espesor y chapa exterior prelacada de 1 mm. Dichos paneles incluyen rotura de puente térmico entre tapa y fondo. Aislamiento térmico de lana de roca con clasificación de resistencia al fuego clase A1.

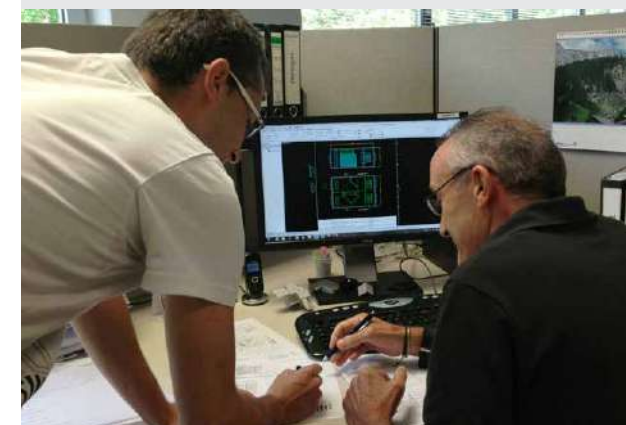
Cada equipo se fabrica a medida, adaptándose a las necesidades del cliente y del proyecto, proporcionando así la mejor solución para cada aplicación. Todos sus componentes cumplen con los estándares de calidad que una firma como TROX requiere a sus proveedores.

Gracias a las características técnicas de su envolvente, estos equipos resultan idóneos para una gran variedad de instalaciones, tales como:

- Centros de Proceso de Datos (CPD)
- Hospitales
- Industrias farmacéuticas
- Hoteles
- Edificios de oficinas
- Auditorios
- Centros comerciales, etc...



Ensamblaje en fábrica de componentes

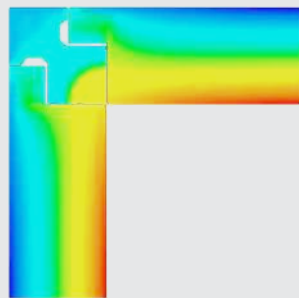


Delineación de planos de climatizadores



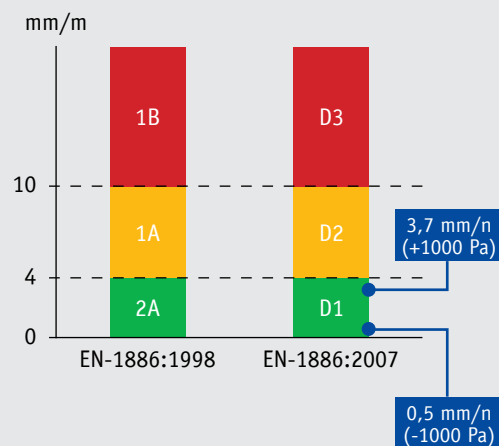


© TÜV SÜD



Rotura del puente térmico. Simulación con CFD.

Resistencia mecánica de la envolvente		
Límite	EN-1886:1998	EN-1886:2007
4 mm/m	2A	D1(M)
10 mm/m	1A	D2(M)
>10 mm/m	1B	D3(M)



Presente y futuro en las UTAs

Tradicionalmente, la función principal de las unidades de tratamiento de aire ha sido proporcionar a las instalaciones aire limpio, tratado y con unas condiciones de temperatura y humedad determinadas.

Hoy en día, las unidades de tratamiento de aire deben ser capaces de realizar las mismas funciones, pero con el menor consumo de energía posible. Además, en la mayoría de las situaciones se debería contar con sistemas de recuperación de energía. En definitiva, deben ser energéticamente eficientes.

Para conseguir la eficiencia energética de los equipos, se debe partir de una envolvente de alta calidad que permita reducir la cantidad de energía térmica que se desperdicia (transmisión térmica y puente térmico), así como maximizar la estanqueidad de la envolvente, para minimizar tanto la entrada al conjunto de aire sin tratar, como la salida del aire ya tratado del equipo.

Además, es necesario asegurar que el equipo cuenta con una envolvente resistente a las deformaciones producidas por las sobrepresiones y depresiones generadas por los ventiladores (resistencia mecánica).

Estos aspectos son definidos y clasificados en la norma EN-1886.

■ EN-1886

EN-1886 es la norma europea encargada de evaluar las prestaciones mecánicas de la envolvente de las unidades de tratamiento de aire. En concreto, se incluye:

- La resistencia mecánica
- La estanqueidad
- El caudal de fuga de aire por derivación a través de la pared del filtro
- La transmisión térmica
- El puente térmico
- El aislamiento acústico

Resistencia mecánica de la envolvente

Siguiendo las indicaciones de la norma EN-1886:2007, se somete al equipo a una sobrepresión de 1.000 Pa y, posteriormente, a una depresión de 1.000 Pa midiéndose en cada caso, la flexión máxima producida en la estructura.

Por último, se somete al equipo a una sobrepresión de 2.500 Pa y a una depresión de 2.500 Pa, y se comprueba que no existen deformaciones permanentes en la estructura.

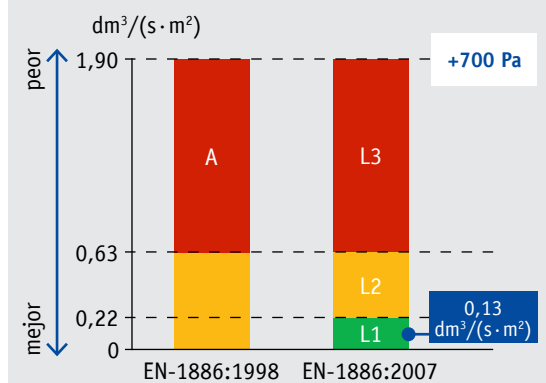
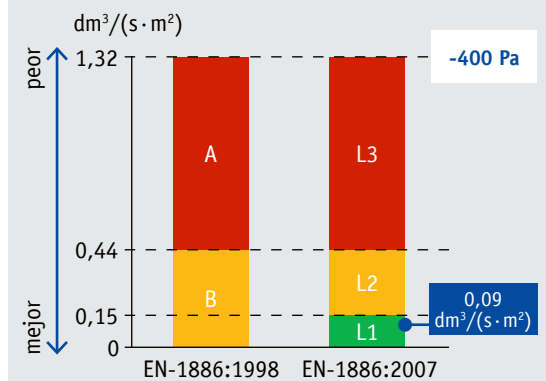
La serie TKM 50 HE obtiene unos valores de 3,7 mm/m en la prueba de +1000 Pa y 0,5 mm/m en la de -1.000 Pa, que se corresponden con la clase D1 en sobrepresión/depresión. La clasificación certificada por TÜV SÜD es D2, al ser la solicitada antes de realizar el ensayo.

Estanqueidad de la envolvente

Según la norma EN-1886, el ensayo de estanqueidad debe realizarse a continuación del ensayo de resistencia mecánica. Se comienza sometiendo al equipo a una depresión de 400 Pa y midiendo el caudal de fuga de aire a través de la envolvente, para posteriormente repetir el proceso, sometiendo al equipo a una sobrepresión de 700 Pa.

La serie TKM 50 HE obtiene unos caudales de fuga de 0,09 dm³/(s·m²) en la prueba de -400 Pa y de 0,13 dm³/(s·m²) en la prueba de +700 Pa, que se corresponden con la máxima clasificación posible L1.

Estanqueidad de la envolvente			
Pa	Límite dm ³ /(s·m ²)	EN-1886:1998	EN-1886:2007
-400	0,15	B	L1
	0,44	B	L2
	1,32	A	L3
	>1,32	3A	
+700	0,22	B	L1
	0,63	B	L2
	1,90	A	L3
	5,70	3A	



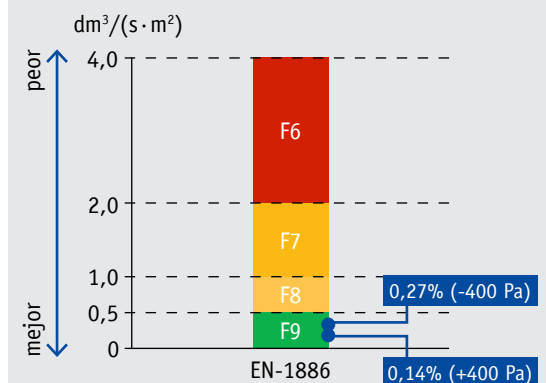
Caudal de fuga de aire por derivación a través de la pared de filtración

Tal y como se indica en la norma EN-1886, el caudal de fuga de aire por derivación a través de la pared de filtración, reduce la eficacia del filtro, especialmente si se trata de un filtro de alta eficacia, porque el aire que se deriva no se filtra.

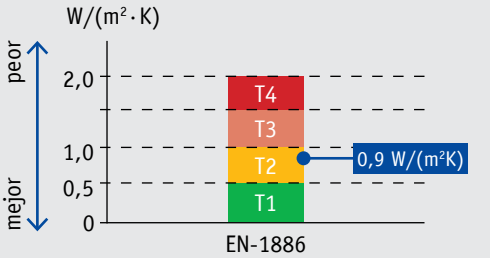
Durante el ensayo, se somete al equipo a una sobrepresión y a una depresión de 400 Pa, y se mide el porcentaje de caudal de aire, respecto al nominal, que no pasa por las células de filtro.

La serie TKM 50 HE obtiene unos caudales de fuga de 0,14% en la prueba de +400 Pa y de 0,27% en la de -400 Pa, que se corresponde con la máxima clasificación posible F9.

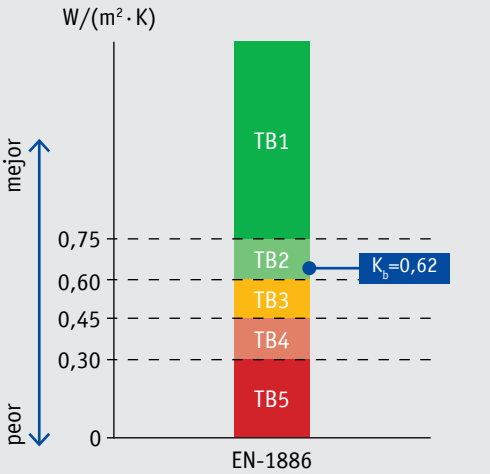
Caudal de fuga por derivación a través de filtro		
Límite	EN-1886:1998	EN-1886:2007
0,5 %	F9	F9
1,0 %	F8	F8
2,0 %	F7	F7
4,0 %	F6	F6



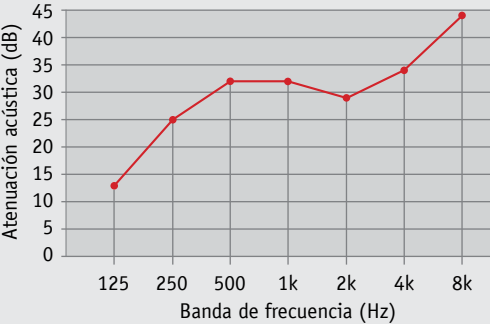
Transmisión térmica		
Límite	EN-1886:1998	EN-1886:2007
$U \leq 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	T1	T1
$U \leq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	T2	T2
$U \leq 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	T3	T3
$U \leq 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	T4	T4



Puente térmico		
Límite	EN-1886:1998	EN-1886:2007
$K_b > 0,75$	TB1	TB1
$K_b > 0,60$	TB2	TB2
$K_b > 0,45$	TB3	TB3
$K_b > 0,30$	TB4	TB4



Banda de frecuencia (Hz)						
125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Aislamiento acústico de la carcasa (dB)						
13	25	32	32	29	34	44



Transmisión térmica

Siguiendo la norma EN-1886, la transmisión térmica $U \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)}$, debe ser obtenida cuando la diferencia de temperatura en condiciones estables entre el interior del equipo y el exterior es de 20 K. La superficie utilizada para calcular el valor de U debe ser la correspondiente a la superficie externa de la envolvente (sin el marco base ni sobretecho superior, por ejemplo el tejadillo que se instala en los equipos con ejecución de intemperie).

La serie TKM 50 HE obtiene un coeficiente de transmisión térmica $U = 0,9 \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)}$, lo que la clasifica como clase T2.

Puente térmico

Según la EN-1886, en las condiciones de ensayo, cuando la diferencia de temperatura media entre las temperaturas en el interior y exterior está estabilizada a 20 K, se debe obtener el punto de la superficie exterior de la envolvente con mayor temperatura. La relación entre la diferencia de temperatura entre el interior y la máxima temperatura superficial, y la diferencia media de la temperatura entre el aire en el interior del equipo y el exterior, determina el factor del puente térmico.

$$k_b = \Delta t_{\text{tmín}} / \Delta t_{\text{aire}}$$

Donde:

$\Delta t_{\text{tmín}}$: es la menor diferencia de temperatura

$$\Delta t_{\text{tmín}} = t_i - t_{\text{smáx}}$$

Δt_{aire} : diferencia de temperatura entre el aire interior y exterior,

$$\Delta t_{\text{aire}} = t_i - t_a$$

t_i : temperatura media del aire en el interior del equipo

t_a : temperatura media del aire en el exterior del equipo

$t_{\text{smáx}}$: máxima temperatura en la superficie externa del equipo

La serie TKM 50 HE obtiene un factor de puente térmico.

$k_b = 0,62$ que la clasifica dentro de la clase TB2.

Aislamiento acústico de la envolvente

Gracias al tipo de aislamiento empleado en los paneles, y a la estupenda estanqueidad de la envolvente, la serie TKM 50 HE obtiene los valores de atenuación acústica de su envolvente, que se reflejan en el gráfico anexo.

■ Mercado CE

Los equipos de la serie TKM 50 HE han sido diseñados y fabricados conforme a los requerimientos esenciales de las directivas de la Comunidad Europea que les aplican:

- Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas
- Directiva 2006/95/CE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión
- Directiva 2004/108/CE, relativa a la compatibilidad electromagnética
- Directiva 2009/125/CE, relativa a requisitos de diseño ecológico de los aparatos que utilizan energía

Siendo las normas armonizadas utilizadas para su diseño:

- EN ISO 12.100.1
- EN ISO 12.100.2

■ Seguridad mecánica

Los equipos de la serie TKM 50 HE cumplen con las directivas de la Comunidad Europea sobre seguridad de máquinas, incorporando:

- Dispositivo de seguridad en puertas situadas en zonas de presión positiva (sobrepresión)
- Sistema de conexión de la envolvente a tierra con el fin de evitar riesgos de accidentes
- Cubrecorreas en aquellos equipos que incorporan ventiladores de transmisión por correas-poleas
- Carteles indicativos de peligro en aquellas zonas en las que existen elementos móviles o con temperaturas elevadas
- Rejilla de protección en los oídos de los ventiladores
- Rejilla de protección en la boca de descarga de los ventiladores de retorno, en el caso de que haya acceso
- Doble puerta de seguridad o malla de protección en las secciones de acceso a los ventiladores plug-fan
- Doble puerta de seguridad o malla en las secciones con riesgo de altas temperaturas

■ Medio ambiente

Los TKM 50 HE satisfacen los estándares definidos por la norma EN-1886 y se adecúan al RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios), en términos de ventilación, enfriamiento gratuito, recuperación del aire extraído y eficiencia de motores y ventiladores.

Esta serie es la más indicada para el cumplimiento de la nueva Directiva Europea de eficiencia energética (2010/31/UE), que certifica la eficiencia energética de los edificios.

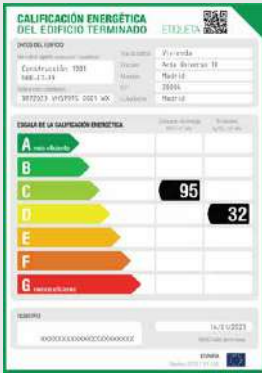


El cumplimiento de las exigencias de estas directivas nos permite realizar el marcado CE de nuestros equipos, entregando, su correspondiente Declaración de Conformidad CE en todos ellos.

Además, todos los componentes que se incorporen en nuestros equipos y que estén afectados por estas directivas, vendrán con el correspondiente marcado CE de su fabricante.



En todos los equipos cuya altura interior de los módulos supere los 1.600 mm, se incluirá luz interior en las secciones de ventiladores y puerta de acceso con mirilla.



Ejemplo de etiqueta de calificación energética de edificios para el territorio español, donde se muestra claramente la escala con la calificación alcanzada.



Iluminación interior

Las secciones incluyen luz en su interior para facilitar las labores de limpieza y mantenimiento.



Mirillas

Las puertas de acceso incluyen mirillas de gran tamaño que permiten simplificar la inspección de interiores.



Robusta ejecución de zócalos

Cuentan con orificios para la elevación y manipulación de los módulos.



Bastidor

Construido con perfiles de aluminio, lacado en color gris y con rotura de puente térmico. De excelente comportamiento frente a la corrosión incluso en equipos instalados a intemperie.



Paneles y perfiles

Mantenimiento simplificado gracias al enrasado de paneles y perfiles tanto en el interior como por el exterior de las unidades.



Paneles

Los paneles están dotados de perfiles con rotura de puente térmico, e incorporan aislamiento térmico y acústico de lana mineral.



Piezas de unión

Entre módulos de sencilla y precisa interconexión.



Atenuación acústica

La sección de atenuación acústica está formada por celdillas de silenciador de TROX, que ofrecen una muy reducida pérdida de carga y una elevada amortiguación del espectro sonoro del ventilador.



Bisagras exteriores

Ofrecen una abertura de 180° de las puertas de acceso.

Resultado de la suma de componentes de elevada calidad



Espectro de recuperadores

Amplio espectro de recuperadores rotativos y estáticos, que permiten la adaptación a los requisitos de recuperación de calor que requiere la instalación.



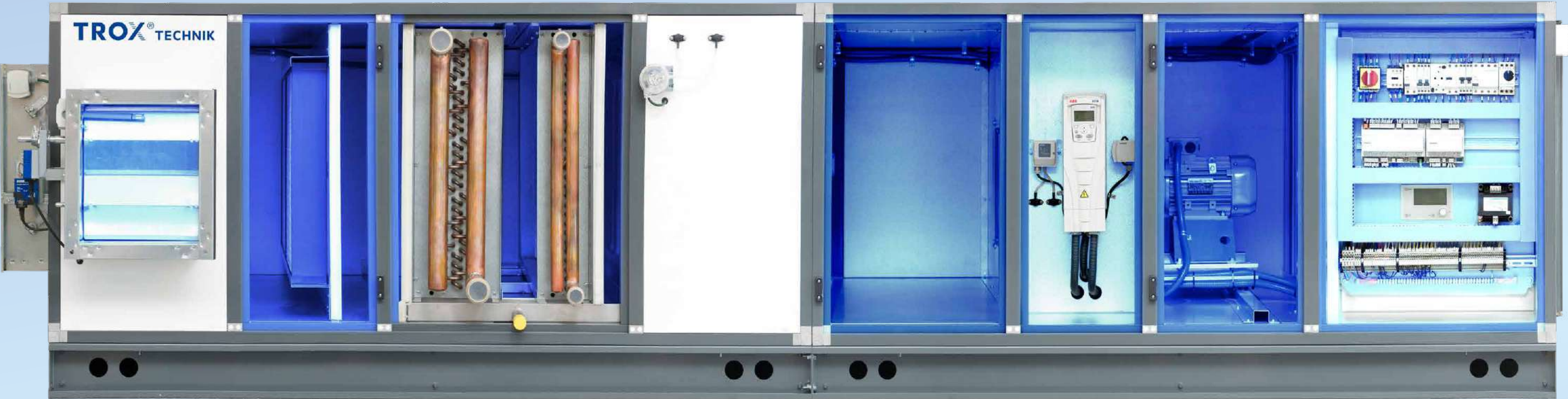
Puertas y registros

Equipados con manetas de apertura rápida para facilitar el acceso a interiores.



TROX CONTROL System

Esta tecnología permite la gestión de la regulación, el aparellaje de protección y maniobra eléctrica, así como los cableados internos de los equipos, garantizando un considerable ahorro de tiempo en la selección de los periféricos, el montaje y la puesta en marcha, minimizando el riesgo de error. Compatible para conexión al sistema de gestión del edificio (BMS) mediante diversos protocolos de comunicación (ModBus, BACnet, LONWorks,...).



Compuertas
Compuertas multilama de perfil aerodinámico para la regulación del caudal de aire. Mediante la combinación de varias unidades se puede conseguir una sección de free-cooling.



Baterías para frío y calor
Fabricadas con tubos de cobre y aletas de aluminio. Opcionalmente, con tratamientos especiales anticorrosión.



Chapa exterior prelacada
Ofrece una elevada resistencia frente a la corrosión.



Filtros minipliegue
Con baja pérdida de carga y elevada capacidad de acumulación de polvo. Grado de filtración de M5 a F9. Cuentan con certificación EUROVENT.



Convertidor de frecuencia
Para proporcionar a la instalación el caudal de aire requerido en cada momento. Permite un ahorro energético mayor, al adaptar el consumo de los motores a las necesidades reales de la instalación.



Ventiladores
De tipo plug-fan con turbina formada por lamas de perfil aerodinámico acoplados directamente a motores trifásicos o a motores EC. Opcionalmente, con ventiladores centrífugos de doble oído con transmisión.

La selección de los climatizadores TKM 50 HE, se realiza mediante YAHUS by TROX.



Con la herramienta YAHUS se simplifican las tareas de configuración, diseño y cálculo de unidades.

Your Air Handling Unit Software by TROX

La configuración, cálculo y selección de los climatizadores de la serie TKM 50 HE se realiza con el software YAHUS by TROX.

Este software, de interface sencilla, se ha desarrollado pensando en facilitar la selección de componentes mediante intuitivos menús desplegables. Realiza la representación gráfica de ventiladores, así como de diagramas psicrométricos para los procesos de humectación, baterías y recuperadores de energía. YAHUS es ejecutable bajo el entorno operativo de Windows.

Principales características:

- Cálculo y configuraciones mediante el uso de plantillas predefinidas o personalizadas por el usuario.
- Diseño en tiempo real con dimensiones exteriores e interiores a escala.
- Exportación de planos a formato “.dxf”.
- Múltiples vistas del climatizador.
- Selección del control integrado (TROX CONTROL System).

La petición del software YAHUS by TROX - y sus posibles actualizaciones - se gestionan a través de la web de TROX España: www.trox.es, en el apartado de Producto/Software, mediante correo electrónico a la delegación comercial responsable de su zona.

Referencias

Las unidades TKM 50 HE han sido ya instaladas en edificios de diferentes dimensiones y tipología de aplicación, por ejemplo:

- Palacio Multiusos de Gran Canaria
- Hospital de Cruces en San Vicente de Barakaldo (Vizcaya)
- Laboratorios Abengoa en Sevilla
- CPD Portugal Telecom en Covilhã (Portugal)
- Hospital público de Collado Villalba (Madrid)
- Estación Conversora de Sta. Llogaia de Alguema (Girona)
- Centro Médico Especializado en Casablanca (Marruecos)
- entre otras.

Ejecución EU con certificación EUROVENT

Toda la serie TKM 50 HE EU cuenta con certificación EUROVENT.

Esta certificación permite a las instalaciones garantizar que los equipos en ellas instalados funcionarán en conformidad con las especificaciones manifestadas en su diseño y el coste energético derivado de su funcionamiento se ajusta - en todo momento - con la previsión inicial.

La ejecución EU de la serie TKM 50 HE está íntegramente certificada para caudales de aire hasta 110.000 m³/h y es accesible para selección desde YAHUS EU. Está formada por un bastidor auto-portante de perfiles de aluminio extruido con rotura de puente térmico y pintado, con las esquinas de fundición de aluminio.

Los paneles de cierre son de tipo sándwich con chapa exterior prelacada y chapa interior de acero galvanizado, con aislamiento intermedio de lana mineral de 50 mm de espesor y junta de estanqueidad perimetral. Disponen de rotura de puente térmico entre la tapa y el fondo. Las puertas son de la misma ejecución que los paneles, y están dotadas de bisagras y manecillas de apertura rápida.

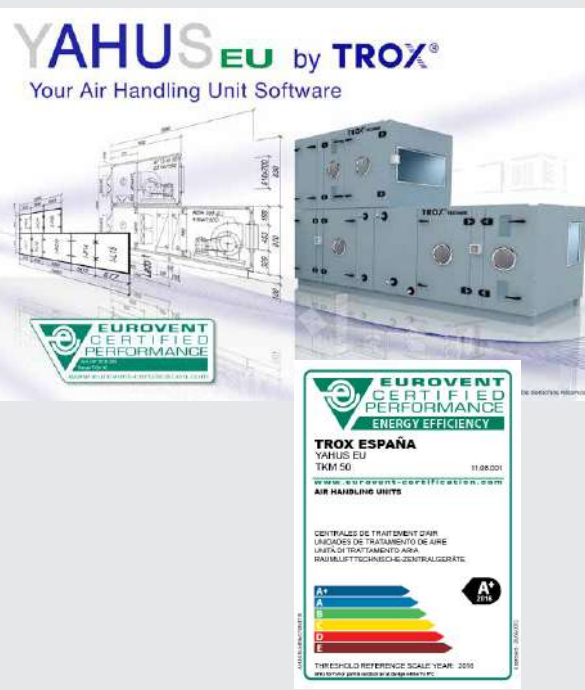
Los paneles quedan enrasados con el bastidor - tanto en el interior como en el exterior del equipo - quedando superficies planas que facilitan las labores de limpieza y mantenimiento. Cada módulo va soportado sobre un zócalo formado por perfiles tipo U de chapa de acero galvanizado y laminado en frío.

Clasificación EUROVENT según la norma EN-1886:

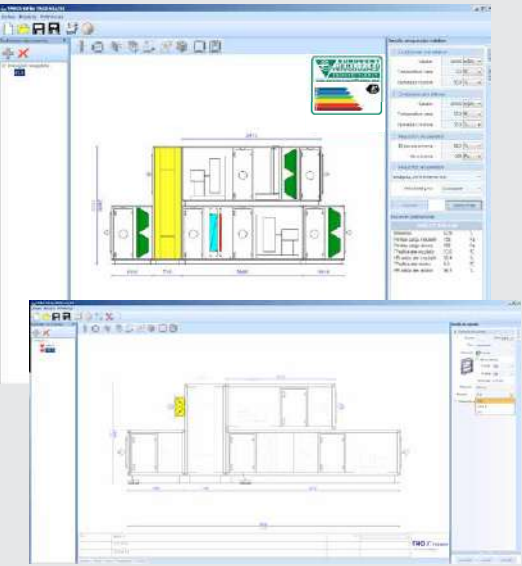
- Resistencia de la carcasa (D2)
- Estanqueidad de la carcasa (L1)
- Fuga a través del filtro (F9)
- Transmisión térmica (T2)
- Puente térmico (TB2)

Banda de frecuencia (Hz)							
63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Aislamiento acústico de la carcasa (dB)							
12	13	25	32	32	29	34	44

TROX dentro de su versatilidad posibilita la configuración y fabricación de unidades totalmente personalizadas que no se puedan configurar con YAHUS EU. Y siempre con la misma construcción que asegura la clasificación EN-1886.



La selección de las unidades TKM 50 HE EU, se realiza mediante YAHUS EU by TROX.



Ejemplos de selección de una unidad TKM 50 HE EU certificada por EUROVENT que incorpora recuperador rotativo y con compuerta JZ-B.



Unidades TKM 50 HE de TROX suministradas en los Laboratorios Pharma Mar (Madrid).



TROX[®] TECHNIK
The art of handling air

TROX España

Pol. Ind. La Cartuja
50720 Zaragoza - España
Tel: 34 976 50 02 50
Fax: 34 976 50 09 04
www.trox.es
trox@trox.es

Datos técnicos

Nº de pedido y precios: consultar la lista de precios



VITOPLEX 300 Modelo TX3A

Caldera de baja temperatura a gasóleo/gas

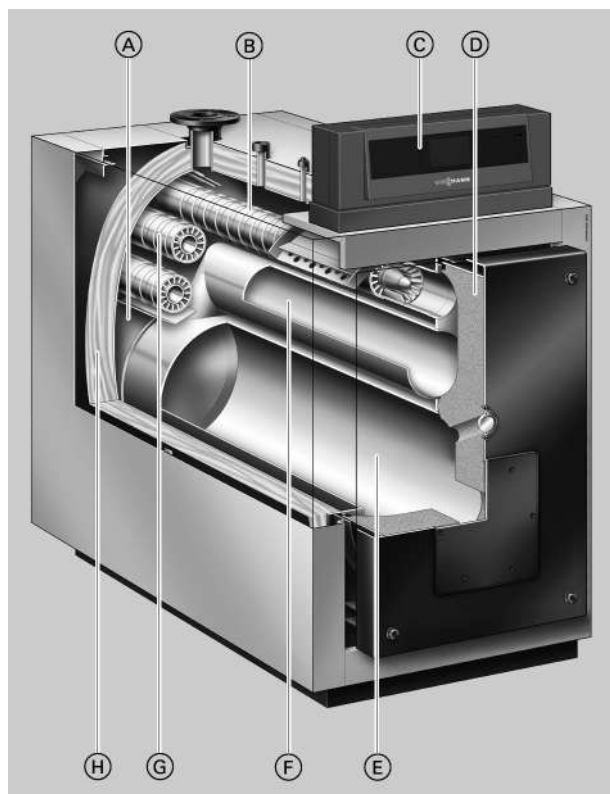
- Caldera de tres pasos de humos con superficie de transmisión por convección de pared múltiple
- Para el funcionamiento con descenso progresivo de la temperatura de caldera
- Con Vitotrans 300 como unidad de condensación

Indicación modelo TX3A, de 90 a 300 kW:

De conformidad con la Directiva sobre diseño ecológico para equipos de calefacción e interacumuladores de A.C.S. (Directiva 2009/125/CE) y los reglamentos de aplicación Reglamento (UE) nº 813/2013 y Reglamento (UE) nº 814/2013, estas calderas no podrán venderse ni utilizarse en el ámbito de la Unión Europea para fines de producción de calor y agua caliente. La venta se realizará en la medida en que la caldera se utilice exclusivamente para fines que no estén recogidos en las disposiciones mencionadas con anterioridad.

Resumen de las ventajas

- Superficies de transmisión por convección de pared múltiple para una alta fiabilidad y una larga vida útil
- Rendimiento estacional para el funcionamiento con gasóleo/gas natural: 90 % (H_s)
- Intercambiador de calor de humos/agua de acero inoxidable opcional para un mayor rendimiento estacional mediante la utilización de la condensación
- Caldera de tres pasos de humos con baja carga de la cámara de combustión, que permite una combustión poco contaminante y un bajo nivel de emisiones de materias contaminantes
- Las amplias cámaras de agua y el gran volumen de agua permiten un buen efecto termosifón y una evacuación segura del calor.
- La conexión de arranque Therm-Control integrada sustituye a la bomba de anticondensados o al dispositivo para la elevación continua de la temperatura de retorno, reduciendo el tiempo de montaje y los costes.
- Hasta 300 kW no es necesario ningún detector del nivel de agua
- Regulación Vitotronic de fácil manejo con pantalla táctil a color
- Interfaz LAN integrada para comunicación a través de internet y WLAN integrada para interfaz de asistencia técnica.
- Funcionamiento seguro y rentable de la instalación de calefacción gracias al sistema de regulación Vitotronic apto para comunicación, que permite la integración en sistemas de automatización de edificios inteligentes junto con Vitogate 300 (accesorio).



- (A) Amplias cámaras de agua y grandes volúmenes de agua para un excelente efecto termosifón y una sencilla integración hidráulica.
- (B) Superficie de transmisión por convección de pared múltiple para una alta fiabilidad y una larga vida útil
- (C) Regulación Vitotronic con pantalla táctil a color
- (D) Aislamiento térmico de la puerta de la caldera
- (E) Cámara de combustión – 1.er paso de humos
- (F) 2. Paso de humos
- (G) 3. Paso de humos
- (H) Aislamiento térmico de alta eficacia

Datos técnicos de la caldera

Datos técnicos

Potencia térmica útil	kW	90	115	140	180	235	300	405	500
Carga térmica nominal	kW	97	124	151	194	254	323	436	538
Homologación CE		CE-0085BT0478						—	—
— Conforme a la Directiva sobre Rendimiento		CE-0085BT0478							
— conforme a la Directiva de Aparatos a Gas									
Temperatura admisible de impulsión	°C	110 (hasta 120 °C a petición)							
(= temperatura de seguridad)									
Presión de servicio admisible	bar	4							
	kPa	400							
Pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión)	Pa	40	60	80	100	200	200	250	330
	mbar	0,4	0,6	0,8	1,0	2,0	2,0	2,5	3,3
Dimensiones del cuerpo de la caldera									
Longitud (medida q)*1	mm	1215	1420	1405	1600	1820	1820	1865	2010
Anchura (medida d)	mm	575	575	650	650	730	730	865	865
Altura (con conexiones) (medida t)	mm	1145	1145	1180	1180	1285	1285	1455	1455
Dimensiones totales									
Longitud total (medida r)	mm	1300	1500	1485	1680	1905	1905	1945	2090
Longitud total con quemador y cubierta (medida s)	mm	1700	1905	1910	2110	2330	2330	—	—
Anchura total (medida e)	mm	755	755	825	825	905	905	1040	1040
Altura total (medida b)	mm	1315	1315	1350	1350	1460	1460	1625	1625
Altura de mantenimiento (regulación) (medida a)	mm	1485	1485	1520	1520	1630	1630	1795	1795
Altura									
— Soportes regulables antivibratorios	mm	28	28	28	28	—	—	—	—
— Soportes antivibratorios (con carga)	mm	—	—	—	—	37	37	37	37
Bancada									
Longitud	mm	1000	1200	1200	1400	1650	1650	1650	1800
Anchura	mm	760	760	830	830	900	900	1040	1040
Diámetro de la cámara de combustión	mm	380	380	400	400	480	480	570	570
Longitud de la cámara de combustión	mm	800	1000	1000	1200	1400	1400	1400	1550
Peso del cuerpo de la caldera	kg	350	394	460	490	650	742	940	1110
Peso total	kg	395	440	510	540	710	802	1075	1295
Caldera con aislamiento térmico y regulación de caldera									
Peso total	kg	420	464	540	570	740	832	—	—
Caldera con aislamiento térmico, quemador y regulación de caldera									
Capacidad de agua de la caldera	Litros	170	210	250	290	470	430	590	630
Conexiones de la caldera									
Impulsión y retorno de la caldera	PN 6 DN	65	65	65	65	65	80	100	100
Toma de seguridad (Válvula de seguridad) (rosca exterior)	R	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1½	1½
Vaciado (rosca exterior)	R	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼
Índices de humos *2									
Temperatura (con una temperatura de caldera de 60 °C)									
— Con la potencia térmica útil	°C					160			
— Con carga parcial	°C					105			

*1 Puerta de la caldera desmontada.

*2 Valores de cálculo para el dimensionado del sistema de salida de humos de acuerdo con la norma EN 13384 referidos a un 13 % de CO₂ con gasóleo C y a un 10 % de CO₂ con gas natural.

Temperaturas de humos indicadas en valores brutos medidos a una temperatura del aire de combustión de 20 °C.

Los datos relativos a la carga parcial se refieren a una potencia del 60 % de la potencia térmica útil. Si varía la carga parcial (según el modo de funcionamiento), se tiene que calcular el caudal másico de humos correspondiente.

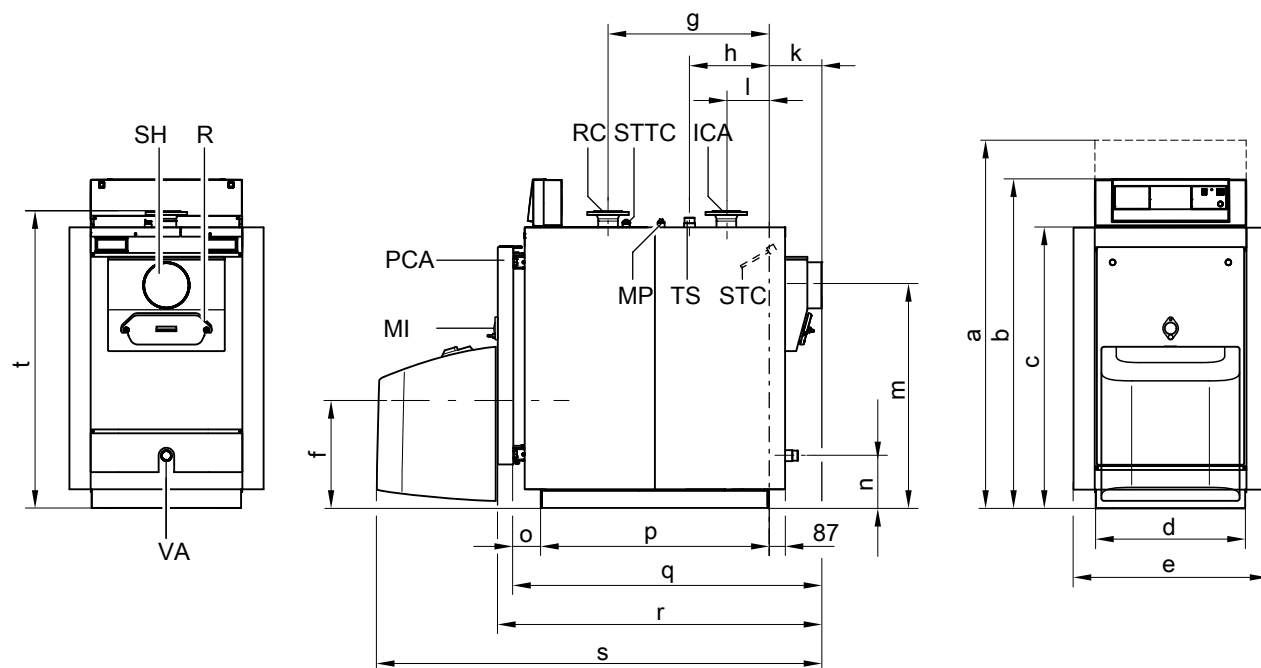
Datos técnicos de la caldera (continuación)

Potencia térmica útil	kW	90	115	140	180	235	300	405	500
Temperatura (con una temperatura de caldera de 80 °C)	°C	175							
Caudal másico de humos		1,5225 veces la potencia de combustión en kW							
– Con gas natural	kg/h	1,5 veces la potencia de combustión en kW							
– Con gasóleo C	kg/h								
Tiro necesario	Pa/mbar	0	0	0	0	0	0	0	0
Conexión de humos									
Diámetro nominal	Ø mm	180	180	200	200	200	200	250	250
Exterior	Ø mm	178	178	198	198	198	198	248	248
Rendimiento estacional									
(para el funcionamiento con gasó- leo/gas natural)	%	90 (H _s)							
Con una temperatura del sistema de calefacción de 75/60 °C									
Pérdida por disposición de servi- cio _{q_{B,70}}	%	0,40	0,37	0,32	0,34	0,37	0,29	0,25	0,23
Vitotrans 300 adecuado									
– Funcionamiento con gas	N.º de pedido	Z010 326		Z010 327		Z010 328		Z010 329	
– Funcionamiento con gasóleo	N.º de pedido	Z010 330		Z010 331		Z010 332		Z010 333	
Potencia térmica útil									
Caldera con Vitotrans 300									
– Funcionamiento con gas	kW	98,7	126,1	152,7	197,1	257,2	328,5	435,2	543,7
– Funcionamiento con gasóleo	kW	95,8	122,5	148,8	191,7	250,3	319,5	429,5	529,9
Homologación CE									
Vitotrans 300 en combinación con una caldera como unidad de con- densación		CE-0085BT0479							
Pérdida de carga en pasos de hu- mos (sobrepresión)									
Caldera con Vitotrans 300	Pa mbar	105 1,05	125 1,25	165 1,65	185 1,85	300 3,00	300 3,00	355 3,55	435 4,35
Longitud total									
Caldera con Vitotrans 300 sin que- mador	mm	1990		2290		2570		2950	
Nivel de presión sonora ^{*3}									
1 m antes de la caldera (1.ª/2.ª eta- pa)	dB (A)	<68/<69						—	
En el tubo de salida de humos (1.ª/2.ª etapa)	dB (A)	<96/<103						—	

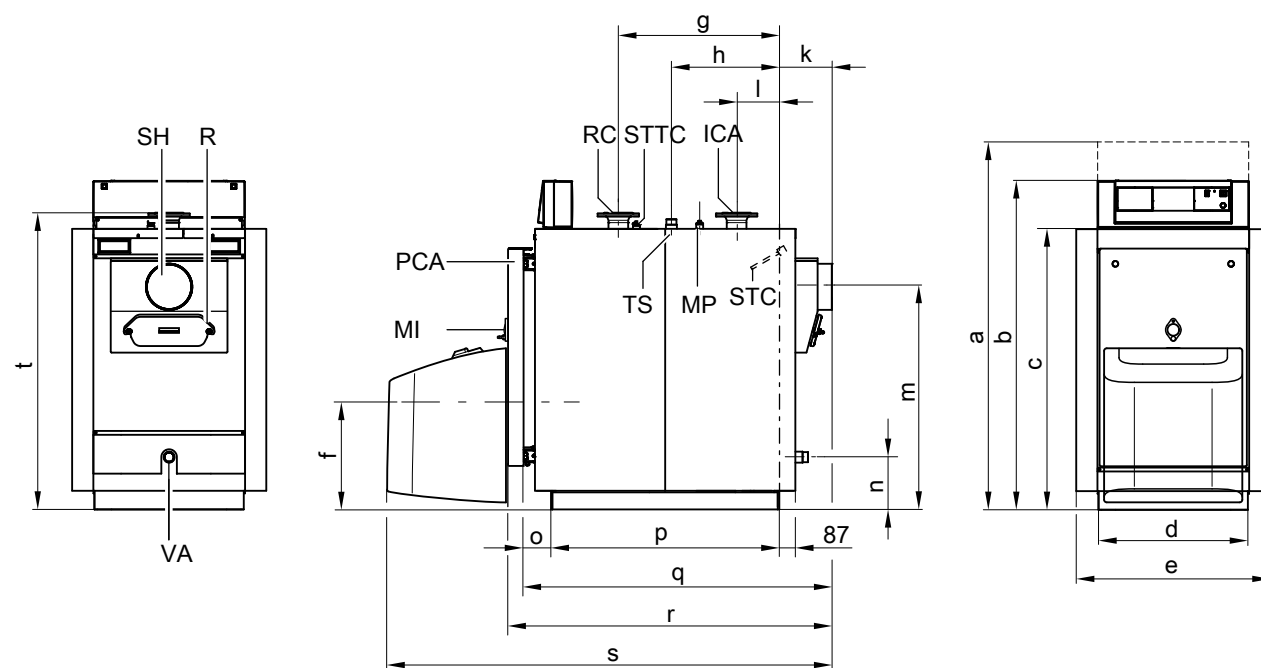
*3 Los valores orientativos para las mediciones del nivel de presión sonora no son una garantía, ya que estas mediciones dependen siempre de la instalación en cuestión. Estos datos hacen referencia a la Vitoplex 100 con quemador presurizado a gasóleo/gas Vitoflame.

Datos técnicos de la caldera (continuación)

Dimensiones

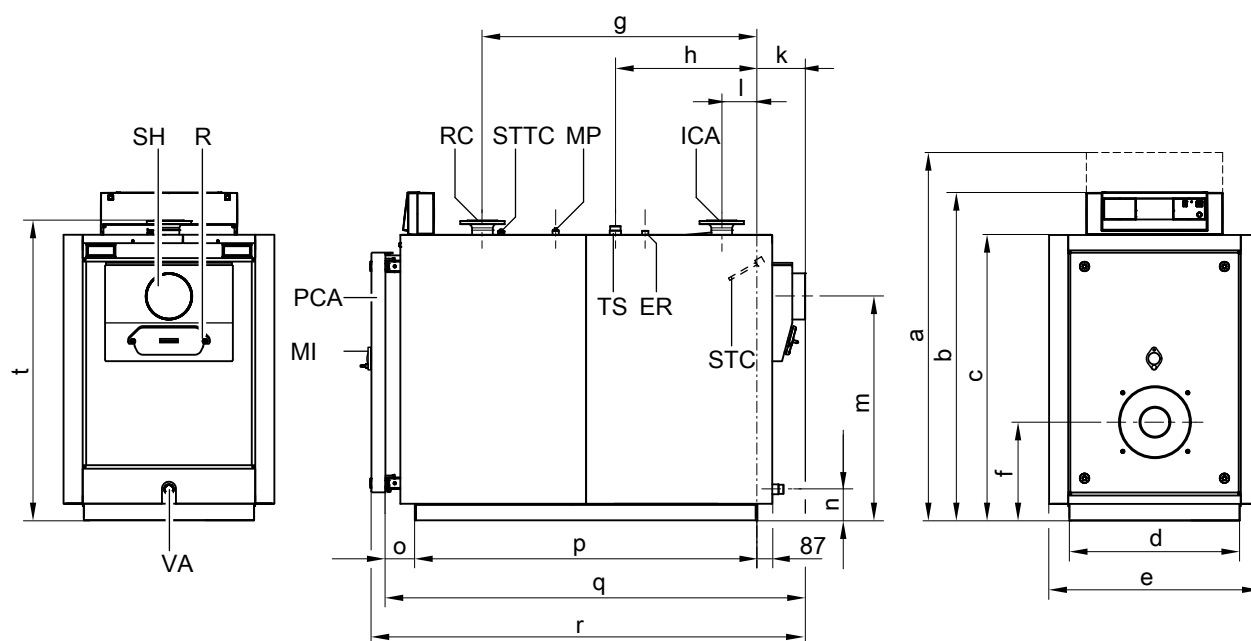


de 90 a 180 kW



de 235 a 300 kW

Datos técnicos de la caldera (continuación)



405 y 500 kW

SH	Salida de humos	IC	Impulsión de caldera
MP	Manguito R ½ (rosca exterior) para dispositivo de limitación de presión máxima (colector portainstrumentos)	R	Registro de limpieza
V	Vaciado	ER	Manguito R ½ (rosca exterior) para equipo de regulación adicional
RCA	Retorno de caldera	TS	Toma de seguridad (válvula de seguridad)
STC	Sonda de temperatura de caldera	MI	Mirilla de inspección
PCA	Puerta de la caldera	TSA	Vaina de inmersión para sonda de temperatura Therm-Control

Tabla de dimensiones

Potencia térmica útil	kW	90	115	140	180	235	300	405	500
a	mm	1485	1485	1520	1520	1630	1630	1795	1795
b	mm	1315	1315	1350	1350	1460	1460	1625	1625
c	mm	1085	1085	1115	1115	1225	1225	1395	1395
d	mm	575	575	650	650	730	730	865	865
e	mm	755	755	825	825	905	905	1040	1040
f	mm	440	440	440	440	420	420	470	470
g	mm	620	825	810	1010	1180	1180	1145	1290
h	mm	320	395	325	425	610	610	710	785
k	mm	220	220	220	220	220	220	260	260
l	mm	165	165	150	150	155	155	165	165
m	mm	860	860	885	885	980	980	1110	1110
n	mm	200	200	190	190	135	135	135	135
o	mm	110	110	110	110	130	130	130	130
p (longitud de los rieles inferiores)	mm	880	1085	1070	1270	1470	1470	1470	1615
q (medida de introducción)	mm	1215	1420	1405	1600	1820	1820	1865	2010
r	mm	1300	1500	1485	1680	1905	1905	1945	2090
s	mm	1700	1905	1910	2110	2330	2330	—	—
t	mm	1145	1145	1180	1180	1285	1285	1455	1455

Si se presentan dificultades en el montaje, se puede desmontar la puerta de caldera.

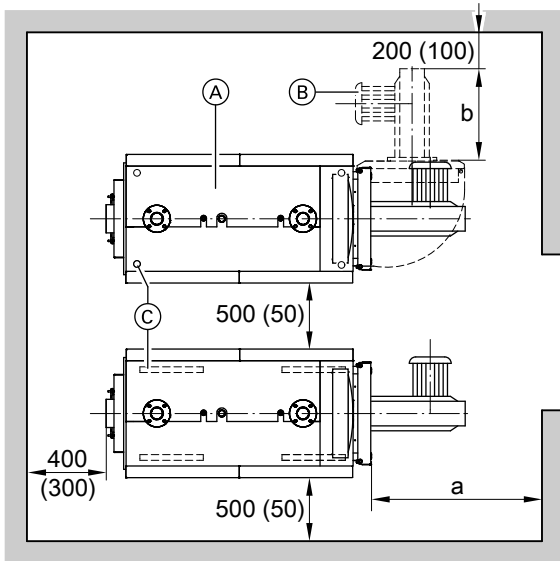
Medida f: Tener en cuenta la altura de montaje del quemador.

Medida q: Con la puerta de la caldera desmontada

Datos técnicos de la caldera (continuación)

Emplazamiento

Distancias mínimas



- (A) Caldera
(B) Quemador
(C) Soportes regulables antivibratorios (de 90 a 500 kW) o soportes antivibratorios (de 235 kW a 500 kW)

Para facilitar el montaje y el mantenimiento, es recomendable respetar las medidas indicadas. Si se dispone de poco espacio, bastará con respetar las distancias mínimas (medidas entre paréntesis). En el estado de suministro, la puerta de la caldera viene montada de manera que pueda abrirse hacia la izquierda. Es posible cambiar de lugar los pernos de la bisagra para que la puerta se abra hacia la derecha.

Potencia térmica útil	kW	90	115	140	180	235	300	405	500
a	mm	1100			1400	1600			

Medida a: Se debe dejar esta distancia delante de la caldera para desmontar los turbuladores y limpiar los pasos de humos.

Medida b: Tener en cuenta la longitud total del quemador.

Condiciones de emplazamiento

- No debe haber contaminación del aire por hidrocarburos halogenados clorofluorados, p. ej. presentes en aerosoles, pinturas, disolventes y productos de limpieza.
- Se debe evitar un ambiente muy polvoriento
- La humedad del aire debe ser moderada
- Debe estar protegido de las heladas y bien ventilado.

De lo contrario, podrían producirse averías y daños en la instalación. En locales en los que se prevea contaminación del aire por **hidrocarburos halogenados clorofluorados** solo se podrá instalar esta caldera si se toman las medidas necesarias para garantizar el suministro de aire de combustión no contaminado.

Montaje del quemador

Calderas hasta 115 kW:

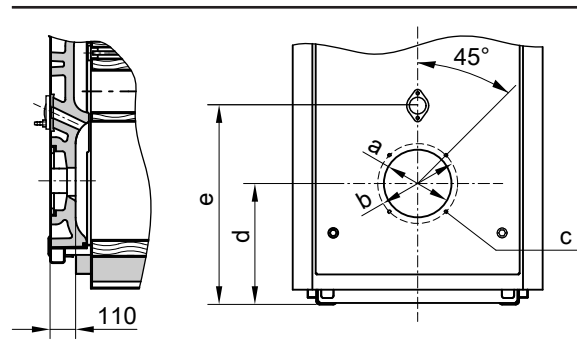
La distancia entre los taladros de fijación del quemador, los taladros de fijación del quemador en sí y el orificio de paso de la cámara de mezcla cumplen la norma EN 226.

Calderas a partir de 140 kW:

La distancia entre los taladros de fijación del quemador, los taladros de fijación del quemador en sí y el orificio de la cámara de mezcla siguen las medidas indicadas en la siguiente tabla.

El quemador se puede montar directamente en la puerta giratoria de la caldera. Si las medidas del quemador difieren de las especificadas en la siguiente tabla, debe montarse la placa del quemador incluida en el volumen de suministro.

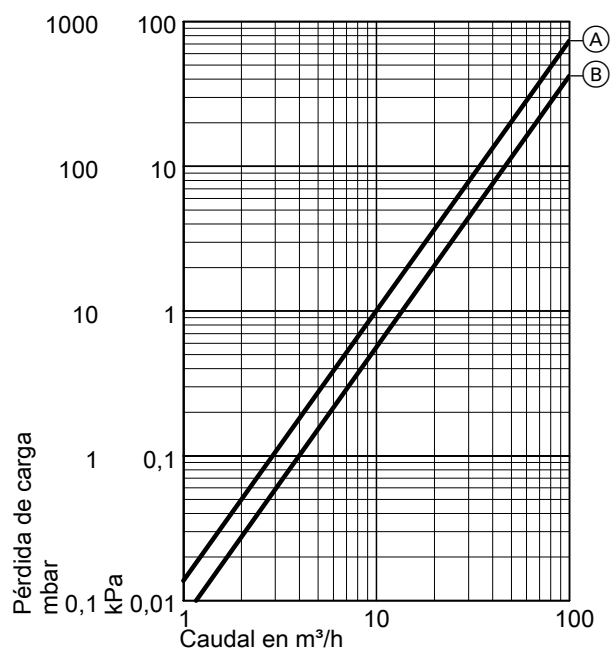
A petición (mediante pago adicional) las placas del quemador se pueden mecanizar en fábrica. Para ello se debe indicar en el pedido la marca y el modelo del quemador. La cámara de mezcla debe sobresalir por el aislamiento térmico de la puerta de la caldera.



Datos técnicos de la caldera (continuación)

Potencia térmica útil	kW	90	115	140	180	235	300	405	500
a	Ø mm	135	135	240	240	240	240	290	290
b	Ø mm	170	170	270	270	270	270	330	330
c	Número/rosca	4/M 8	4/M 8	4/M 10	4/M 10	4/M 10	4/M 10	4/M 12	4/M 12
d	mm	440	440	440	440	420	420	470	470
e	mm	650	650	650	650	670	670	780	780

Pérdida de carga del circuito primario de caldera



La Vitoplex 300 es apropiada únicamente para calefacciones de agua caliente con bomba.

- (A) Potencia térmica nominal de 90 a 235 kW
- (B) Potencia térmica nominal 300 kW
- (C) Potencia térmica útil de 390 y 500 kW

Datos técnicos Vitotrans 300

Datos técnicos

Vitotrans 300					
– Funcionamiento con gas	N.º de pedido	Z10 326	Z10 327	Z10 328	Z10 329
– Funcionamiento con gasóleo	N.º de pedido	Z10 330	Z10 331	Z10 332	Z10 333
Potencia térmica útil de la caldera	kW	90-125	140-200	230-350	380-560
Margen de potencia térmica útil de Vitotrans 300 para					
– Funcionamiento con gas	de kW	8,7	12,7	21,8	33,3
	a kW	11,9	19,0	33,3	48,9
– Funcionamiento con gasóleo	de kW	5,8	8,8	14,9	22,9
	a kW	8,1	13,0	22,7	33,5
Presión de servicio admisible	bar	4	4	4	6
	MPa	0,4	0,4	0,4	0,6
Temperatura admisible de impulsión	°C	110	110	110	110
(= temperatura de seguridad)					
Pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión)	mbar	0,65	0,85	1,00	1,05
	Pa	65	85	100	105
Tª humos					
– Funcionamiento con gas	°C	65	65	65	65
– Funcionamiento con gasóleo	°C	70	70	70	70
Caudal másico de humos	de kg/h	136	213	383	546
	a kg/h	213	341	596	954
Dimensiones totales					
Longitud total (medida h) con contrabridas	mm	666	777	856	967
Anchura total (medida b)	mm	714	760	837	928
Altura total (medida c)	mm	1037	1152	1167	1350
Medidas de introducción					
Longitud sin contrabridas	mm	648	760	837	928
Anchura (medida a)	mm	618	636	706	839
Altura (medida d)	mm	1081	1098	1172	1296
Peso del intercambiador de calor	kg	94	119	144	234
Peso total	kg	125	150	188	284
Intercambiador de calor con aislamiento térmico					
Índice					
Agua de calefacción	Litros	70	97	134	181
Humos	m³	0,055	0,096	0,133	0,223
Conexiones					
Impulsión y retorno del agua de calefacción	DN	40	50	50	65
Conducto de vaciado de condensados (rosca exterior)	R	½	½	½	½
Conexión de humos					
– A la caldera	NMA	180	200	200	250
– Al sistema de salida de humos	NMA	150	200	200	250

Margen de potencia térmica útil de Vitotrans 300 y temperatura de humos

Potencia térmica de Vitotrans 300 con un enfriamiento de los humos de 200/65 °C en el funcionamiento con gas y de 200/70 °C en el funcionamiento con gasóleo, y con un aumento de la temperatura de caldera de 40 °C a 42,5 °C en Vitotrans 300.

Para la conversión a otras temperaturas, consultar capítulo "Datos de rendimiento".

Pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión)

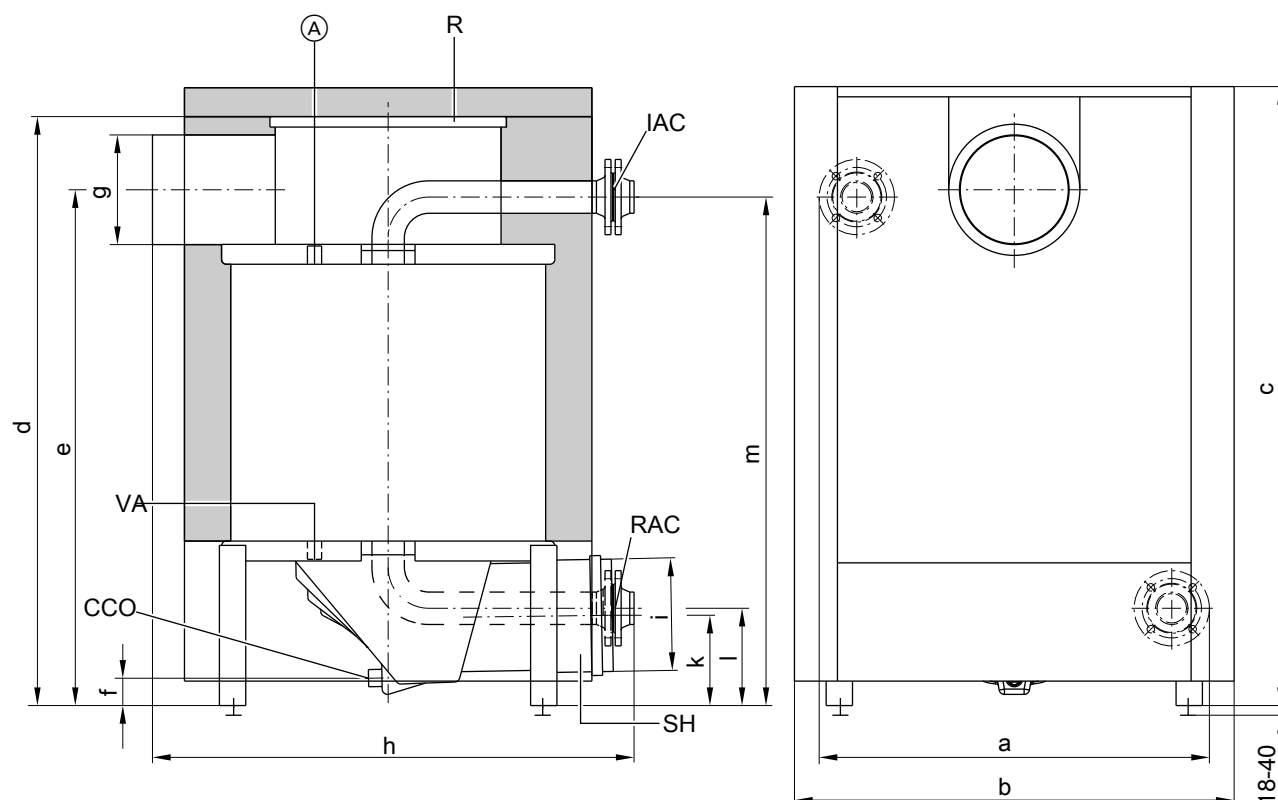
Pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión) con potencia térmica útil. El quemador debe vencer la pérdida de carga en pasos de humos de la caldera, del Vitotrans 300 y del tubo de salida de humos.

Calidad probada



Homologación CE de acuerdo con las directivas de la CE vigentes para temperaturas admisibles de impulsión (temperatura de seguridad) de hasta 110 °C según la norma EN 12828.

Dimensiones



- (A) Manguito adicional R ½ (rosca exterior)
 SH Salida de humos
 V Vaciado R ½ (rosca exterior)

- RAC Retorno del agua de calefacción (entrada)
 IAC Impulsión del agua de calefacción (salida)
 CVC Conducto de condensados Ø 32
 R Registro de limpieza

Tabla de dimensiones

N.º de pedido		Z010 326 Z010 330	Z010 327 Z010 331	Z010 328 Z010 332	Z010 329 Z010 333
a	mm	628	656	726	839
b	mm	714	746	818	912
c	mm	1022	1098	1151	1308
d	mm	965	1043	1096	1245
e	mm	851	907	960	1080
f	mm	73	53	51	88
g (interior)	Ø mm	181	201	201	251
h	mm	707	818	896	1015
i (interior)	Ø mm	151	201	201	251
k	mm	165	170	168	230
l	mm	170	172	181	232
m	mm	851	899	946	1075

Estado de suministro

Unidad básica del intercambiador de calor con caja de humos montada. Las contrabridas están atornilladas a las conexiones.

1 embalaje con el aislamiento térmico

Conexión del lado de salida de humos

Las tomas de salida de humos de la caldera y del intercambiador de calor de humos/agua deben conectarse por medio de un manguito de unión (accesorios) (no soldar).

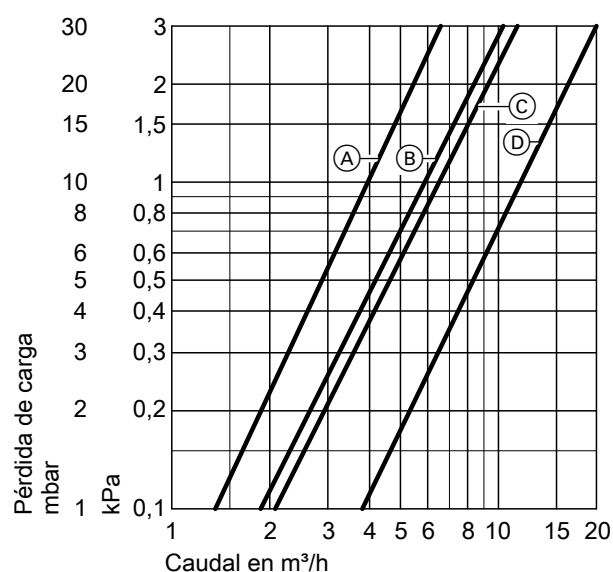
Nivelación:

- Mediante tornillos de regulación en la caldera Vitoplex

Datos técnicos Vitotrans 300 (continuación)

Pérdida de carga del circuito primario de caldera

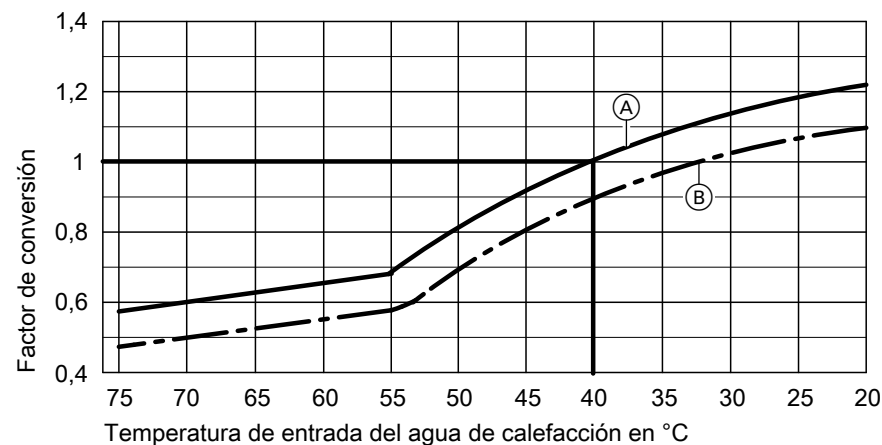
Nº de pedido Z010 326 a Z010 333



N.º de pedido	Curva característica
Z010 326	(A)
Z010 330	
Z010 327	(B)
Z010 331	
Z010 328	(C)
Z010 332	
Z010 329	(D)
Z010 333	

Datos de rendimiento

Vitotrans 300 para funcionamiento con gas



- (A) Temperatura de entrada de los humos: 200 °C
 (B) Temperatura de entrada de los humos: 180 °C

Conversión de los datos de rendimiento

Los datos relativos a la potencia térmica del intercambiador de calor humos/agua Vitotrans 300 se han tomado con una temperatura de entrada de humos de 200 °C y con una temperatura de entrada del agua de calefacción en el intercambiador de calor de 40 °C.

Si las condiciones son diferentes, se puede calcular la potencia térmica multiplicando la potencia térmica útil señalada con el factor de conversión determinado con ayuda de los diagramas.

Estado de suministro de la caldera

5798 247 ES
 Cuerpo de la caldera con puerta montada y registro de limpieza atornillado.
 Las contrabridas están atornilladas a las conexiones.

Los tornillos de nivelación están incluidos en la cámara de combustión.
 El utensilio de limpieza se encuentra sobre la caldera.

Estado de suministro de la caldera (continuación)

2	Embalaje con aislamiento térmico	1	conector codificador y documentación técnica de la Vitoplex 300
1	Embalaje con regulación de la caldera y 1 bolsa con la documentación técnica	1	Therm-Control
		1	Placa del quemador (desde 140 kW)

Variantes de regulación

Para la instalación de una sola caldera

■ Vitotronic 100, modelo CC1E

Para la regulación con temperatura de caldera constante.
Para un servicio en función de la temperatura exterior o controlado por la temperatura ambiente en combinación con una regulación exterior.

■ Vitotronic 200, modelo CO1E

Para un servicio en función de la temperatura exterior y una regulación de la válvula mezcladora para hasta dos circuitos de calefacción con válvula mezcladora. Para los dos circuitos de calefacción con válvula mezcladora se precisa el accesorio "Ampliación para el 2º y el 3er circuito de calefacción".

Cuadro eléctrico

■ Cuadro eléctrico Vitocontrol con p. ej. Vitotronic 200-H, modelo HK1B o HK3B para 1 o hasta 3 circuitos de calefacción con válvula mezcladora a petición.

Para instalación de varias calderas (hasta 8 calderas)

■ Vitotronic 300, modelo CM1E

Para el servicio en función de la temperatura exterior de una instalación de varias calderas. Además, esta regulación Vitotronic asume la regulación de la temperatura de una caldera de esta instalación de varias calderas.

Vitotronic 100, modelo CC1E y módulo de comunicación LON

Para la regulación de la temperatura de cada una de las calderas restantes de la instalación de varias calderas.

■ Panel de control polivalente Vitocontrol 200-M

Para la conexión en cascada regulada en función de la temperatura exterior de una caldera con regulación Vitotronic 100 y una planta de cogeneración Vitobloc 200 u otros generadores de calor, a petición.

Cuadro eléctrico

■ Cuadro eléctrico Vitocontrol con p. ej. Vitotronic 200-H, modelo HK1B o HK3B para 1 o hasta 3 circuitos de calefacción con válvula mezcladora a petición.

Accesorios de la caldera

Consultar la Lista de precios.

Condiciones de funcionamiento con regulaciones de caldera Vitotronic y con Therm-Control

		Exigencias	
Funcionamiento con régimen de combustión del quemador		≥ 60 %	< 60 %
1.	Caudal volumétrico de agua de calefacción	Ninguno	
2.	Temperatura de retorno de caldera (valor mínimo)*4	Ninguno*5	
3.	Temperatura mínima de caldera	– Funcionamiento con gasóleo 40 °C – Funcionamiento con gas 50 °C	– Funcionamiento con gasóleo 50 °C – Funcionamiento con gas 60 °C
4.	Funcionamiento a dos etapas del quemador	1. Etapa 60 % de la potencia térmica útil	No se requiere carga mínima
5.	Funcionamiento modulante del quemador	Entre el 60 y el 100 % de la potencia térmica nominal	No se requiere carga mínima

*4 El ejemplo de instalación correspondiente a la aplicación de la conexión de arranque Therm-Control está incluido en los ejemplos de instalación de la documentación de planificación.

*5 Sin requisitos solo en combinación con Therm-Control.

Condiciones de funcionamiento con regulaciones de caldera Vitotronic y con Therm-Control (continuación)

	Exigencias	
Funcionamiento con régimen de combustión del quemador	≥ 60 %	< 60 %
6. Funcionamiento reducido	Instalaciones de una sola caldera y caldera guía de instalaciones de varias calderas – Funcionamiento a temperatura mínima de caldera Siguiendo calderas de instalaciones de varias calderas – Se pueden desconectar.	
7. Reducción de fin de semana	Igual que el funcionamiento reducido	

Para más información sobre los requisitos que deben cumplir las propiedades del agua, consultar las Instrucciones de planificación de esta caldera.

Condiciones de funcionamiento con regulaciones de caldera Vitotronic sin Therm-Control

	Exigencias		
Funcionamiento con régimen de combustión del quemador	<40 %	>40 % < 60 %	> 60 %
1. Caudal volumétrico de agua de calefacción	Ninguno		
2. Temperatura de retorno de caldera (valor mínimo)	– Funcionamiento con gasóleo 50 °C – Funcionamiento con gas 60 °C	– Funcionamiento con gasóleo 40 °C – Funcionamiento con gas 50 °C	Ninguno
3. Temperatura mínima de caldera	– Funcionamiento con gasóleo 55 °C – Funcionamiento con gas 65 °C	– Funcionamiento con gasóleo 50 °C – Funcionamiento con gas 60 °C	– Funcionamiento con gasóleo 40 °C – Funcionamiento con gas 50 °C
4. Funcionamiento a dos etapas del quemador	No se requiere carga mínima		1. Etapa 60 % de la potencia térmica útil
5. Funcionamiento modulante del quemador	No se requiere carga mínima		Entre el 60 y el 100 % de la potencia térmica nominal
6. Funcionamiento reducido	Instalaciones de una sola caldera y caldera guía de instalaciones de varias calderas – Funcionamiento a temperatura mínima de caldera Siguiendo calderas de instalaciones de varias calderas – Se pueden desconectar.		
7. Reducción de fin de semana	Igual que el funcionamiento reducido		

Para más información sobre los requisitos que deben cumplir las propiedades del agua, consultar las Instrucciones de planificación de esta caldera.

Indicaciones para la planificación

Montaje de un quemador adecuado

El quemador debe ser adecuado para la potencia térmica útil y para la pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión) de la caldera (consultar los datos técnicos del fabricante del quemador).
El material de la cabeza del quemador debe poder soportar temperaturas de servicio de 500 °C como mínimo.

Quemador presurizado a gasóleo

El quemador debe haber sido probado y homologado según la norma EN 267.

Quemador presurizado a gas

El quemador debe haber sido probado según EN 676 y tener la homologación CE según la Directiva 2009/142/CE.

Ajuste del quemador

Se ha de ajustar el caudal de gas o gasóleo del quemador a la potencia térmica útil indicada para la caldera.

Detección de nivel de agua mediante limitador de presión mínima

Siempre que se garantice que no puede producirse un calentamiento inadmisibile en caso de falta de agua, se puede prescindir del detector de nivel de agua en las calderas Vitoplex 300 de hasta 300 kW de potencia térmica útil según la norma EN 12828. En caso de que la caldera esté colocada a mayor altura que la mayoría de los radiadores/superficies de transmisión, es necesario un detector de nivel de agua u otro dispositivo adecuado.

Las Vitoplex 300 de Viessmann están equipadas con reguladores de temperatura y termostatos de seguridad homologados. En caso de una posible falta de agua debida a fugas en la instalación de calefacción y al funcionamiento simultáneo del quemador, se produce la desconexión del mismo. Dicha desconexión tiene lugar antes de que la caldera y el sistema de salida de humos se calienten en exceso.

Temperaturas de impulsión admisibles

Caldera a gasóleo/gas para temperaturas de impulsión admisibles (= temperaturas de seguridad)

Hasta 110 °C

■ Homologación CE:

CE-0085 (de 90 a 350 kW) según la Directiva sobre Rendimiento y
CE-0085 según la Directiva de Aparatos a Gas.

Superiores a 110 °C (hasta 120 °C) (a petición por recepción individual)

■ Homologación CE:

CE-0035 según la Directiva de Equipos a Presión

Para el servicio con una temperatura de seguridad superior a 110 °C se requieren equipos de seguridad adicionales.

Las calderas con una temperatura de seguridad **superior a 110 °C** deben estar sujetas a inspección conforme se señala en el reglamento de seguridad funcional. Según el esquema de evaluación de la conformidad n° 5 de la Directiva europea de Equipos a Presión, éstas corresponden a la categoría III.

La instalación debe haberse comprobado antes de la primera puesta en funcionamiento.

- Todos los años: comprobación exterior, comprobación del equipamiento de seguridad y de la calidad del agua
- Cada 3 años: comprobación interior (como alternativa se puede realizar una prueba hidráulica).
- Cada 9 años: prueba hidráulica (para la presión de prueba máx., consultar la placa de características).

Un instituto de control autorizado (p. ej. TÜV) debe efectuar la comprobación.

Otros datos sobre la planificación

Consultar las Instrucciones de planificación de la caldera en cuestión.

Calidad probada

 Homologación CE conforme a las directivas de la CE vigentes



Sujeto a modificaciones técnicas sin previo aviso.

Viessmann, S.L.
Sociedad Unipersonal
C/ Sierra Nevada, 13
Área Empresarial Andalucía
28320 Pinto (Madrid)
Teléfono: 902 399 299
Fax: 916497399
www.viessmann.es

5798 247 ES

PRO-DIALOG

AQUAFORCE



www.eurovent-certification.com
www.certiflash.com



Quality and Environment
Management Systems
Approval



30XA 252-1702

Capacidad frigorífica nominal 270-1700 kW

Las enfriadoras de agua Aquaforce son la solución perfecta para aquellas aplicaciones industriales y comerciales en las que los instaladores, consultores y propietarios de edificios exigen rendimientos óptimos y máxima calidad.

Las enfriadoras de agua Aquaforce han sido concebidas para cumplir las exigencias actuales y futuras relativas a la eficiencia energética y a los niveles sonoros de funcionamiento.

Usan las mejores tecnologías disponibles en la actualidad:

- Compresores de tornillo de doble rotor con válvula de control de capacidad variable.
- Refrigerante R-134a puro.
- Ventiladores Flying Bird de cuarta generación de material composite con bajo nivel de ruido.
- Intercambiadores de calor de aluminio con microcanales (MCHX).
- Sistema de control Pro-Dialog.

Para cumplir todas las exigencias económicas y medio-ambientales, la Aquaforce está disponible en dos versiones:

La unidad estándar ofrece un nivel de ruido extremadamente bajo y una eficiencia energética superior.

La unidad de alta eficiencia ofrece una eficiencia energética sin parangón para satisfacer las más exigentes demandas de los propietarios de edificios que desean minimizar los costes de funcionamiento. Esta versión se recomienda también para aplicaciones en zonas geográficas en las que la temperatura es muy alta.

Características y ventajas

Funcionamiento muy económico

- Eficiencia energética a plena carga y a carga parcial extremadamente alta:
 - Eficiencia energética Eurovent clase "A", EER media superior a 3,10 kW/kW (opción de alta eficiencia).
 - ESEER media superior a 4 kW/kW.
 - Nuevo compresor de tornillo de doble rotor equipado con motor de alta eficiencia y válvula con capacidad variable que permite una perfecta correspondencia de la capacidad de refrigeración con la carga.
 - Condensador totalmente de aluminio con microcanales más eficaz que una batería de cobre/aluminio.
 - Evaporador inundado multitubular para aumentar la eficiencia del intercambio de calor.
 - Dispositivo electrónico de expansión que permite el funcionamiento a una presión de condensación inferior y una mejor utilización de la superficie de intercambio de calor del evaporador (control del sobrecalentamiento).
 - Economizador integrado con dispositivo electrónico de expansión para aumentar la capacidad de refrigeración.

Niveles sonoros de funcionamiento bajos

- Compresores
 - Silenciadores de descarga integrados en el separador de aceite (patente de Carrier).
 - Silenciador en la línea de retorno al economizador.
 - Aislamiento insonorizado del compresor y del separador de aceite que reduce el ruido emitido.
- Sección del condensador
 - Baterías del condensador en forma de V de ángulo abierto, que permite una circulación más silenciosa del aire a través de la batería.
 - Los ventiladores Flying Bird de cuarta generación con bajo nivel sonoro, fabricados con material composite (patente de Carrier), son aún más silenciosos y no generan ruido molesto de baja frecuencia.
 - Soportación rígida del ventilador que evita el ruido de arranque (patente de Carrier).

Instalación fácil y rápida

- Módulo hidráulico integrado (opción)
 - Bomba de agua centrífuga de alta o baja presión (según se requiera en base a la pérdida de presión de la instalación hidráulica).
 - Bomba simple o doble (según se requiera) con equilibrio de tiempo de funcionamiento y conmutación automática a bomba de reserva si se produce un fallo.
 - Filtro de agua que protege la bomba de agua de los residuos en circulación.
 - Depósito de expansión con membrana de alta capacidad que garantiza la presurización del circuito de agua.
 - Aislamiento térmico y protección de aluminio del kit hidráulico.
 - Sensor de presión para comprobar la contaminación del filtro y para indicar directamente de forma numérica el caudal de agua con una estimación de la capacidad frigorífica instantánea en el interface de control.
 - Válvula de control del caudal de agua.
- Conexiones eléctricas simplificadas
 - Interruptor principal de desconexión con alta capacidad de corte.
 - Transformador para alimentación del circuito de control integrado (400/24 V).
- Rápida puesta en servicio
 - Prueba de funcionamiento sistemática en fábrica antes del envío.
 - Función de prueba rápida para verificación paso a paso de los instrumentos, dispositivos de expansión, ventiladores y compresores.

Respeto del medio ambiente

- Refrigerante R-134a
 - Refrigerante del grupo HFC sin potencial de destrucción del ozono.
 - Reducción del 30% de la carga de refrigerante mediante el uso de intercambiadores de calor con microcanales.
- Circuito de refrigerante hermético
 - Reducción de fugas, al no utilizarse tubos capilares ni conexiones abocardadas.
 - Verificación de los transductores de presión y los sensores de temperatura sin transferencia de carga de refrigerante.
 - Válvula de servicio de la conducción de líquido para simplificar el mantenimiento.

Absoluta fiabilidad

- Compresores de tornillo
 - Compresores de tornillo de tipo industrial con cojinetes de gran tamaño y motor refrigerado con gas de aspiración.
 - El acceso a todos los componentes del compresor es fácil con lo que se minimiza el tiempo de inactividad.
 - Mayor protección con tarjeta electrónica.
- Condensador de aire
 - Intercambiador de calor totalmente de aluminio con microcanales (MCHX), con una resistencia a la corrosión 3,5 veces superior a la de una batería tradicional. El diseño de aluminio en su totalidad impide la formación de corrientes galvánicas entre el aluminio y el cobre causantes de la corrosión de la batería en ambientes salinos o corrosivos.
- Evaporador
 - Aislamiento térmico con envoltorio de aluminio para una resistencia perfecta a las agresiones externas (protección mecánica y contra rayos UV).
- Control autoadaptativo
 - El algoritmo de control evita que el compresor ejecute demasiados ciclos (patente de Carrier).
 - Descarga automática del compresor si la presión de condensación es anormalmente alta. Si se obstruye la batería del condensador o falla el ventilador, la Aquaforce continúa funcionando a menor capacidad.
- Pruebas de resistencia excepcionales
 - Asociaciones con laboratorios especializados y uso de herramientas de simulación de límites (cálculo de elementos finitos) para el diseño de componentes críticos.
 - Prueba de simulación de transporte en laboratorio en mesa vibratoria. La prueba se basa en una norma militar equivalente a 4.000 km en camión.
 - Prueba de resistencia a la corrosión en niebla salina realizada en laboratorio: mayor resistencia a la corrosión.

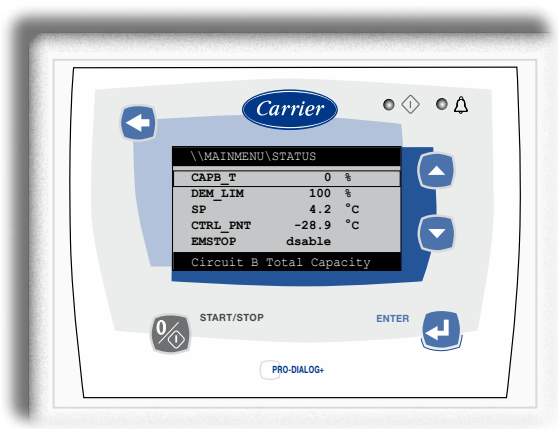
Control Pro-Dialog

El control Pro-Dialog combina la inteligencia con la sencillez operativa. Supervisa constantemente todos los parámetros de la máquina y gestiona con precisión el funcionamiento de los compresores, dispositivos electrónicos de expansión, ventiladores y bomba de agua del evaporador para garantizar la máxima eficiencia energética.

- Gestión de energía
 - Reloj interno de programación: permite programar el encendido/apagado de la enfriadora y su funcionamiento en un segundo punto de consigna.
 - Reajuste del punto de consigna basado en la temperatura del aire exterior o en la temperatura del agua de retorno.
 - Control maestro/esclavo de dos enfriadoras que funcionan en paralelo con ecualización del tiempo de funcionamiento y conmutación automática en caso de fallo de la unidad.
- Interface de Pro-Dialog+
 - El nuevo interface LCD con iluminación incluye un potenciómetro que se puede regular manualmente para garantizar la legibilidad en cualquier condición lumínica.
 - La información se muestra claramente en inglés, francés, alemán, italiano y español (para el resto de lenguas, consulte a Carrier).
 - La navegación de Pro-Dialog+ emplea menús intuitivos con estructura de árbol. Estos menús son de fácil manejo y permiten acceder rápidamente a los principales parámetros de funcionamiento: compresor en funcionamiento, presión de aspiración/descarga, horas de funcionamiento del compresor, punto de consigna, temperatura del aire, temperatura del agua que entra/sale.

Interfaces disponibles para las unidades 30XA 252 a 1702

Pro-Dialog+



■ Interface de Pro-Dialog+ (estándar)

La interfaz estándar para las unidades 30XA 252 a 1702 tiene cinco botones para recorrer la intuitiva estructura en árbol de los menús. De este modo, toda la información es rápidamente accesible.

Nota: La unidad 30XA 1702 tiene dos interfaces.

Interface de usuario Pro-Dialog con pantalla táctil



■ Interface de usuario Pro-Dialog con pantalla táctil (opción 158)

El interface de usuario para unidades 30XA 252 a 1702 con pantalla táctil es muy sencillo. Consiste en una pantalla táctil de gran formato, y es fácil acceder a la información: el texto claro en el idioma seleccionado permite vigilar todos los parámetros de funcionamiento. Es posible personalizar hasta ocho pantallas.

Nota: La unidad 30XA 1702 tiene dos interfaces.

Gestión remota (estándar)

La Aquaforce está equipada con un puerto serie RS485 que ofrece múltiples posibilidades de control remoto, supervisión y diagnóstico. Carrier ofrece una amplia selección de productos de control, especialmente diseñados para gestionar y supervisar el funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado. Solicite más información al representante de Carrier.

La Aquaforce se comunica también con otros sistemas de control de edificios mediante gateways de comunicación opcionales. Además, un terminal de conexión permite el control remoto de la unidad Aquaforce mediante señales cableadas:

- Arranque/parada: la apertura de este contacto apagará la unidad.
- Punto de consigna doble: el cierre de este contacto activa un segundo punto de consigna (p. ej.: modo de no ocupación – ahorro energético).
- Límite de demanda: el cierre de este contacto limita la capacidad máxima de la enfriadora a un valor predefinido.
- Recuperación de calor (opción): el cierre de este contacto permite el funcionamiento del modo de recuperación de calor.
- Control de bombas de agua 1 y 2*: estas salidas controlan los contactores de una o dos bombas de agua del evaporador.
- Estado de bomba de agua*: estos contactos se utilizan para detectar un fallo en el funcionamiento de la bomba de agua y para conmutar automáticamente a la otra bomba.
- Indicación de funcionamiento: este contacto sin tensión indica que la enfriadora está en funcionamiento o lista para funcionar (sin carga de refrigeración).
- Indicación de alerta: este contacto sin tensión indica la necesidad de realizar una operación de mantenimiento o la presencia de un fallo poco importante.
- Indicación de alarma: este contacto sin tensión indica la presencia de un fallo importante que ha producido el apagado de uno o varios circuitos frigoríficos.

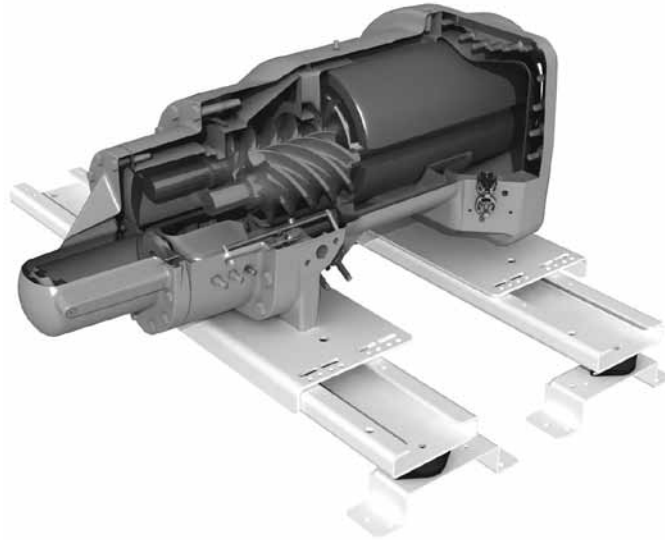
* no disponible para unidades con opción de módulo hidrónico al ya integrar esta opción dicho control.

Gestión remota (opción EMM)

El módulo de gestión de energía ofrece posibilidades de control remoto adicionales:

- Temperatura de la sala: permite un reajuste del punto de consigna en función de la temperatura del aire interior del edificio (con termostato Carrier).
- Reajuste del punto de consigna: asegura la reajuste del punto de consigna de refrigeración basada en una señal de 4-20 mA o 0-5 V.
- Límite de demanda: permite limitar la potencia o corriente máxima de la enfriadora en función de una señal de 0-10 V.
- Límites de demanda 1 y 2: el cierre de estos contactos limita la potencia o corriente máxima de la enfriadora a dos valores predefinidos.
- Seguridad del usuario: este contacto puede utilizarse para cualquier bucle de seguridad del cliente; su apertura genera una alarma específica.
- Fin de almacenamiento de hielo: al finalizar el almacenamiento de hielo, esta entrada permite volver al segundo punto de consigna (modo de no ocupación).
- Anulación de programación: el cierre de este contacto cancela los efectos de la programación horaria.
- Fuera de servicio: esta señal indica que la enfriadora está totalmente fuera de servicio.
- Capacidad de la enfriadora: esta salida analógica (0-10 V) indica la capacidad de la enfriadora.

Compresor de tornillo 06T de nueva generación



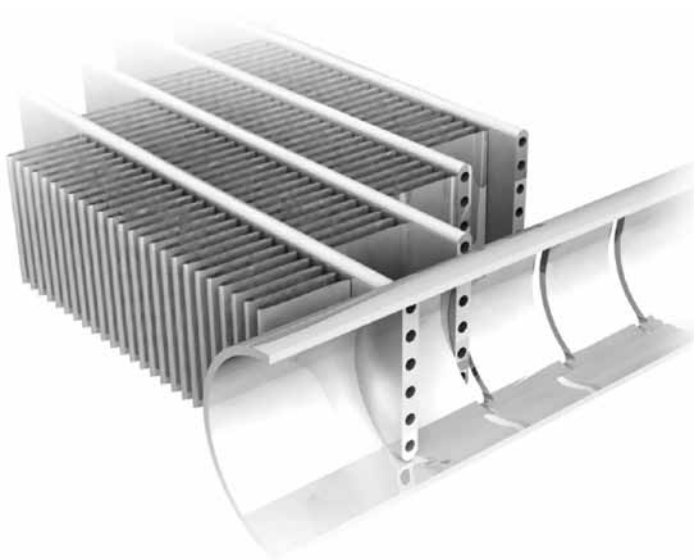
El compresor de tornillo Carrier 06T es fruto de la dilatada experiencia de Carrier en el desarrollo de compresores de tornillo de doble rotor. El compresor está equipado con cojinetes con rodamientos de gran tamaño, lubricados a presión con aceite para garantizar un funcionamiento fiable y duradero, incluso a plena carga.

Una válvula de control variable controlada por presión de aceite permite una capacidad de refrigeración con infinitas variaciones. El sistema permite un ajuste óptimo de la capacidad de refrigeración del compresor y garantiza una estabilidad excepcionalmente alta de la temperatura de salida del agua enfriada.

Entre otras ventajas: si se produce un fallo debido, por ejemplo, a la obstrucción del condensador o a una temperatura exterior muy alta, el compresor no se desactiva, sino que sigue funcionando a menor capacidad (modo descargado).

El compresor está equipado con un separador de aceite independiente que minimiza la cantidad de aceite en el circuito de refrigerante y con su silenciador integrado reduce considerablemente las pulsaciones de descarga del gas para garantizar un funcionamiento mucho más silencioso.

Intercambiador de calor totalmente de aluminio con microcanales (MCHX)



Utilizado en los sectores aeronáutico y de automoción durante muchos años, el intercambiador MCHX empleado en la Aquaforce es de aluminio en su totalidad. Este concepto monobloque aumenta considerablemente la resistencia a la corrosión al eliminar las corrientes galvánicas que se crean cuando dos metales distintos (cobre y aluminio) entran en contacto en los intercambiadores de calor tradicionales. A diferencia de los intercambiadores de calor tradicionales, el MCHX puede utilizarse en ambientes urbanos y marino moderados.

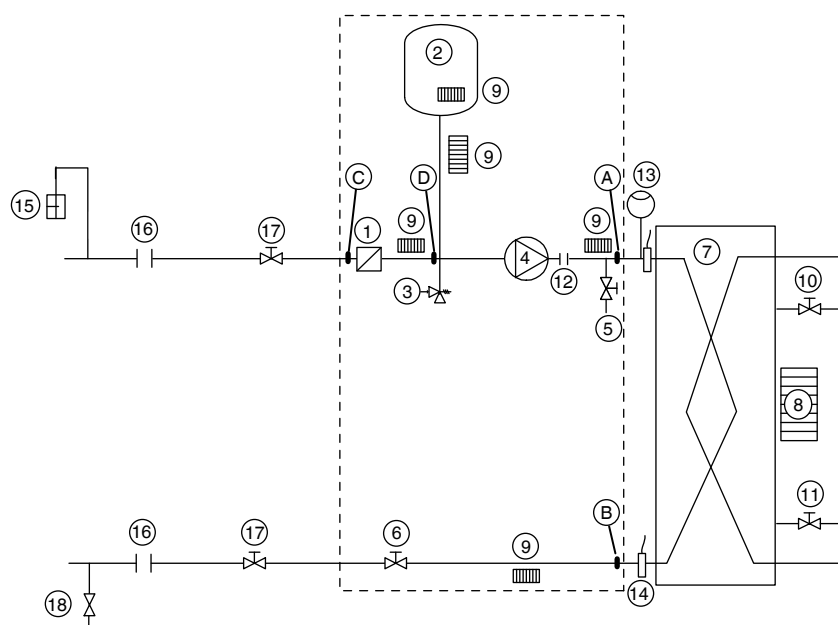
Desde el punto de vista de la eficiencia energética, el intercambiador de calor MCHX es aproximadamente un 10% más eficaz que una batería tradicional y permite una reducción del 30% en la cantidad de refrigerante utilizada en la enfriadora. El reducido espesor del MCHX minimiza las pérdidas de presión del aire en un 50% y lo hace menos susceptible a la obstrucción (p. ej.: por arena) que una batería tradicional. El intercambiador de calor MCHX se limpia con rapidez con un dispositivo de lavado a alta presión.

Opciones y accesorios

Opciones	No.	Descripción	Ventajas	Uso
Protección contra la corrosión, baterías tradicionales	2B	Aplicación en fábrica del tratamiento con Blygold Polual a las baterías de cobre/aluminio	Mayor resistencia a la corrosión, recomendada para entornos industriales, rurales y marinos severe	30XA 252-1702
Protección contra la corrosión, baterías tradicionales	3A	Aletas de aluminio pretratado (poliuretano y epoxi)	Mayor resistencia a la corrosión, recomendada para entornos marinos moderate y urbanos	30XA 252-1702
Solución de glicol para temperaturas bajas	5	Producción de agua enfriada de baja temperatura, hasta -6°C con etilenglicol y -3°C con propilenglicol	Cubre determinadas aplicaciones, como el almacenamiento de hielo y los procesos industriales	30XA 252-1702
Solución de glicol para temperaturas muy bajas	6	Producción de agua enfriada de baja temperatura, hasta -12°C con etilenglicol (limitado a -10°C para determinados tamaños) y -8°C con propilenglicol (limitado a -6°C para determinados tamaños)	Cubre determinadas aplicaciones, como el almacenamiento de hielo y los procesos industriales	30XA 252-1702
Unidad equipada para conductos de descarga de aire	10	Ventiladores con presión disponible equipados con bridas para conexiones de descarga - máxima presión disponible = 60 Pa	Facilita la conexión a los conductos de descarga	30XA 252-1702
Caja de control IP 54	20A	Mayor estanqueidad de las cajas de control	Mayor protección de la caja de control en entornos de funcionamiento con polvo	30XA 252-1702
Aplicaciones tropicales	22	Caja de control de la unidad adecuada para aplicaciones tropicales	Humedad relativa reducida en la caja de control para el funcionamiento en entornos tropicales (calientes y húmedos)	30XA 252-1702
Rejillas y paneles de aislamiento	23	Rejillas metálicas en la partes delantera, trasera y laterales de la unidad (incluye la opción 23A)	Estética mejorada, protección contra la intrusión en el interior de la unidad	30XA 252-1702
Paneles de aislamiento	23A	Paneles laterales en cada extremo de las baterías	Mejor estética	30XA 252-1702
Funcionamiento en régimen de invierno	28	Control de la velocidad del ventilador mediante un convertidor de frecuencia	Funcionamiento estable de la unidad hasta una temperatura de -20°C	30XA 252-1702
Protección frente a congelación del evaporador	41A	Resistencia eléctrica del evaporador	Protección frente a congelación del evaporador hasta una temperatura exterior de -20°C	30XA 252-1702
Protección frente a congelación del módulo hidrónico y del evaporador	41B	Resistencia eléctrica del evaporador y del módulo hidrónico	Protección frente a congelación, evaporador y módulo hidrónico hasta una temperatura exterior de -20°C	30XA 252-1502
Recuperación de calor	50	Recuperación absoluta del calor que expulsa el condensador	Producción de agua caliente gratuita, así como producción de agua fría	30XA 252-1002
Un solo punto de conexión a la alimentación	81	Conexión de la máquina a la red de alimentación a través de una conexión a la red de alimentación	Instalación rápida y fácil	30XA 252-1502
Válvulas de servicio	92	Válvulas de corte en la tubería de aspiración del compresor, la línea del economizador, la entrada al evaporador y la tubería de descarga del compresor	Mantenimiento simplificado	30XA 252-1702
Válvula de descarga	93A	Válvulas de corte en la tubería de descarga del compresor	Mantenimiento simplificado	30XA 252-1702
Evaporador con un paso más	100A	Evaporador con un paso más, lado del agua	Más pérdidas de presión en la entrada y salida del agua en lados opuestos	30XA 252-1702
Evaporador con un paso menos	100C	Evaporador con un paso menos, lado del agua	Menos pérdidas de presión en la entrada y salida del agua en lados opuestos	30XA 252-1002
Evaporador de 21 bar	104	Evaporador reforzado para la ampliación a 21 bar del intervalo máximo de presión de servicio en el lado del agua	Cubre las aplicaciones con una columna de agua alta (edificios altos)	30XA 252-1702
Conexiones de agua invertidas	107	Evaporador con entrada/salida de agua inversa	Simplificación de la conducción de agua	30XA 252-1702
Módulo hidrónico de bomba simple de alta presión	116B	Véase el capítulo "Presión estática disponible (opción 116B, C, F, G)", página 6	Instalación fácil y rápida	30XA 252-502
Módulo hidrónico de bomba doble de alta presión	116C	Véase el capítulo "Presión estática disponible (opción 116B, C, F, G)", página 6	Instalación fácil y rápida, seguridad en el funcionamiento	30XA 252-502
Módulo hidrónico de bomba simple de baja presión	116F	Véase el capítulo "Presión estática disponible (opción 116B, C, F, G)", página 6	Instalación fácil y rápida	30XA 252-502
Módulo hidrónico de bomba doble de baja presión	116G	Véase el capítulo "Presión estática disponible (opción 116B, C, F, G)", página 6	Instalación fácil y rápida, seguridad en el funcionamiento	30XA 252-502
Sistema de refrigeración gratuita de expansión directa	118A	Producción de agua enfriada sin necesidad de compresores, mediante intercambio de calor por expansión directa en los condensadores	Producción de agua enfriada a precios muy económicos en condiciones de temperaturas exteriores bajas	30XA 252-1002
Alta eficiencia energética	119	Mayor rendimiento del condensador	Reducción del coste de energía, funcionamiento a plena carga a temperaturas del aire más altas	30XA 252-1702
Gateway JBus/ModBus	148B	Tarjeta de comunicaciones bidireccional, cumple el protocolo JBus/ModBus	Conexión fácil a un sistema de gestión de edificios mediante un bus de comunicación	30XA 252-1702
Gateway BacNet	148C	Tarjeta de comunicaciones bidireccional, cumple el protocolo BacNet	Conexión fácil a un sistema de gestión de edificios mediante un bus de comunicación	30XA 252-1702
Gateway LON	148D	Tarjeta de comunicaciones bidireccional, cumple el protocolo LON	Conexión fácil a un sistema de gestión de edificios mediante un bus de comunicación	30XA 252-1702
Módulo de gestión de energía EMM	156	Véase el capítulo "Módulo de gestión de energía"	Conexión fácil a un sistema de gestión de edificios mediante un cable	30XA 252-1702
Pro-Dialog con pantalla táctil	158	Interface de usuario con pantalla táctil	Gran pantalla táctil con texto claro y diagrama del sistema para el ajuste rápido de los parámetros.	30XA 252-1702
Interruptor de alta presión para cumplir las normas alemana (VBG 20) y holandesa (RLK)	193	Un interruptor de alta presión PZH-PZHH por compresor	Cumplimiento de las normas alemana y holandesa	30XA 252-1702
Válvula de seguridad doble instalada con válvula de tres vías	194	Válvula de tres vías anterior a las válvulas de seguridad en el evaporador y el separador de aceite	Inspección y sustitución más fáciles de la válvula sin pérdida de refrigerante Cumplimiento de la normativa europea EN378/BGVD4	30XA 252-1702
Cumplimiento de normativa de Suiza además del código PED	197	Comprobaciones adicionales de los intercambiadores de calor de agua. Suministro de documentos de PED, certificaciones adicionales y certificaciones de pruebas	Cumplimiento de la normativa suiza además del código PED	30XA 252-1702
Cumplimiento de normativa de Rusia (GOST)	199	Certificación GOST	Cumplimiento de las normas rusas (GOST)	30XA 252-1702
Cumplimiento de normativa de Australia	200	Intercambiador de calor aprobado por la normativa australiana	Cumplimiento de las normas australianas	30XA 252-1702
Unidad sin caja	253	Compresores no equipados con aislamiento acústico	Más económico	30XA 252-1702
Baterías tradicionales (Cu/Al)	254	Baterías con tubos de cobre y aletas de aluminio	Posibilidad de aplicar un tratamiento especializado al condensador	30XA 252-1702
Baterías tradicionales (Cu/Al) sin ranuras	255	Baterías con tubos de cobre y aletas de aluminio sin ranuras	Recomendada para Oriente Medio, donde hay tormentas de arena. Posibilidad de aplicar un tratamiento especializado al condensador	30XA 252-1702
Aislamiento de las conducciones de refrigerante que entran en el evaporador y salen de él	256	Aislamiento térmico de las conducciones de refrigerante que entran en el evaporador y salen de él con aislante flexible contra rayos UV	Impide la condensación en las conducciones de refrigerante que entran en el evaporador y salen de él	30XA 252-1702
Bajo nivel de ruido	257	Aislamiento acústico	Reducción del nivel sonoro de la unidad de -2 a -3 dB(A)	30XA 252-1702
Nivel sonoro muy bajo (segundo nivel de atenuación)	258	Aislamiento acústico adicional	Reducción del nivel de ruido de la unidad de -1 a -3 dB(A), dependiendo del tamaño de la unidad, en comparación con la opción 257	30XA 252-1702
Protección anticorrosión de MCHX	263	Protección de MCHX hecha en la fábrica Carrier para aplicaciones en entornos agresivos	La opción Super Enviro-Shield se creó para ampliar la gama de aplicaciones de las baterías MCHX para condiciones ambientales agresivas; esta opción es obligatoria para ambientes industriales y costaneros.	30XA 252-1702
Accesorios		Descripción	Ventajas	Uso
Manguito de conexión		Tubería que debe soldarse con la conexión Victaulic	Facilidad de instalación	30XA 252-1702
Módulo de gestión de energía EMM		Véase el manual de los controles	Conexión fácil a un sistema de gestión de edificios mediante un cable	30XA 252-1702
Kit para principal-secundario		El kit de sensor de temperatura de salida de agua suplementario, instalado en el lugar de instalación, permite el funcionamiento maestro/esclavo de 2 enfriadoras conectadas en paralelo	Funcionamiento optimizado de dos enfriadoras conectadas en paralelo con compensación del tiempo de funcionamiento	30XA 252-1502

Módulo hidráulico (opción 116B, C, F, G)

Diagrama típico del circuito hidráulico



Leyenda

Componentes de la unidad y el módulo hidráulico

- A Sensor de presión (A-B = Δp evaporador)
- B Sensor de presión
- C Sensor de presión (C-D = Δp filtro de agua)
- D Sensor de presión
- 1 Filtro de pantalla Victaulic
- 2 Depósito de expansión
- 3 Válvula de seguridad
- 4 Bomba de presión disponible
- 5 Válvula de drenaje
- 6 Válvula de control del caudal de agua
- 7 Evaporador
- 8 Resistencia anticongelación del evaporador (opción)
- 9 Resistencia anticongelación del módulo hidráulico (opción)
- 10 Purga (evaporador)
- 11 Purga de agua (evaporador)
- 12 Compensador de expansión (conexiones flexibles)
- 13 Interruptor de caudal
- 14 Sensor de temperatura del agua

Componentes del sistema

- 15 Purga
- 16 Conexión flexible
- 17 Válvulas de cierre
- 18 Válvula de carga
- Módulo hidráulico (opción)

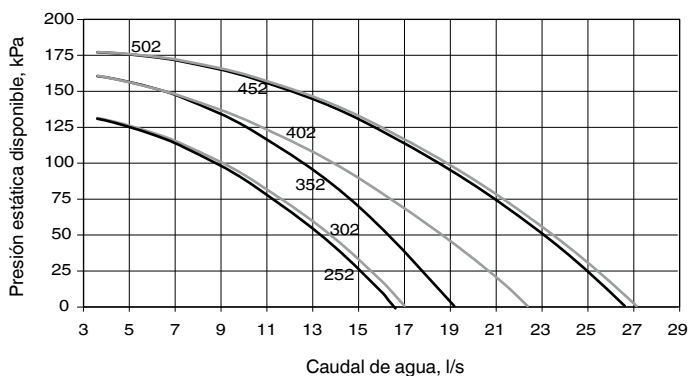
Datos eléctricos (opción 116B, C, F, G)

Las bombas que se instalan en fábrica en estas unidades llevan motores con clase de eficiencia IE2. Los datos eléctricos adicionales exigidos por el reglamento 640/2009 se presentan en el manual de instalación, uso y mantenimiento.

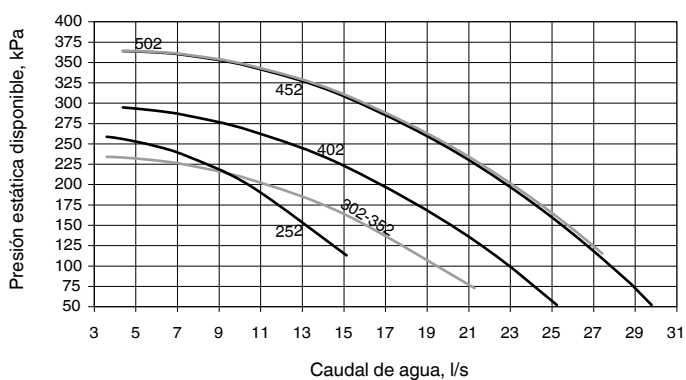
Este reglamento se refiere a la aplicación de la directiva 2005/32/CE sobre requisitos de diseño ecológico para motores eléctricos.

Presión estática disponible (opción 116B, C, F, G)

Bomba de baja presión (opción de módulo hidráulico)



Bomba de alta presión (opción de módulo hidráulico)



Recuperación de calor total (opción 50)

Adecuada para calefacción, preparación doméstica de agua caliente, sector agrícola y de alimentación, procesos industriales y otras necesidades de agua caliente.

Con la opción de recuperación total de calor, es posible reducir la factura de consumo de energía considerablemente en comparación con los equipos de calefacción convencionales, como los calderas de combustibles fósiles y los depósitos eléctricos de agua.

Principio operativo

Si es preciso producir agua caliente, se dirigen los gases de descarga del compresor hacia el condensador de recuperación de calor. El refrigerante libera su calor al agua caliente, que abandona el condensador a una temperatura de hasta 60°C. De este forma, el 100% del calor que expulsa la enfriadora de líquido puede utilizarse para producir agua caliente. Una vez satisfecha la demanda de calor, se vuelve a dirigir el gas caliente al condensador de aire, donde los ventiladores expulsan el calor al aire exterior. El control Pro-Dialog de la enfriadora regula la temperatura del agua caliente y controla de forma independiente la operación de recuperación de cada circuito de refrigerante.

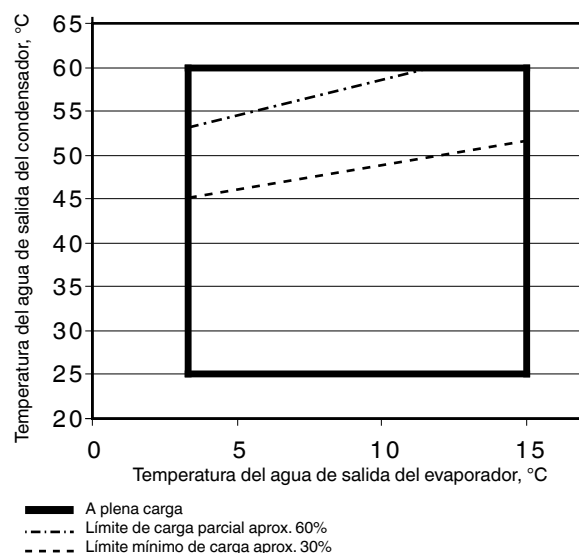
Nota: sólo es posible la recuperación de calor si la unidad produce agua fría al mismo tiempo.

Temperatura del agua del condensador (°C)	Mínimo	Máximo
Temperatura de entrada del agua en arranque	12,5*	55
Temperatura de entrada del agua en funcionamiento	20	55
Temperatura de salida del agua en funcionamiento	25	60
Temperatura del agua del evaporador (°C)		
Temperatura de entrada del agua en arranque	-	45
Temperatura de entrada del agua en funcionamiento	6,8	21

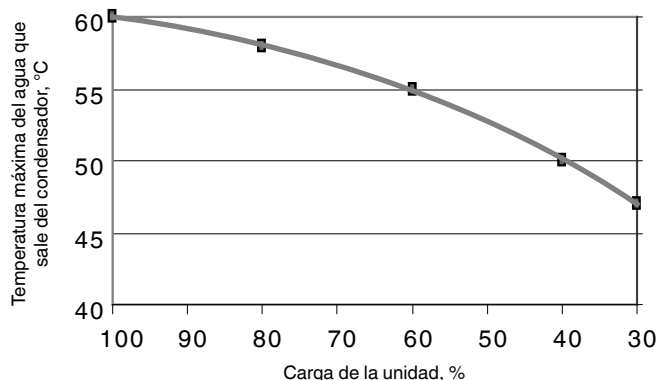
* Al arrancar, la temperatura de entrada del agua no debe ser inferior a 12,5°C. Para instalaciones con temperaturas más bajas deberá utilizarse una válvula de tres vías.

NOTA: Si la temperatura en el evaporador es inferior a 4°C, debe utilizarse una solución de glicol/agua o la opción de protección frente a congelación.

En el funcionamiento a carga parcial, la limitación de la temperatura del agua que sale del condensador se debe al intervalo de funcionamiento del compresor de tornillo. Si la temperatura del agua que sale del condensador está por encima del valor límite indicado en las curvas siguientes, la unidad conmutará automáticamente al modo sin recuperación de calor:



Límites de funcionamiento con carga parcial (temperatura del agua que sale del evaporador = 7°C)



Datos físicos (opción 50)

Como los de la unidad normal, con las siguientes excepciones:

Modo de recuperación de calor de la 30XA		252	302	352	402	452	502	602	702	752	802	852	902	1002
Capacidad frigorífica*	kW	265	296	318	386	446	502	618	681	723	791	833	893	992
Capacidad calorífica, modo de recuperación de calor	kW	340	377	406	487	562	630	775	847	911	991	1045	1124	1249
Consumo total (unidad)*	kW	81,4	89,1	97,4	111,5	127,4	139,0	169,7	181,1	203,6	216,5	230,5	249,9	279,1
Índice europeo de eficiencia energética total (EER)	kW/kW	3,26	3,32	3,26	3,46	3,50	3,61	3,64	3,76	3,55	3,65	3,61	3,58	3,55
Índice europeo de eficiencia energética total (COP)	kW/kW	4,17	4,23	4,17	4,37	4,41	4,53	4,57	4,68	4,47	4,58	4,53	4,50	4,48
Peso en funcionamiento**	kg	4230	4270	4280	5260	5380	5880	7000	7100	7470	7680	8320	8670	9280
Refrigerante														
Circuito A	kg	37	35	35	51	52	59	58	58	65	69	72	69	91
Circuito B	kg	39	37	37	37	37	36	59	62	58	65	63	76	89
Condensador de recuperación de calor														
		Multitubular inundado												
Volumen de agua	l	38	38	38	55	68	68	55 + 55	55 + 55	55 + 68	55 + 68	55 + 68	68 + 68	68 + 68
Conexiones de agua		Victaulic												
Diámetro nominal	pulg.	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Diámetro exterior actual	mm	88,9	88,9	88,9	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3

* Temperatura del agua de entrada/salida del evaporador 12°C/7°C; temperatura del agua de entrada/salida del condensador de recuperación de calor 40°C/45°C

** Los pesos se proporcionan sólo a efectos de orientación

Sistema de enfriamiento gratuito DX (opcional 118A)

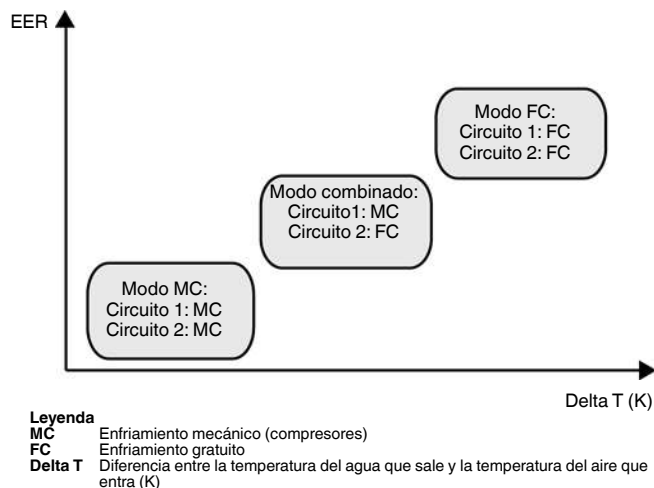
La opción de enfriamiento gratuito DX proporciona un ahorro energético considerable para todas las aplicaciones que necesitan enfriamiento en funcionamiento en invierno. En el modo de enfriamiento gratuito, los compresores se detienen y sólo funcionan el ventilador y la microbomba de refrigeración. El cambio del modo de enfriamiento con compresor al de enfriamiento gratuito se efectúa automáticamente mediante el control Pro-Dialog en función de la carga térmica de la enfriadora y de la diferencia de temperaturas entre el agua enfriada y el aire exterior.

Importante: para optimizar el rendimiento de la enfriadora, se recomienda utilizar la función de reinicio del punto de consigna del agua.

Principio operativo

Cuando la diferencia de temperatura entre el agua enfriada y el aire sobrepasa cierto valor umbral, el control Pro-Dialog compara el enfriamiento instantáneo de la enfriadora y la capacidad frigorífica gratuito. Si las condiciones operativas permiten el funcionamiento gratuito, los compresores se detienen, un conjunto de válvulas montado en la tubería de succión pone el evaporador en comunicación con el condensador y deja que los vapores de refrigerante migren al condensador. El refrigerante se condensa en la batería y el líquido se conduce al evaporador con una microbomba de refrigeración. La capacidad frigorífica gratuito se controla con la válvula electrónica de expansión EXV.

Es posible el funcionamiento en el modo combinado de FC (enfriamiento gratuito) y MC (enfriamiento mecánico) en los dos circuitos de refrigerante independientes. Así se favorece la optimización de las operaciones de enfriamiento gratuito y se asegura, al mismo tiempo, el cumplimiento de los requisitos de enfriamiento del sistema.



Ventajas del sistema de enfriamiento gratuito DX

- Funciona sin glicol
A diferencia de los sistemas gratuitos hidrónicos tradicionales, que necesitan una solución de glicol, el sistema de enfriamiento gratuito Aquaforce DX funciona con agua pura; el evaporador se protege frente a la congelación hasta -20°C con una resistencia eléctrica (opcional).
- Baja pérdida de presión del agua
La enfriadora con enfriamiento gratuito Aquaforce DX no lleva válvula de tres vías ni batería de enfriamiento gratuito conectados en serie con el evaporador. El sistema gratuito Aquaforce tiene las mismas pérdidas de carga hidráulica que una enfriadora corriente.
- Ventaja de peso y dimensiones
 - La opción de enfriamiento gratuito DX afecta poco al peso de la enfriadora de líquido.
 - El sistema gratuito Aquaforce tiene las mismas dimensiones que una enfriadora corriente.
- Aumento de la eficacia energética
 - En el modo de enfriamiento gratuito sólo funcionan los ventiladores y la microbomba de refrigeración. Con una diferencia de temperatura entre el aire y el agua de 10 K, la eficacia energética media (EER) de la enfriadora es de 23 (kW/kW).
 - En el modo de enfriamiento mecánico, los rendimientos térmico y energético de la enfriadora no se ven reducidos por el uso de una solución de agua y glicol.
 - Como las pérdidas de presión del agua en el circuito son bajas, las bombas de agua consumen menos energía.

Capacidades frigoríficas

30XA 252-1002 en el modo de enfriamiento gratuito

		Temperatura de entrada del condensador, °C								
30XA	LWT	0			-5			-10		
		Cap	Unit	EER	Cap	Unit	EER	Cap	Unit	EER
	°C	kW	kW	kW/kW	kW	kW	kW/kW	kW	kW	kW/kW
252	10	144	6,1	23,7	184	6,1	29,9	187	6,2	30,2
302		144	5,9	24,4	183	5,9	30,8	186	6,0	31,0
352		144	5,9	24,4	183	5,9	30,8	186	6,0	31,0
402		184	8,0	23,1	256	8,0	31,9	276	8,1	34,0
452		184	7,8	23,5	256	7,9	32,4	276	8,0	34,5
502		204	8,8	23,2	286	8,9	32,2	308	8,9	34,5
602		255	10,8	23,6	375	10,9	34,3	418	11,0	37,8
702		278	11,9	23,4	409	12,0	34,1	456	12,1	37,6
752		274	11,7	23,5	402	11,8	34,2	448	11,9	37,7
802		277	12,0	23,1	407	12,1	33,7	453	12,2	37,1
852	326	14,0	23,3	479	14,1	33,9	533	14,3	37,3	
902	330	13,8	23,9	486	14,0	34,7	541	14,1	38,3	
1002	371	15,4	24,1	545	15,5	35,0	606	15,7	38,6	

Leyenda

LWT

Cap kW

Unit kW

EER kW/kW

Temperatura de salida del agua

Capacidad frigorífica

Consumo de unidad (compresores, ventiladores, circuito de control)

Eficiencia energética

Límites de funcionamiento

	Enfriamiento gratuito	Enfriamiento mecánico (compresores)
Temperatura del agua del evaporador, °C		
Temperatura mínima de salida del agua	3,3	3,3
Temperatura máxima de salida del agua	25	15
Temperatura del aire del condensador, °C		
Temperatura mínima de entrada del aire	-20	-20*
Temperatura máxima de entrada del aire	20	55

* Si la temperatura del aire es inferior a -10°C debe utilizarse la opción 28 (régimen de invierno).

Ventilador con presión disponible (opción 10)

Esta opción permite conectar un conducto en el lado de descarga del ventilador del condensador. La unidad se suministra con ventiladores axiales con una velocidad de 15,8 r/s (también para la opción 119), cada uno con un bastidor de conexión de conductos. La enfriadora puede funcionar a una presión de descarga estática de hasta 60 Pa con un rendimiento reducido. Los rendimientos pueden calcularse utilizando los coeficientes indicados a continuación, aplicables en las condiciones mostradas en la curva siguiente.

■ Ejemplo de selección

Las capacidades básicas para el cálculo son las de la opción 119 (página 22 de este documento). Para determinar las capacidades a la presión estática del conducto, aplicar los coeficientes que se recogen en la tabla de la derecha.

30XA con opción 10

Caída de presión en el ventilador	Pa	Factor de corrección			
		0	20	40	60
Caudal de aire	%	0	-3,5	-7,5	-12,1
Capacidad frigorífica	%	0	-0,5	-1,0	-1,5
EER	%	0	-1,5	-3,5	-5,0
Consumo	%	0	+1,0	+2,5	+3,5

Note: Todos los ventiladores deben tener un conducto individual.

■ Ejemplo

30XAS 282 con caída de presión de 40 Pa

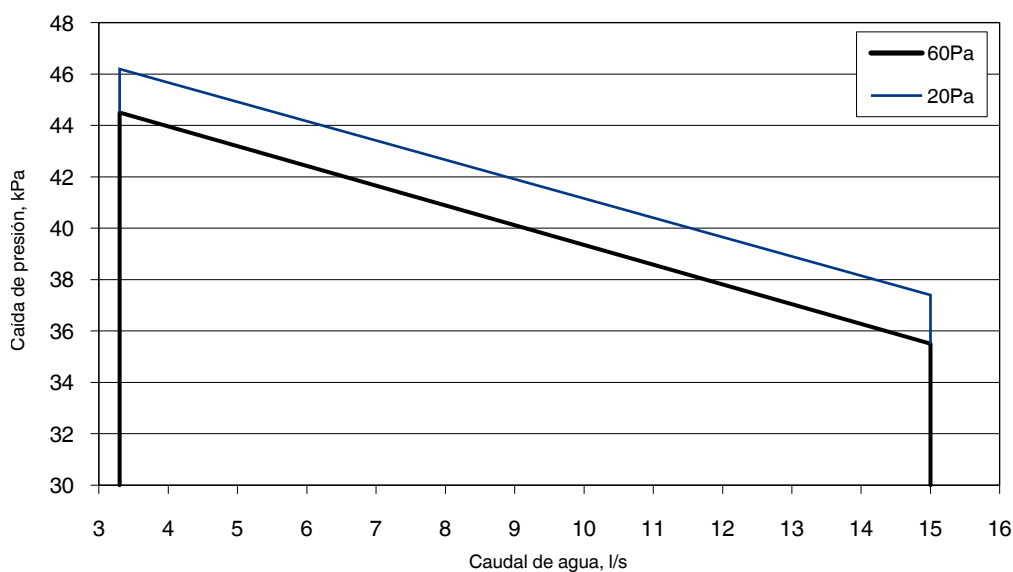
Valores para la opción 119 con las siguientes condiciones:

35°C temperatura de aire exterior

12/7°C temperatura del agua que entra/sale

		0 Pa para opción 119	Factor de corrección	40 Pa
Caudal de aire	l/s	54167	-7,5%	50119
Capacidad frigorífica	kW	787	-1,0%	779
EER	kW/kW	3,13	-3,5%	3
Consumo	kW	251	+2,5%	258

Límites de aplicación para factores de corrección para temperaturas del aire elevadas



Rendimiento a carga parcial

Con el rápido aumento del coste de la energía y la preocupación por la repercusión de la producción de electricidad en el medio ambiente, el consumo del equipo de acondicionamiento de aire se ha convertido en una cuestión importante. La eficiencia energética de una enfriadora de agua a plena carga raramente es representativa del rendimiento real de las unidades, pues como media una máquina de este tipo trabaja a plena carga menos del 5% del tiempo.

IPLV (según ARI 550/590-3)

El IPLV (valor integrado a carga parcial) permite evaluar la eficiencia energética media sobre la base de cuatro condiciones operativas definidas por el ARI (Instituto Norteamericano de Refrigeración). El IPLV es la media ponderada de los índices de eficiencia energética (EER) en distintas condiciones de funcionamiento ponderadas para el tiempo de funcionamiento.

IPLV (valor integral a carga parcial)

Carga %	Temperatura del aire, °C	Índice de eficiencia energética	Tiempo de funcionamiento, %
100	35	EER ₁	1
75	26,7	EER ₂	42
50	18,3	EER ₃	45
25	12,8	EER ₄	12
IPLV = EER ₁ x 1% + EER ₂ x 42% + EER ₃ x 45% + EER ₄ x 12%			

La carga térmica de un edificio depende de muchos factores, como la temperatura del aire exterior, la exposición al sol o el grado de ocupación.

Por tanto, es preferible utilizar la eficiencia energética media calculada en varios puntos operativos representativos del uso de la unidad.

ESEER (según EUROVENT)

El ESEER (índice europeo de eficiencia energética estacional) permite evaluar la eficiencia energética media a carga parcial en cuatro condiciones operativas definidas por Eurovent. El ESEER es la media de los índices de eficiencia energética (EER) en distintas condiciones operativas ponderadas para el tiempo de funcionamiento.

ESEER (índice europeo de eficiencia energética estacional)

Carga %	Temperatura del aire, °C	Índice de eficiencia energética	Tiempo de funcionamiento, %
100	35	EER ₁	3
75	30	EER ₂	33
50	25	EER ₃	41
25	20	EER ₄	23
ESEER = EER ₁ x 3% + EER ₂ x 33% + EER ₃ x 41% + EER ₄ x 23%			

Rendimiento con carga parcial

30XA		252	302	352	402	452	502	602	702	752	802	852	902	1002	1102	1202	1302	1352	1402	1502	1702
Unidad estándar																					
IPLV	kW/kW	4,41	4,50	4,77	4,73	4,75	4,77	4,54	4,67	4,58	4,55	4,66	4,35	4,39	4,66	4,54	4,54	4,29	4,57	4,43	4,33
ESEER	kW/kW	4,03	4,30	4,31	4,26	4,30	4,25	4,25	4,25	4,14	4,19	4,25	3,93	3,93	4,20	4,08	4,03	3,82	4,10	4,00	3,97
Versión de alta eficiencia energética (opción 119)																					
IPLV	kW/kW	4,31	4,37	4,57	4,38	4,51	4,51	4,35	4,64	4,40	4,47	4,55	4,32	4,25	4,62	4,40	4,56	4,62	4,52	4,50	4,42
ESEER	kW/kW	3,97	4,04	4,10	4,03	4,08	4,08	4,00	4,22	4,01	4,05	4,18	3,94	3,85	4,24	4,01	4,17	4,18	4,13	4,12	4,05
Versión de alta eficiencia energética (opciones 119 + 255)																					
IPLV	kW/kW	4,18	4,16	4,49	4,23	4,27	4,27	4,33	4,49	4,27	4,36	4,40	4,21	4,09	4,44	4,26	4,42	4,53	4,37	4,35	4,27
ESEER	kW/kW	3,83	3,78	4,03	3,88	3,86	3,87	3,97	4,08	3,90	3,96	4,04	3,84	3,70	4,07	3,88	4,04	4,10	3,99	3,98	3,91

Notas relativas a los datos eléctricos y condiciones de funcionamiento

- Las unidades 30XA 252-1002 tienen un único punto de conexión de alimentación en una posición inmediatamente anterior a los dos interruptores principales de desconexión.
- Las unidades 30XA 1102-1702 tienen dos puntos de conexión de alimentación en posiciones anteriores a los interruptores principales de desconexión.
- La caja de control incluye:
 - Un interruptor principal de desconexión por circuito
 - Arranque y dispositivos de protección del motor para cada compresor, los ventiladores y la bomba
 - Dispositivos de control
- Conexiones a pie de obra:**
- Todas las conexiones al sistema y las instalaciones eléctricas deben cumplir las normas locales aplicables.
- Las unidades Carrier 30XA están diseñadas y fabricadas para asegurar el cumplimiento de estas normas. Se tienen en cuenta concretamente las recomendaciones de la norma europea EN 60 204-1 (corresponde a la IEC 60204-1) (seguridad de maquinaria – equipo eléctrico de máquinas - parte 1: normas generales) al diseñar el equipo eléctrico.

Notas:

- Generalmente, las recomendaciones de la norma IEC 60364 se aceptan al cumplir los requisitos de las directivas de instalación. El cumplimiento de la norma EN 60204 es la mejor manera de asegurar la conformidad con la Directiva de máquinas § 1.5.1.
- El anexo B de la norma EN 60204-1 describe las características eléctricas utilizadas para el funcionamiento de las máquinas.
- A continuación se especifica el entorno de trabajo de las unidades 30XA:
 - Entorno* - clasificado en la norma EN 60721 (corresponde a la IEC 60721):
 - instalación exterior*
 - intervalo de temperatura ambiente - temperatura mínima -20°C a +55°C, clase 4K4H*

- altitud - inferior o igual a 2000 m (para el kit hidráulico, véase el capítulo 4.10 del manual de instalación)
- presencia de sólidos duros, clase 4S2 (no hay presencia significativa de polvo)
- presencia de sustancias corrosivas y contaminantes, clase 4C2 (insignificante)
- 2. Variación de frecuencia de alimentación: ± 2 Hz.
- 3. La línea neutra (N) no debe conectarse directamente a la unidad (utilice un transformador, si es preciso).
- 4. No se proporciona con la unidad protección contra sobrecorriente de los conductores de alimentación.
- 5. Los interruptores de desconexión/disyuntores instalados en fábrica son adecuados para la interrupción de alimentación conforme a la norma EN 60947-3 (corresponde a la IEC 60947-3).
- 6. Las unidades están diseñadas para una fácil conexión a redes TN(s) (IEC 60364). Para redes IT, preparar una toma de tierra local y consultar a una organización local competente para realizar la instalación eléctrica.
- 7. Corrientes derivadas: si se necesita protección mediante la supervisión de las corrientes derivadas para garantizar la seguridad de la instalación, el control del valor de corte debe tener en cuenta la presencia de corrientes de fuga como consecuencia del uso de convertidores de frecuencia en la unidad. Se recomienda un valor mínimo de 150 mA para controlar los dispositivos de protección diferencial.

NOTA: si los aspectos concretos de una instalación real no cumplen las condiciones descritas más arriba, o si hay otras condiciones a tener en cuenta, póngase en contacto con el representante local de Carrier.

- * El nivel de protección necesario para esta clase es IP43B (conforme al documento de referencia IEC 60529). Todas las unidades 30XA están protegidas según IP44CW y cumplen esta condición de protección.

Límites de funcionamiento

Temperatura del agua del evaporador	°C	Mínimo	Máximo
Temperatura de entrada del agua en arranque	-	-	45*
Temperatura de entrada del agua en funcionamiento	6,8	21	
Temperatura de salida del agua en funcionamiento	3,3	15	

Nota: Si la temperatura de salida del agua es inferior a 4°C, debe utilizarse una solución de glicol/agua o la opción de protección frente a congelación.

Temperatura del aire del condensador	°C	Mínimo	Máximo
Almacenamiento	-20	68	
Funcionamiento:			
Unidad estándar	-10	55**	
Con opción de funcionamiento invernal (opción 28)	-20	55**	
Versión para alta eficiencia (opción 119)***	-10	55****	

Nota: Si la temperatura del aire es inferior a 0°C, debe utilizarse una solución de glicol/agua o la opción de protección frente a congelación.

* Dependiendo de la temperatura del aire y el tipo de instalación

** Carga parcial, dependiendo de la temperatura del agua

*** Recomendada para funcionamiento con una temperatura superior a 46°C

**** Funcionamiento a carga parcial

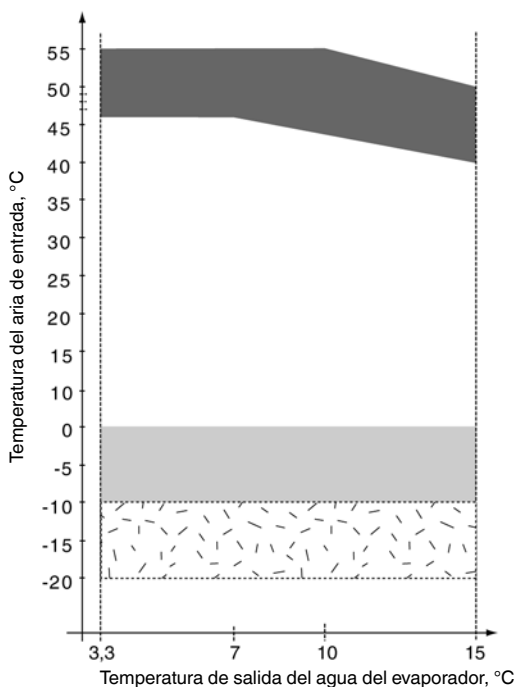
Caudal de agua del evaporador, l/s*		
30XA	Caudal mínimo de agua	Caudal máximo de agua**
252	3,6	37,5
302	4,0	40,5
352	4,3	40,5
402	5,3	34,1
452	6,0	36,9
502	6,7	42,0
602	8,1	45,0
702	8,9	56,1
752	9,6	59,1
802	10,4	67,1
852	11,0	67,1
902	11,8	73,9
1002	13,1	83,9
1102	15,1	87,8
1202	16,4	92,9
1302	17,5	96,1
1352	18,8	107,4
1402	19,3	107,4
1502	19,9	109,4
1702	22,0	107,4

* Evaporadores de serie con agua como fluido de transferencia de calor.

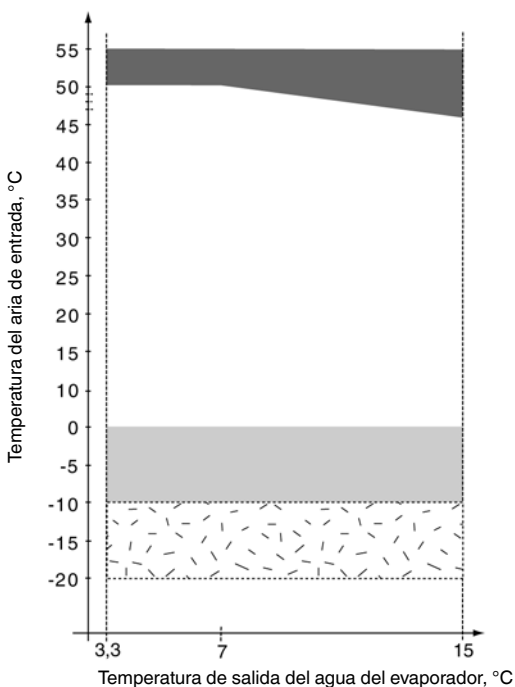
** Caudal máximo para una caída de presión del evaporador de 100 kPa.

Gamas de funcionamiento

30XA unidad estándar



30XA unidad de alta eficiencia energética o con opción 119



Leyenda



Intervalo de funcionamiento, unidad equipada con la opción 28 (régimen de invierno).



A una temperatura del aire inferior a 0°C, la unidad debe estar equipada con la opción de protección contra congelación del evaporador (41A o 41B) o el circuito de agua debe protegerse contra la congelación utilizando la solución pertinente (el instalador).

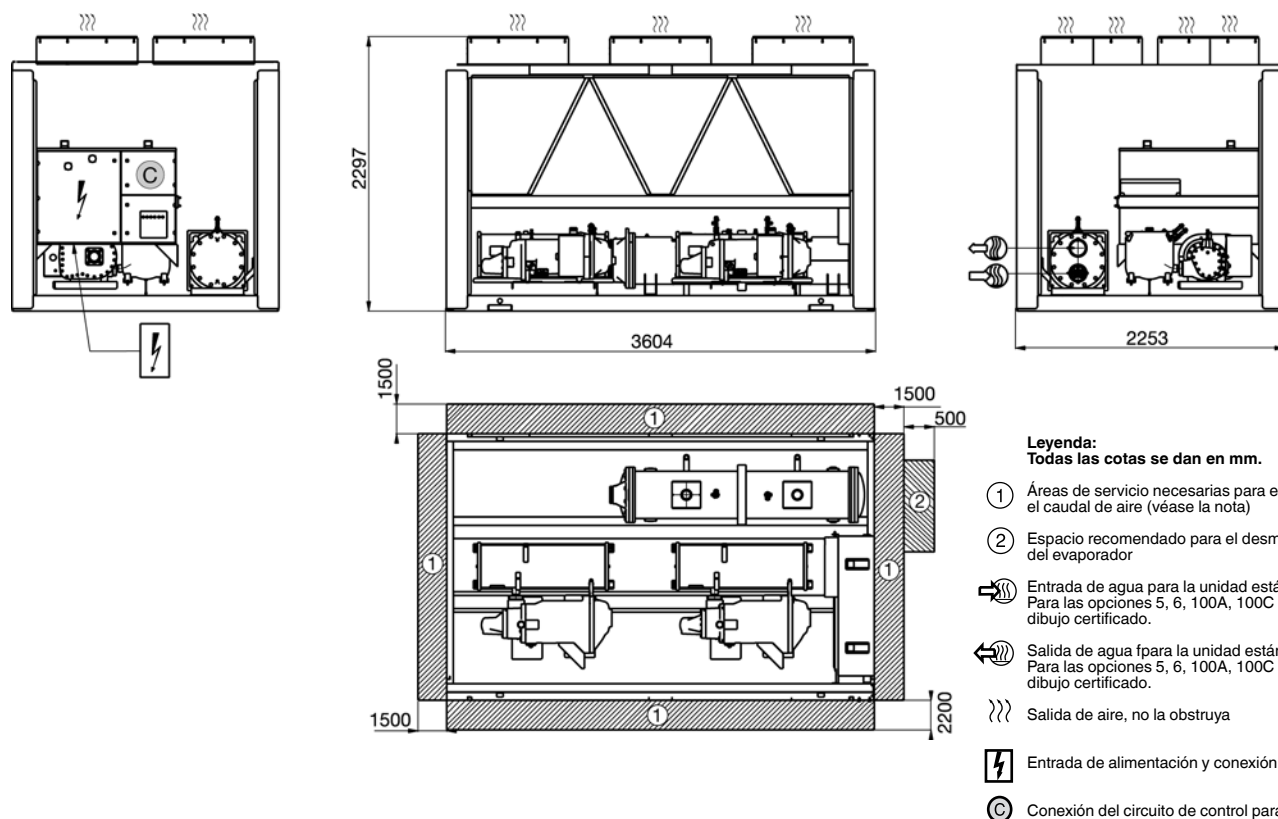


Carga parcial media.

Dimensiones/áreas de servicio

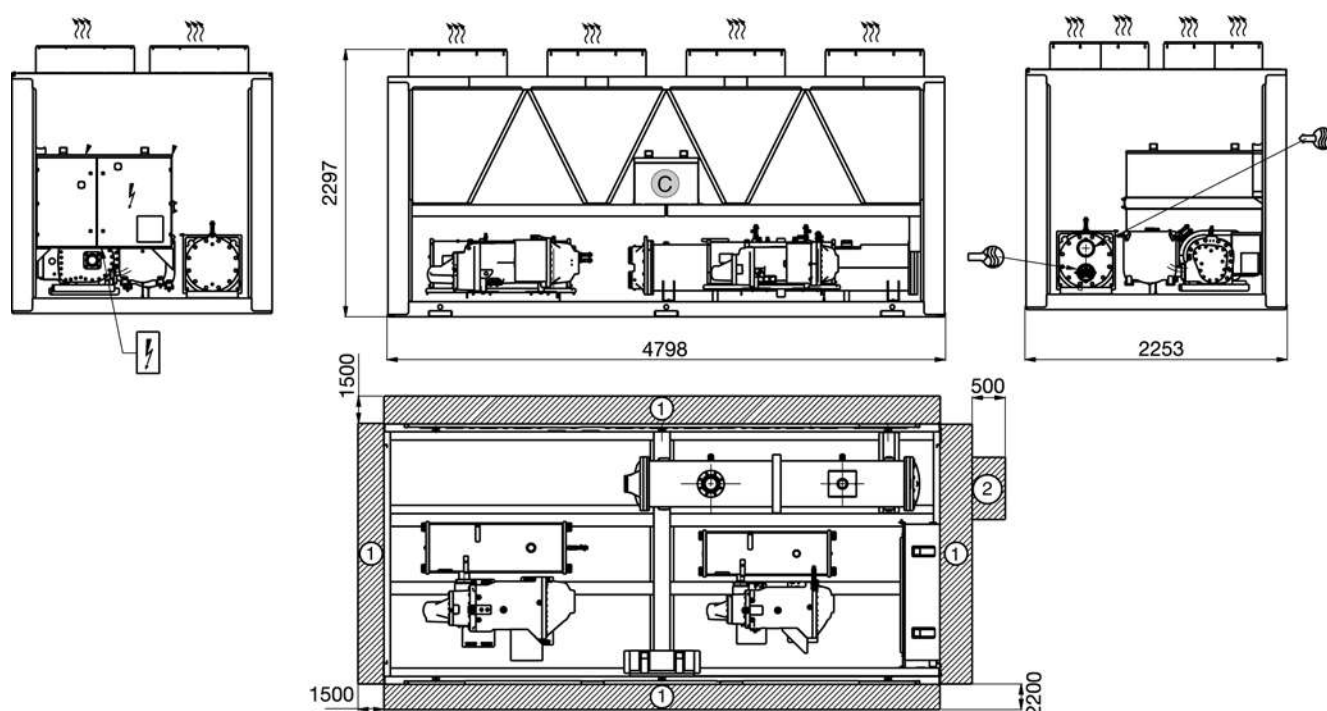
30XA 252-352 – intercambiador de calor MCHX (estándar)

30XA 252-302 – intercambiador de calor Cu/Al (opción 254/255)



30XA 402-452 – intercambiador de calor MCHX (estándar)

30XA 352-452 – intercambiador de calor Cu/Al (opción 254/255)



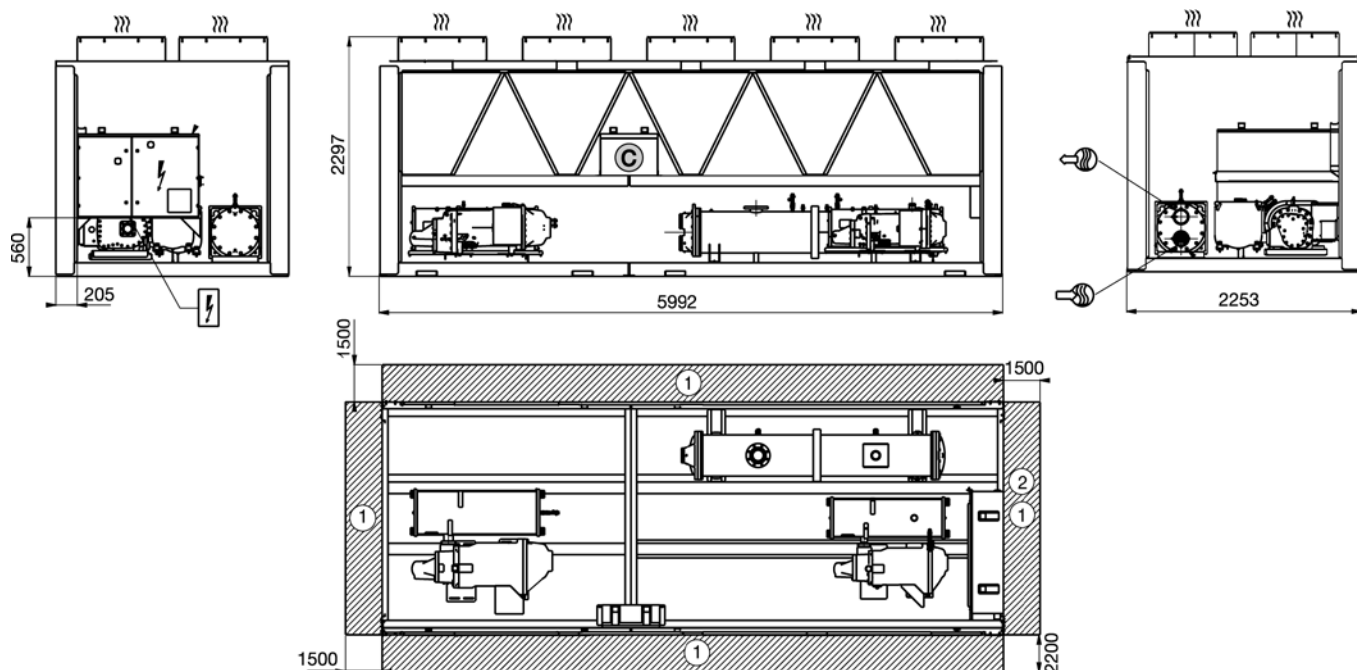
NOTA:

- Los dibujos no son vinculantes desde el punto de vista contractual.
- Antes de diseñar una instalación, consulte los planos certificados disponibles previa solicitud.
- Si la instalación comprende varias unidades o si éstas están cerca de los muros, véanse los capítulos 3.12, "Instalación de varias enfriadoras" y 3.13, "Distancia a los muros" del manual de instalación para determinar el espacio necesario.

Dimensiones/áreas de servicio

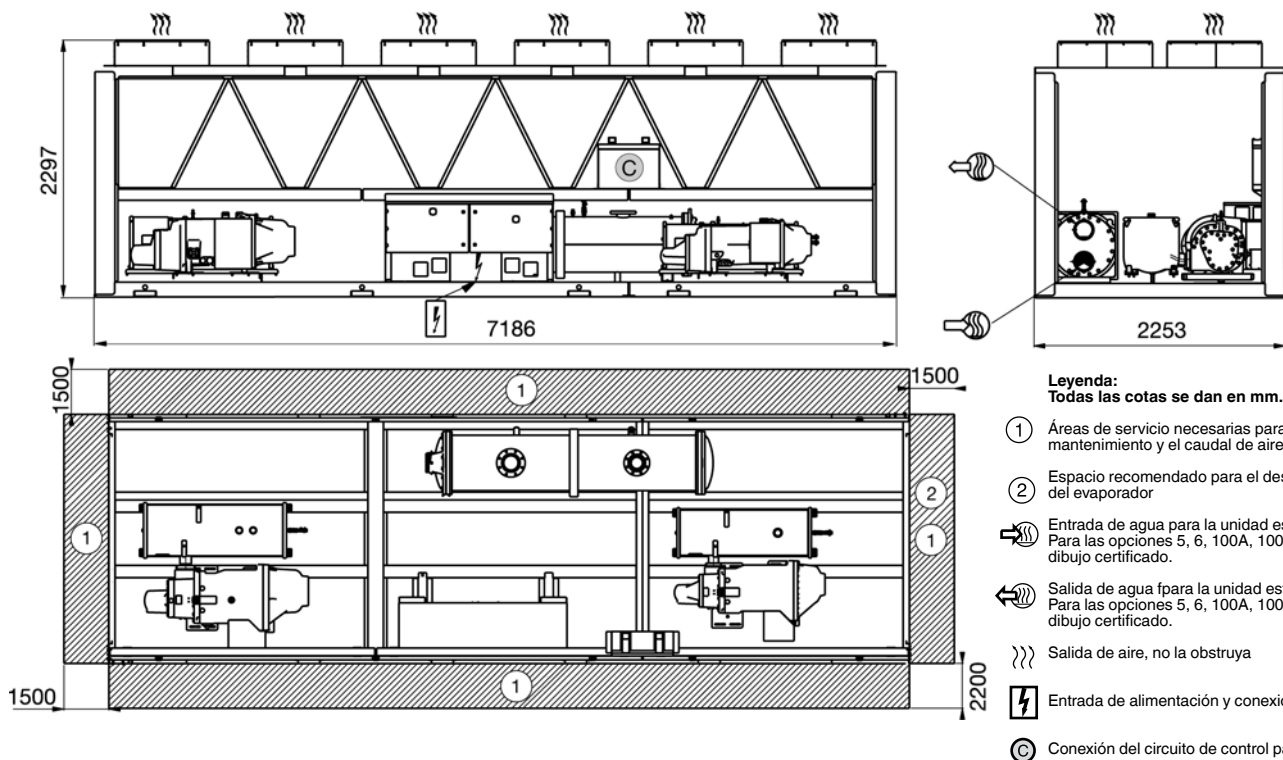
30XA 502 – intercambiador de calor MCHX (estándar)

30XA 502 – intercambiador de calor Cu/Al (opción 254/255)



30XA 602-802 – intercambiador de calor MCHX (estándar)

30XA 602-702 – intercambiador de calor Cu/Al (opción 254/255)



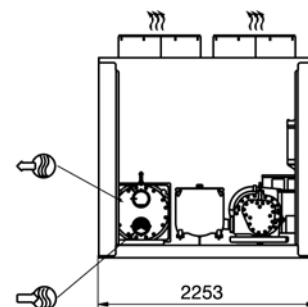
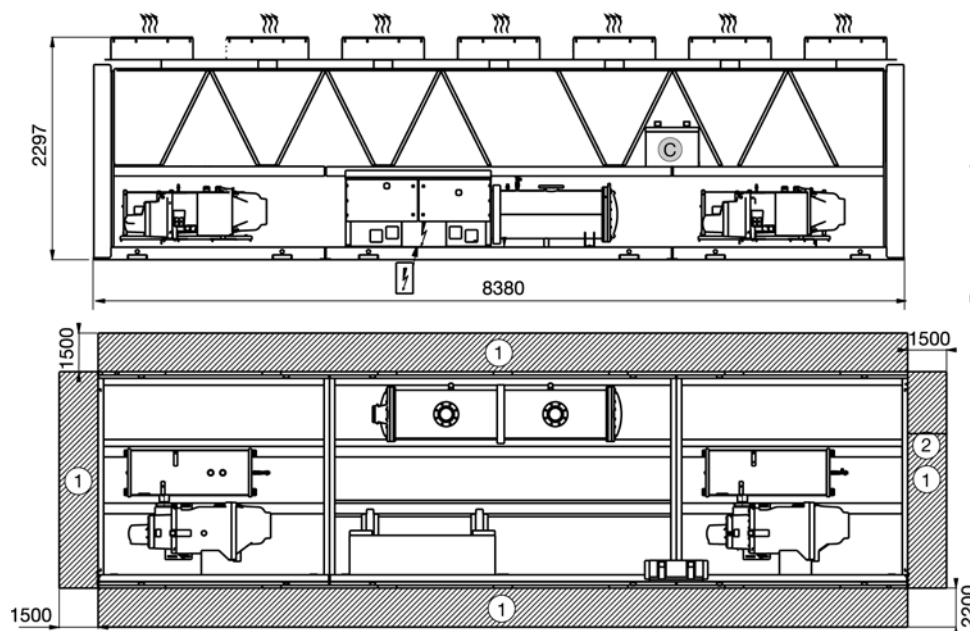
NOTA:

- Los dibujos no son vinculantes desde el punto de vista contractual.
- Antes de diseñar una instalación, consulte los planos certificados disponibles previa solicitud.
- Si la instalación comprende varias unidades o si éstas están cerca de los muros, véanse los capítulos 3.12, "Instalación de varias enfriadoras" y 3.13, "Distancia a los muros" del manual de instalación para determinar el espacio necesario.

Dimensiones/áreas de servicio

30XA 852-902 – intercambiador de calor MCHX (estándar)

30XA 752-852 – intercambiador de calor Cu/Al (opción 254/255)

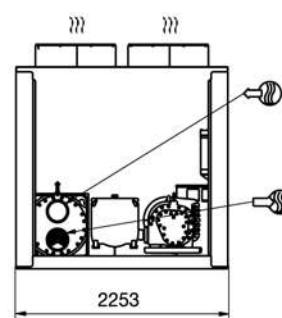
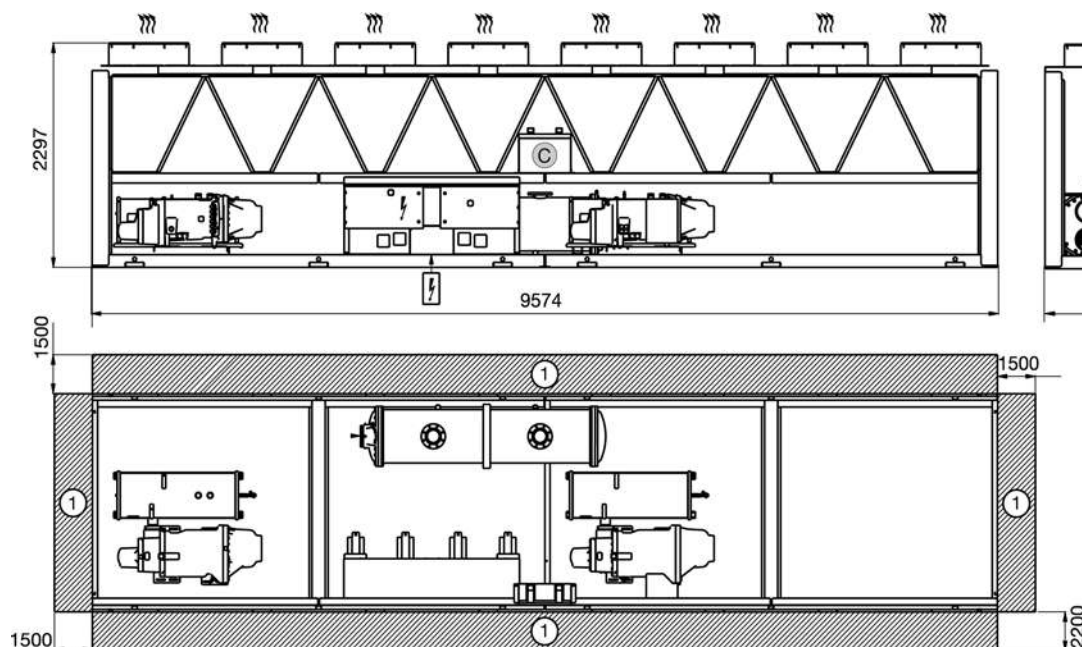


Leyenda:
Todas las cotas se dan en mm.

- ① Áreas de servicio necesarias para el mantenimiento y el caudal de aire (véase la nota)
- ② Espacio recomendado para el desmontaje del tubo del evaporador
- ➡ Entrada de agua para la unidad estándar
Para las opciones 5, 6, 100A, 100C y 107 véase el dibujo certificado.
- ➡ Salida de agua fpara la unidad estándar
Para las opciones 5, 6, 100A, 100C y 107 véase el dibujo certificado.
-))) Salida de aire, no la obstruya
- ⚡ Entrada de alimentación y conexión de control
- Ⓒ Conexión del circuito de control para la opción 158

30XA 1002 – intercambiador de calor MCHX (estándar)

30XA 902-1002 – intercambiador de calor Cu/Al (opción 254/255)



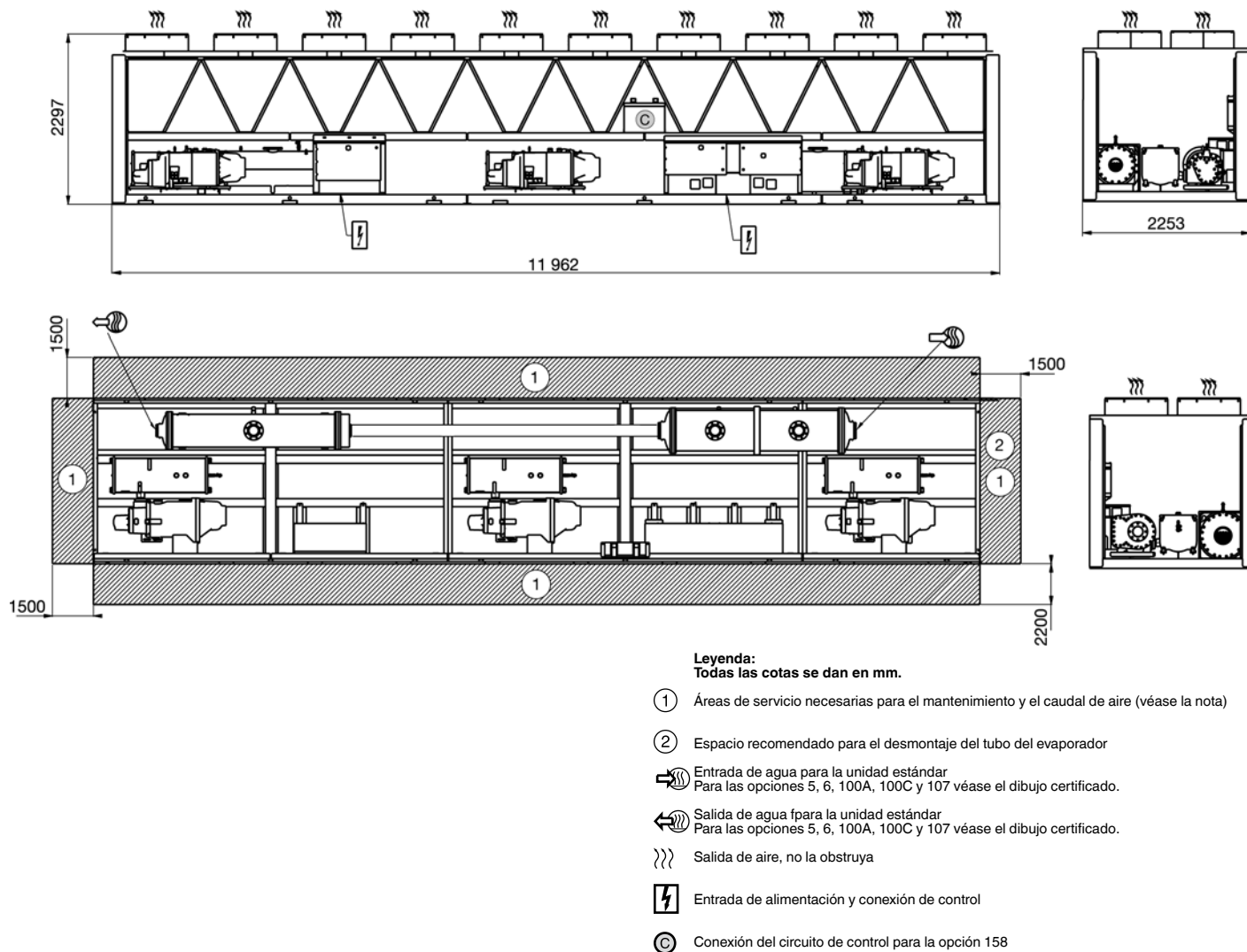
NOTA:

- Los dibujos no son vinculantes desde el punto de vista contractual.
- Antes de diseñar una instalación, consulte los planos certificados disponibles previa solicitud.
- Si la instalación comprende varias unidades o si éstas están cerca de los muros, véanse los capítulos 3.12, "Instalación de varias enfriadoras" y 3.13, "Distancia a los muros" del manual de instalación para determinar el espacio necesario.

Dimensiones/áreas de servicio

30XA 1102-1352 – intercambiador de calor MCHX (estándar)

30XA 1102-1352 – intercambiador de calor Cu/Al (opción 254/255)



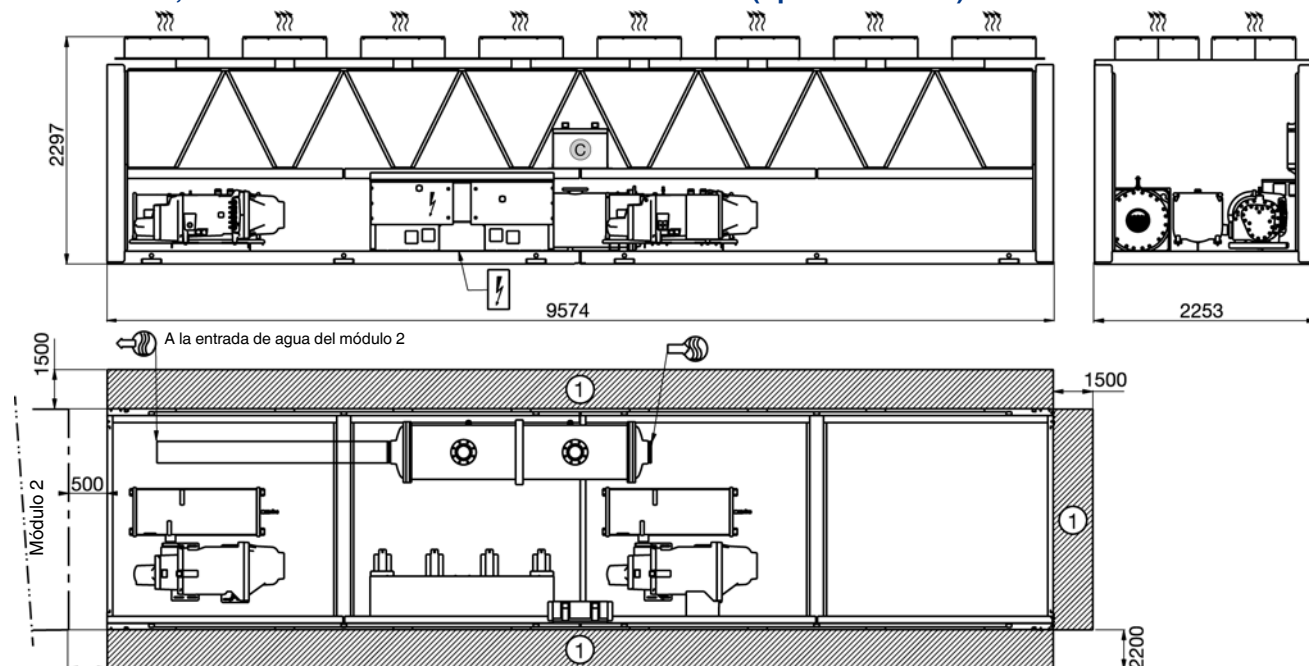
NOTA:

- Los dibujos no son vinculantes desde el punto de vista contractual.
- Antes de diseñar una instalación, consulte los planos certificados disponibles previa solicitud.
- Si la instalación comprende varias unidades o si éstas están cerca de los muros, véanse los capítulos 3.12, "Instalación de varias enfriadoras" y 3.13, "Distancia a los muros" del manual de instalación para determinar el espacio necesario.

Dimensiones/áreas de servicio

30XA 1402-1502, módulo 1/2 – intercambiador de calor MCHX (estándar)

30XA 1402-1502, módulo 1/2 – intercambiador de calor Cu/Al (opción 254/255)



Leyenda:

Todas las cotas se dan en mm.

① Áreas de servicio necesarias para el mantenimiento y el caudal de aire (véase la nota)

② Espacio recomendado para el desmontaje del tubo del evaporador

⚡ Entrada de agua para la unidad estándar
Para las opciones 5, 6, 100A, 100C y 107 véase el dibujo certificado.

↺ Salida de agua fpara la unidad estándar
Para las opciones 5, 6, 100A, 100C y 107 véase el dibujo certificado.

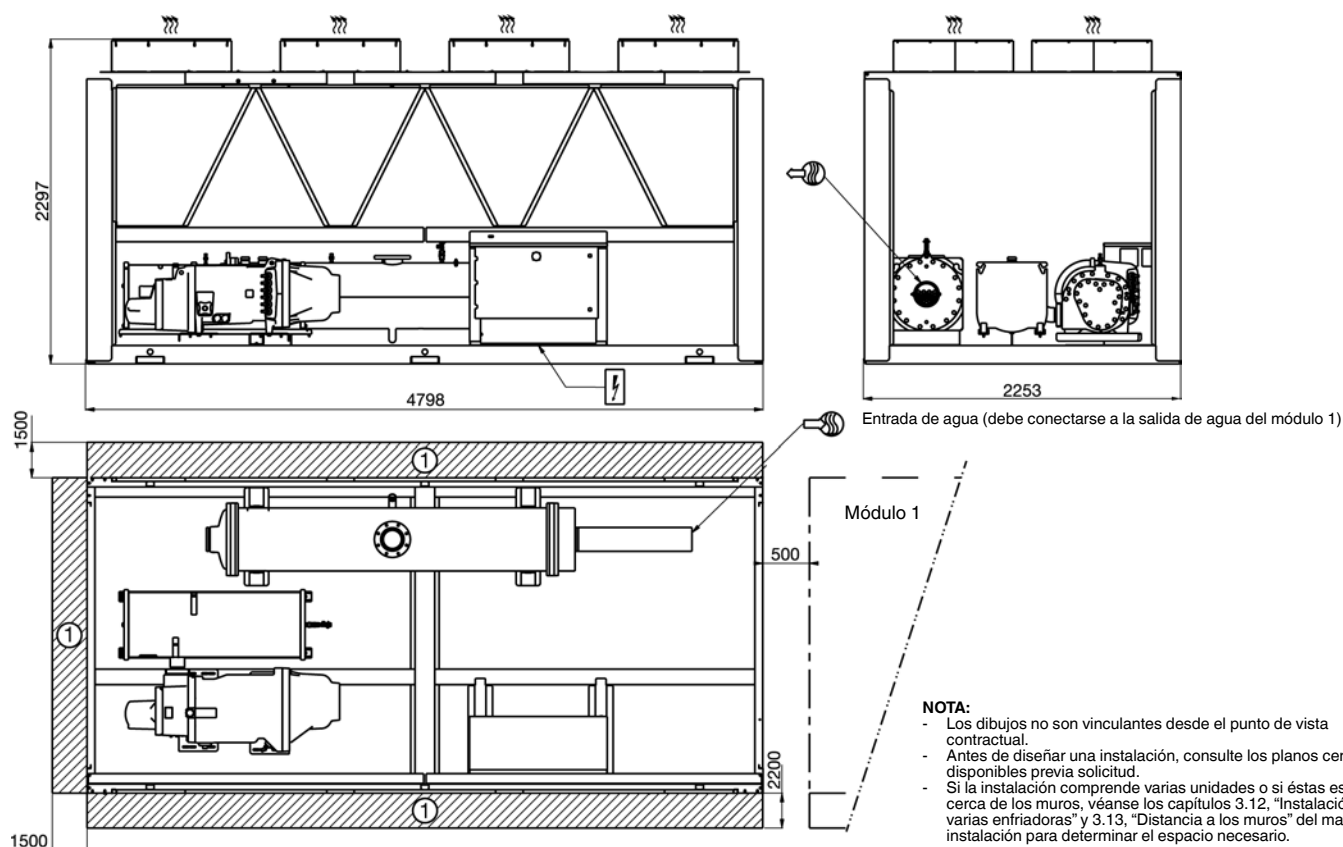
⋯ Salida de aire, no la obstruya

⚡ Entrada de alimentación y conexión de control

Ⓢ Conexión del circuito de control para la opción 158

30XA 1402-1502, módulo 2/2 – intercambiador de calor MCHX (estándar)

30XA 1402-1502, módulo 2/2 – intercambiador de calor Cu/Al (opción 254/255)



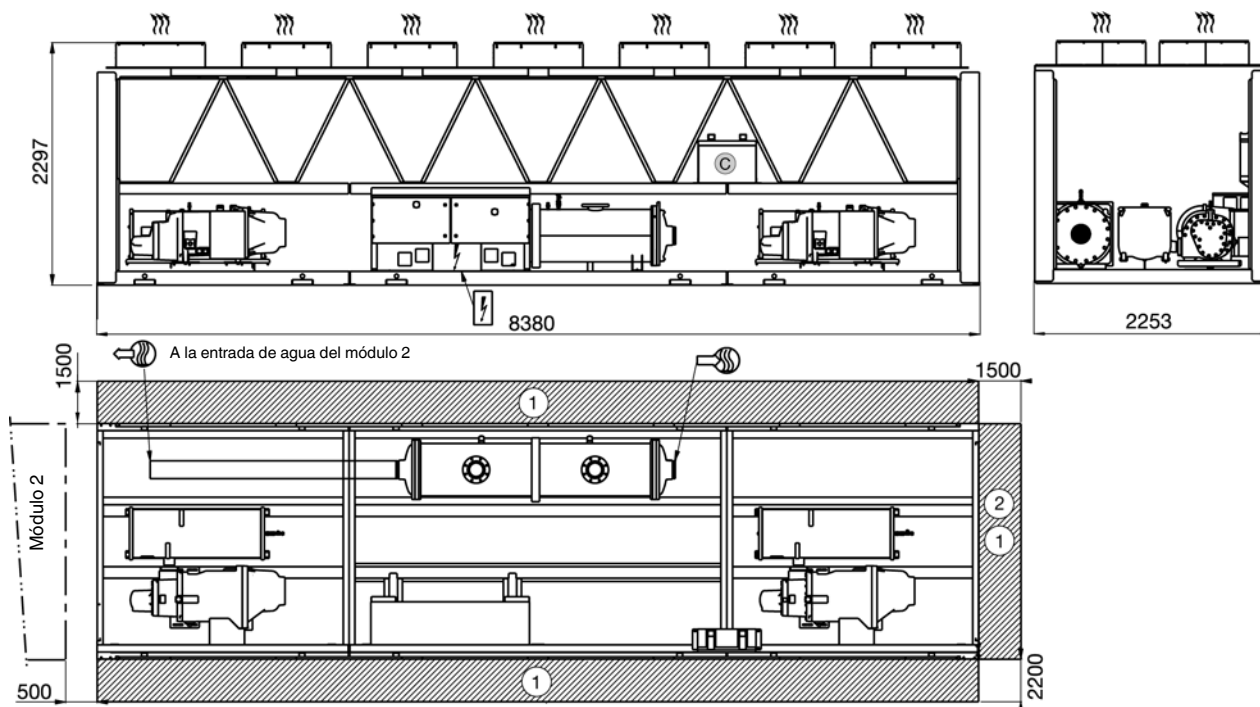
NOTA:

- Los dibujos no son vinculantes desde el punto de vista contractual.
- Antes de diseñar una instalación, consulte los planos certificados disponibles previa solicitud.
- Si la instalación comprende varias unidades o si éstas están cerca de los muros, véanse los capítulos 3.12, "Instalación de varias enfriadoras" y 3.13, "Distancia a los muros" del manual de instalación para determinar el espacio necesario.

Dimensiones/áreas de servicio

30XA 1702, módulo 1/2 – intercambiador de calor MCHX (estándar)

30XA 1702, módulo 1/2 – intercambiador de calor Cu/Al (opción 254/255)



Leyenda:

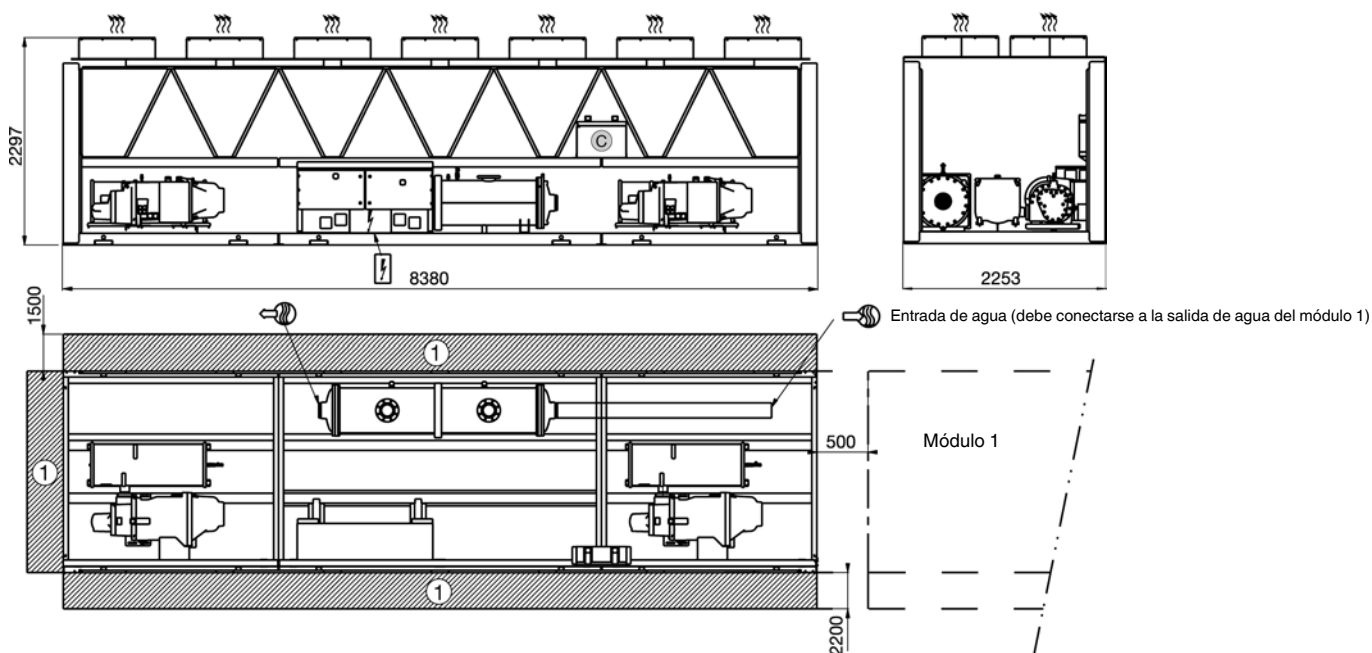
Todas las cotas se dan en mm.

- ① Áreas de servicio necesarias para el mantenimiento y el caudal de aire (véase la nota)
- ② Espacio recomendado para el desmontaje del tubo del evaporador
- ⚡ Entrada de agua para la unidad estándar
Para las opciones 5, 6, 100A, 100C y 107 véase el dibujo certificado.

- ↩ Salida de agua fpara la unidad estándar
Para las opciones 5, 6, 100A, 100C y 107 véase el dibujo certificado.
- }}} Salida de aire, no la obstruya
- ⚡ Entrada de alimentación y conexión de control
- © Conexión del circuito de control para la opción 158

30XA 1702, módulo 2/2 – intercambiador de calor MCHX (estándar)

30XA 1702, módulo 2/2 – intercambiador de calor Cu/Al (opción 254/255)



NOTA:

- Los dibujos no son vinculantes desde el punto de vista contractual.
- Antes de diseñar una instalación, consulte los planos certificados disponibles previa solicitud.
- Si la instalación comprende varias unidades o si éstas están cerca de los muros, véanse los capítulos 3.12, "Instalación de varias enfriadoras" y 3.13, "Distancia a los muros" del manual de instalación para determinar el espacio necesario.



No. de pedido: 83450-20, 05.2011. Reemplaza no. de pedido: 83450-20, 10.2009.
El fabricante se reserva el derecho de cambiar cualquier producto sin previo aviso.

Fabricado por: Carrier SCS, Montluel, Francia.
Impreso en la Unión Europea.

Rejillas

Serie AR · AE

para retorno



TROX[®] TECHNIK

Trox Española, S.A.

Polígono Industrial Cartuja Baja
E-50720 Zaragoza

Teléfono 976/50 02 50

Telefax 976/50 09 04

www.trox.es

e-mail trox@trox.es

Descripción	2
Ejecuciones	2
Material	3
Datos técnicos	3
Información para pedidos	5

Ejecuciones

Serie AR

Rejillas para retorno formadas por el marco frontal con lamas horizontales colocadas de forma inclinada, con fijación invisible o por tornillos (taladros avellanados). Bajo demanda, se pueden suministrar con sujeción por muelles.

Serie AE

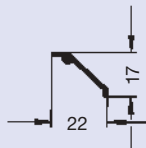
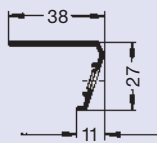
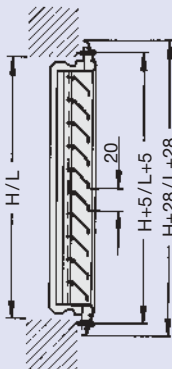
Rejillas para retorno formadas por el marco frontal con lamas de reticula fija, sujeción con fijación invisible o por tornillos (taladros avellanados). Bajo demanda, se pueden suministrar con sujeción por muelles.

Descripción

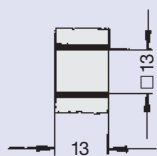
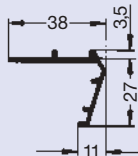
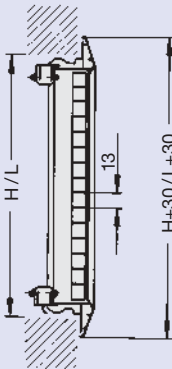
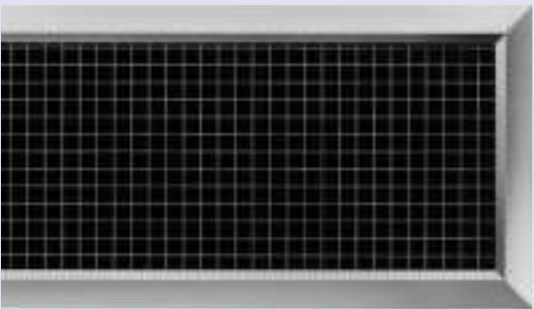
Las rejillas son adecuadas para su montaje en pared o en conducto. El montaje se puede realizar directamente en el conducto o bien, si se desea, mediante un marco de montaje, por ejemplo en una pared de obra.

Para optimizar el reparto de aire la ejecución básica ...-A se puede suministrar con una parte posterior para regulación del caudal de aire ...-AG, con lamas dispuestas en oposición regulables desde la parte frontal.

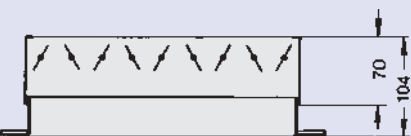
Serie AR



Serie AE



Parte posterior



...-AG

Tamaños suministrables

L en mm H en mm	225	325	425	525	625	825	1025	1225
125	•	•	•	•	•	•	•	•
225		•	•	•	•	•	•	•
325			•	•	•	•	•	•
425					•	•	•	•
525							•	•

Material

Las rejillas son de perfil de aluminio extruido con superficie exterior anodizada en color natural, E6-C-0, excepto las lamás de la serie AE que son de chapa de aluminio anodizado en color natural.

La parte posterior es de chapa de acero perfilada. La superficie exterior va fosfatada, pintada en negro (RAL 9005) y secada al horno.

El marco de montaje es de chapa de acero galvanizado según DIN 17 162.

Definiciones

$\dot{V}$ en l/s: Caudal de aire

$\dot{V}$ en m³/h: Caudal de aire

v_{eff} en m/s: Velocidad efectiva de salida del aire

A_{eff} en m²: Sección efectiva de salida del aire

L_{WA} en dB(A): Nivel de potencia sonora en dB(A) referido a $A_{\text{eff}} = 0,1 \text{ m}^2$ (correcciones de acuerdo con las tablas)

L_{WNC} : Curva límite del espectro de potencia sonora

L_{W} en dB/oct.: Nivel de potencia sonora del espectro de frecuencia por banda de octava, referido a $A_{\text{eff}} = 0,1 \text{ m}^2$ (correcciones de acuerdo con las tablas)

$L_{\text{pA}}, L_{\text{pNC}}$: Nivel de presión sonora en el local en dB(A)
o NC $L_{\text{pA}} \approx L_{\text{WA}} - 8 \text{ dB}$
 $L_{\text{pNC}} \approx L_{\text{WNC}} - 8 \text{ dB}$

Sección efectiva de salida del aire

L x H en mm	A_{eff} en m ²	
	AR	AE
225 x 125	0,006	0,017
325	0,009	0,026
425	0,012	0,035
525	0,015	0,043
625	0,018	0,052
825	0,024	0,070
1025	0,030	0,087
1225	0,036	0,104
325 x 225	0,020	0,053
425	0,027	0,070
525	0,033	0,088
625	0,040	0,106
825	0,053	0,141
1025	0,067	0,177
1225	0,080	0,212
425 x 325	0,042	0,106
525	0,052	0,133
625	0,063	0,160
825	0,083	0,213
1025	0,105	0,266
1225	0,125	0,320
625 x 425	0,086	0,213
825	0,113	0,285
1025	0,140	0,356
1225	0,170	0,428
1025 x 525	0,180	0,446
1225	0,210	0,535

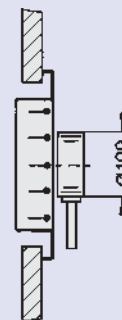
Determinación del caudal

El caudal se puede determinar midiendo la velocidad del aire con un anemómetro de molinillo. El valor medio de la $v_{\text{eff-media}}$ se obtiene mediante pasadas uniformes del anemómetro por toda la sección transversal de la rejilla.

El caudal se obtiene:

$$\dot{V} [\text{l/s}] = v_{\text{eff-media}} [\text{m/s}] \times A_{\text{eff}} [\text{m}^2] \times f \times 1000$$

$$\dot{V} [\text{m}^3/\text{h}] = v_{\text{eff-media}} [\text{m/s}] \times A_{\text{eff}} [\text{m}^2] \times f \times 3600$$



Factor de corrección -f-

Serie	f
AR	3,2
AE	1,6

Ejemplo

Datos conocidos:

AR-AG/1025 x 125

Sección efectiva de salida del aire

$A_{\text{eff}} = 0,030 \text{ m}^2$

Caudal de aire

$\dot{V} = 200 \text{ l/s}$

Posición de la regulación 100 % (abierto completamente)

Diagrama 1: Potencia sonora y pérdida de carga

$$v_{\text{eff}} = \frac{\dot{V}}{A_{\text{eff}} \cdot 1000}$$

$$v_{\text{eff}} = \frac{200}{0,030 \cdot 1000} = 6,7 \text{ m/s}$$

$L_{\text{WA}} = 37 \text{ Pa}$ ($L_{\text{WNC}} = 31 \text{ NC}$)

$\Delta p_t = 21 \text{ Pa}$

Corrección de la tabla de la página 3:

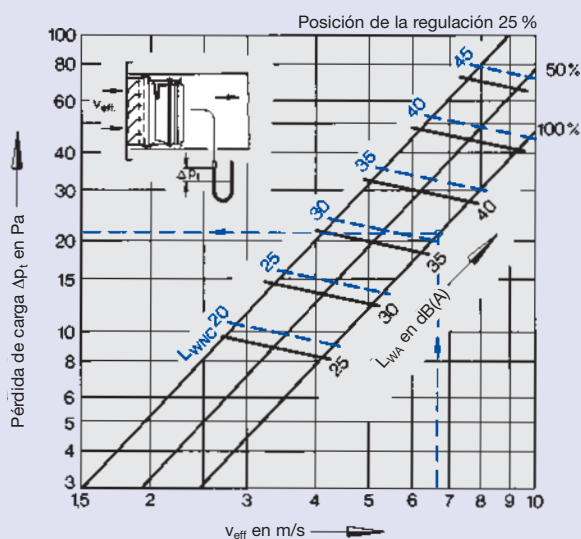
$L_{\text{WA}} = 37 - 6 = 31 \text{ dB(A)}$

$L_{\text{WNC}} = 31 - 6 = 25 \text{ NC}$

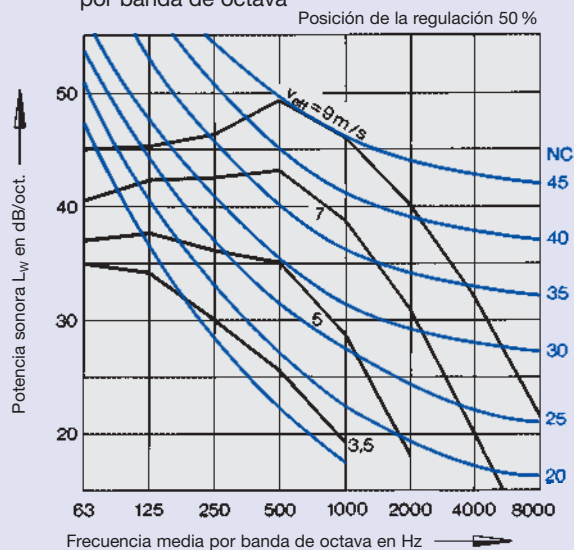
Valores de corrección para A_{eff}

A_{eff} en m^2	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4
$L_{\text{WA}} / L_{\text{WNC}}$	- 13	- 10	- 7	- 3	-	+ 3	+ 6

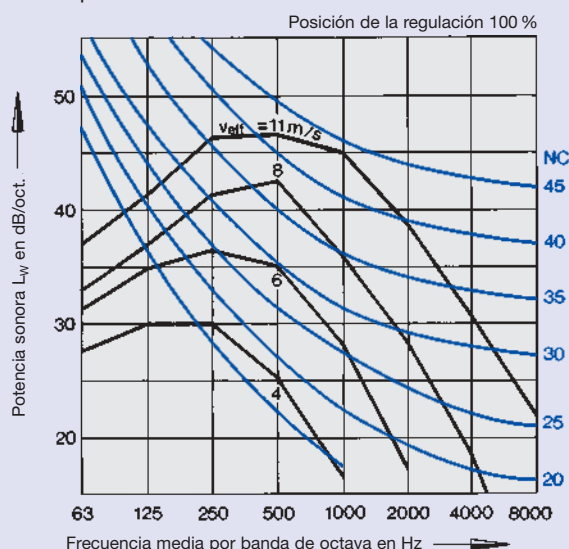
1 Potencia sonora y pérdida de carga



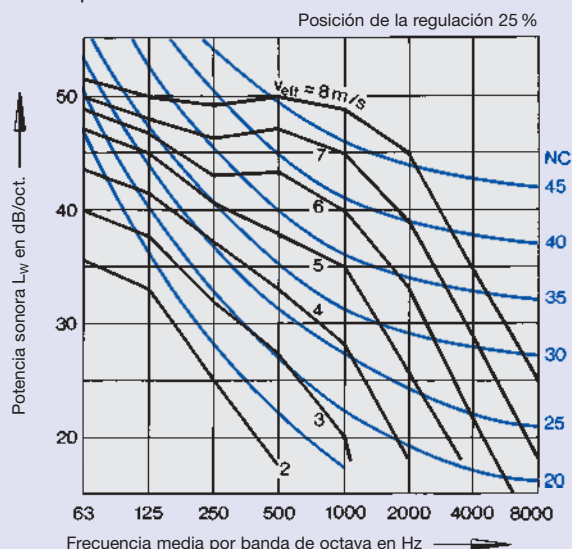
3 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



2 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



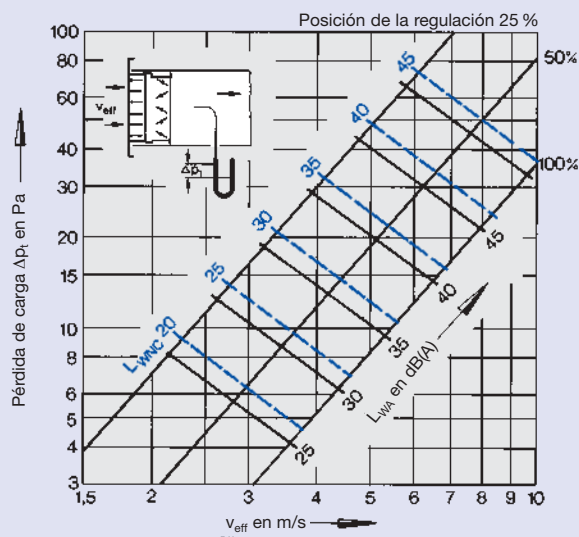
4 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



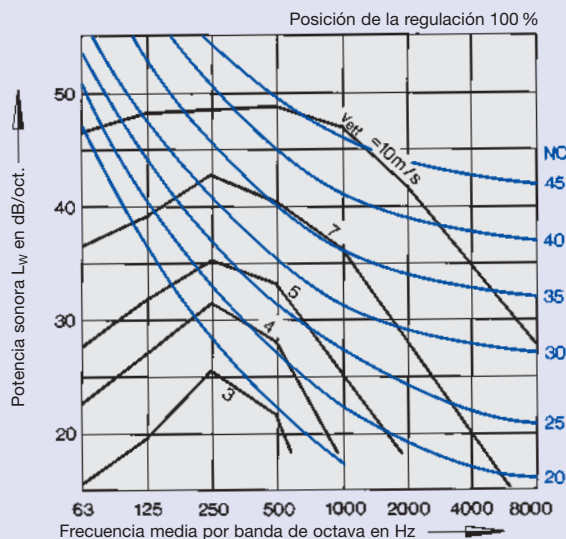
Valores de corrección para A_{eff}

A_{eff} en m^2	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4
L_{WA} / L_{WNC}	- 13	- 10	- 7	- 3	-	+ 3	+ 6

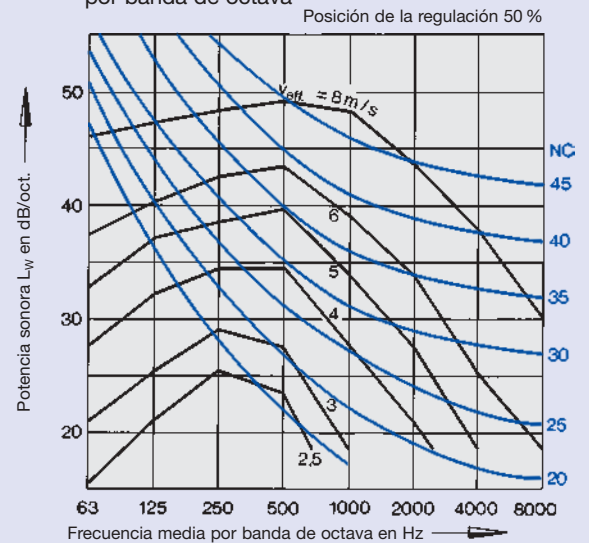
5 Potencia sonora y pérdida de carga



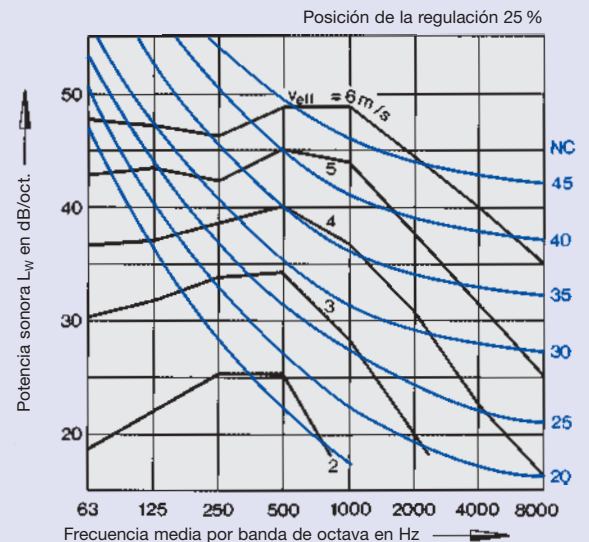
6 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



7 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



8 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



Información para pedidos

Especificación

Rejillas para retorno preferentemente para montaje en pared y conducto, formadas por un marco frontal – los perfiles del marco están cortados a inglete y unidos entre sí de forma estanca, con una junta perimetral – con lamas horizontales o inclinadas o bien lamas nervadas fijas; montaje en obra a elección con o sin marco de montaje, mediante fijación oculta, tornillos de sujeción vistos (taladros avellanados) o mediante muelles.

Para la optimización de la distribución del aire se monta por la parte posterior una regulación con lamas acopladas en oposición y que se pueden ajustar desde la parte frontal.

Material:

Las rejillas son de perfil de aluminio extruido, anodizadas en color natural, E6-C-0, excepto las lamas de la serie AE que son de chapa de aluminio anodizado en color natural.

La parte posterior es de chapa de acero perfilada con superficie exterior fosfatada, pintada en negro (RAL 9005) y secada al horno, con resistencia mínima de 100 horas en cámara húmeda según DIN 50 017 sin variaciones. El marco de montaje es de chapa de acero galvanizado según DIN 17 162.

Código de pedido

Estos datos no se dan para las ejecuciones básicas

AR - AG / 625 x 125 / 0 / B11 / S2 / E4-C-32

Serie

AR }
AE }

Rejilla frontal
con parte posterior

A }
AG }

Indicar
el color

0 superficie standard E6-C-0
S1 pintado según RAL...¹⁾
S2 anodizado según la norma Euras¹⁾
E4-C-31 a C-35

0 Sujeción con fijación oculta (estándar)
A11 Sujeción atornillada vista
B11 Sujeción por muelle

0 sin marco de montaje
A1 con marco de montaje

L \ H	125	225	325	425	525
225	●				
325	●	●			
425	●	●	●		
525	●	●	●		
625	●	●	●	●	
825	●	●	●	●	
1025	●	●	●	●	●
1225	●	●	●	●	●

1) ¡Las lamas de la serie AE solo de suministra en color gris!

Ejemplo de pedido

Fabricante: TROX
Tipo: AR-AG / 625 x 125

Exención de responsabilidad

La venta de materiales y servicios se encuentra sujeta a los términos y condiciones generales de venta estándar de Trox Española, S.A.

La garantía es exclusivamente aplicable a contratos explícitos entre los clientes y la compañía. Los detalles facilitados en este catálogo corresponden únicamente a informaciones generales. Con ellos no se pretende garantizar ninguna propiedad particular de producto o su adecuabilidad para un uso concreto. Se facilita exclusivamente como información general. Estos productos y sistemas intentan mostrar las posibles alternativas de producto. Dichas ilustraciones a su vez muestran productos y sistemas solicitados bajo demanda por clientes que requieren ejecuciones específicas y son exclusivamente realizados de ese modo como solución al problema planteado por el cliente. Algunos de los productos y sistemas mostrados en este catálogo disponen de accesorios especiales suministrables bajo un cargo adicional.

Los detalles relacionados con el ámbito de suministro, apariencia, funcionamiento, así como alturas y dimensiones son válidos en el momento de edición de este folleto pero pueden estar sujetos a variación en cualquier momento. Todas las ediciones previas de este folleto quedan sustituidas.

Reservado el derecho de modificaciones · Todos los derechos reservados © Gebrüder Trox GmbH (5/2004)

6

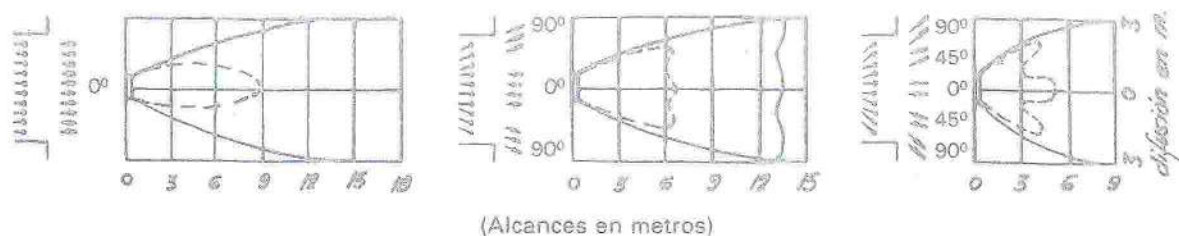
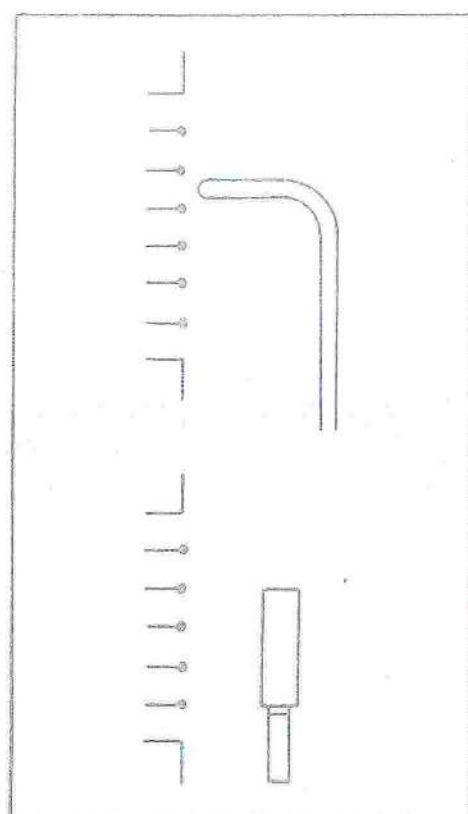


Diagrama representativo de la variación del alcance en función del ángulo de difusión en una rejilla tipo con un caudal de 170 m³/h.

TABLA
de niveles sonoros máximos recomendados

APLICACION	Nivel sonoro en db(A)	NC
Emisoras de radio Estudios de televisión Bibliotecas	20 ÷ 25	15 ÷ 20
Iglesias Oficinas privadas Hospitales Auditorios Teatros Hoteles Salas de conciertos	25 ÷ 35	20 ÷ 30
Bancos Escuelas Edificios públicos Cines Cafeterías Oficinas generales Restaurantes	35 ÷ 40	30 ÷ 35
Edificios industriales Grandes almacenes	40 ÷ 50	35 ÷ 45



MEDICION DEL CAUDAL DE AIRE

El caudal de aire se puede determinar midiendo la velocidad de aire mediante un tubo de Pitot o un anemómetro.

Con el tubo de Pitot se mide la velocidad efectiva de impulsión de aire entre lamas, debiéndose efectuar varias lecturas en diferentes puntos. La media aritmética de las diferentes lecturas permite determinar el caudal de aire.

$$\dot{V}_h \text{ (m}^3/\text{h)} = V_{\text{eff media}} \times S_{\text{eff}} \times 3.600$$

En el caso de utilizar un anemómetro se debe de mover éste por toda la superficie de la rejilla a una distancia de 30 mm.

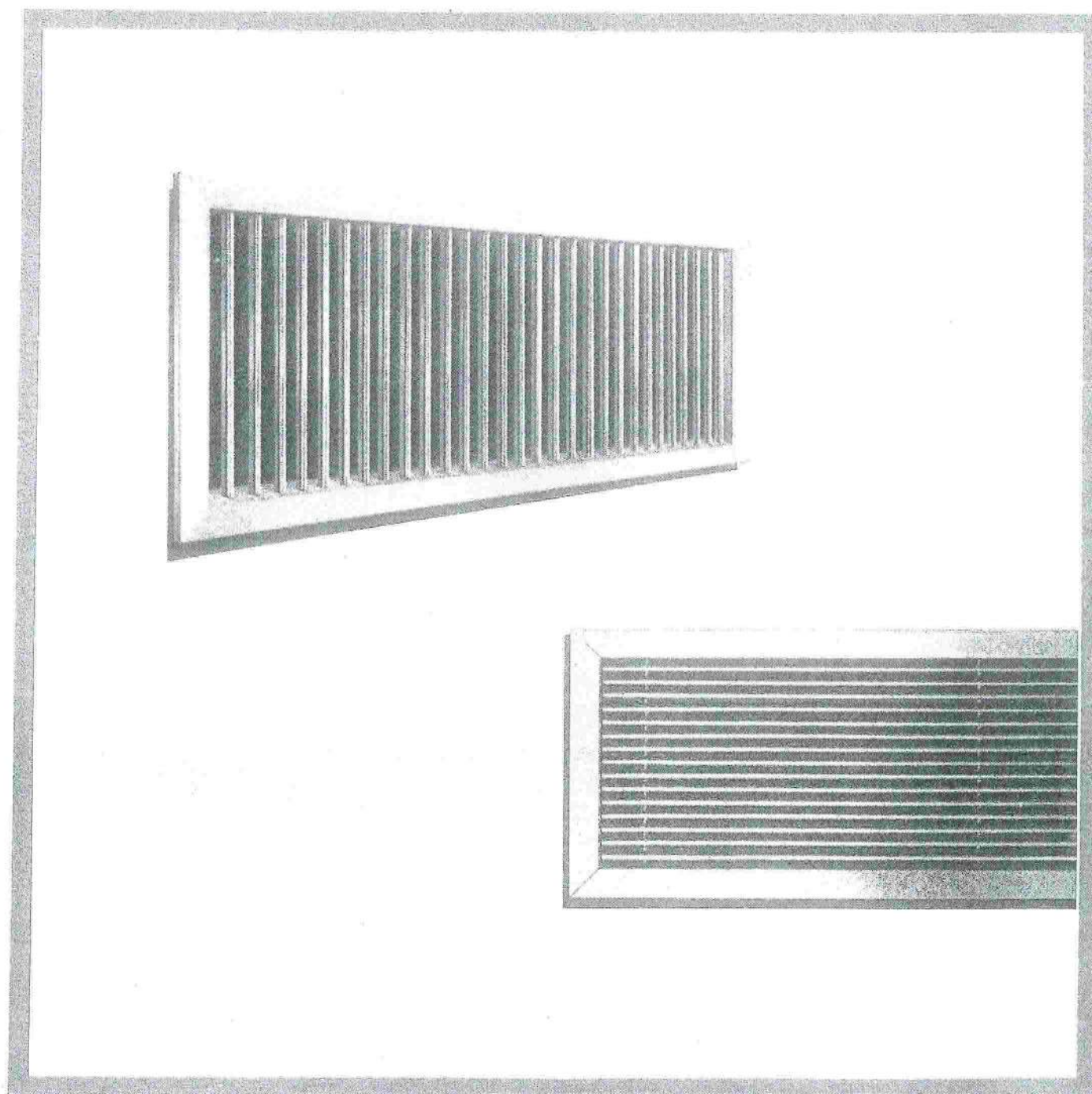
El caudal se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\dot{V}_h \text{ (m}^3/\text{h)} = V_{\text{media}} \times S_{\text{eff}} \times 1'33 \times 3.600$$

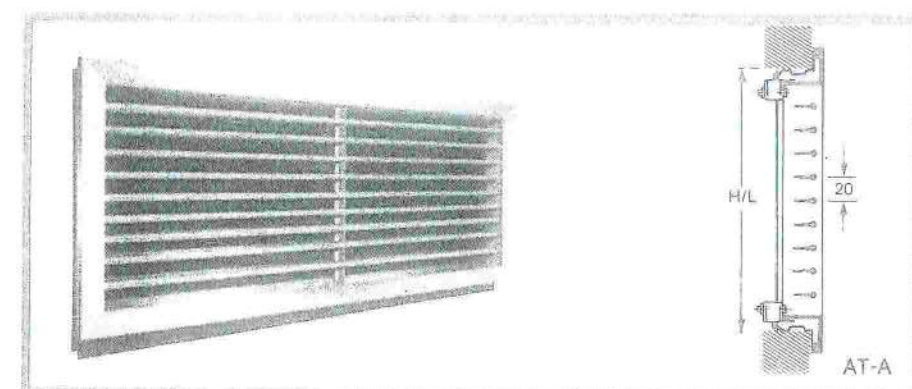


Rejillas de difusión en aluminio

Ejecución: Rejilla frontal en perfiles de aluminio extruidos, anodizada en color natural.
Partes posteriores en chapa de acero esmaltado.



Rejillas en aluminio

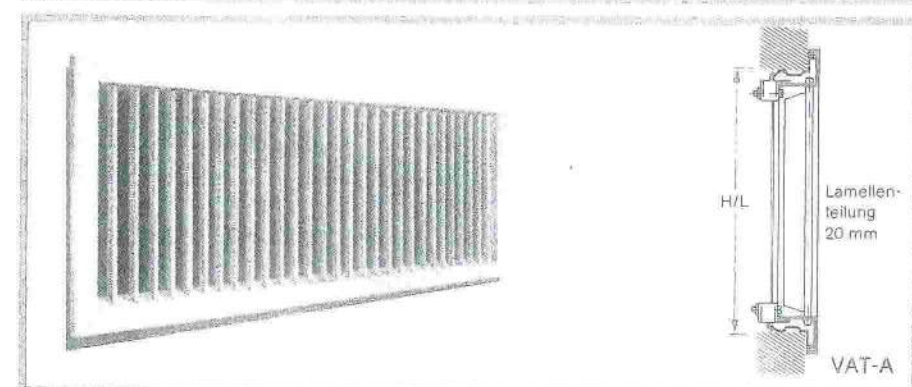


AT

Rejillas de impulsión y retorno con fijación invisible y láminas horizontales ajustables individualmente.

Modelos disponibles:

AT-A
AT-AG
AT-D
AT-DG
AT-Z

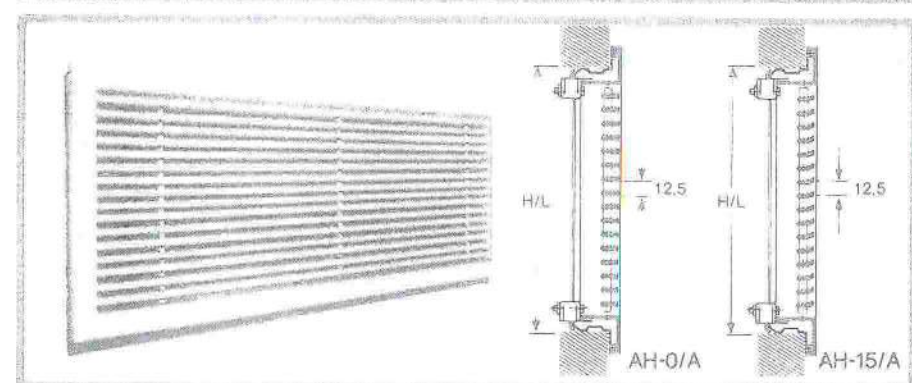


VAT

Rejillas de impulsión y retorno con fijación invisible y láminas verticales ajustables individualmente.

Modelos disponibles:

VAT-A
VAT-AG
VAT-D
VAT-DG

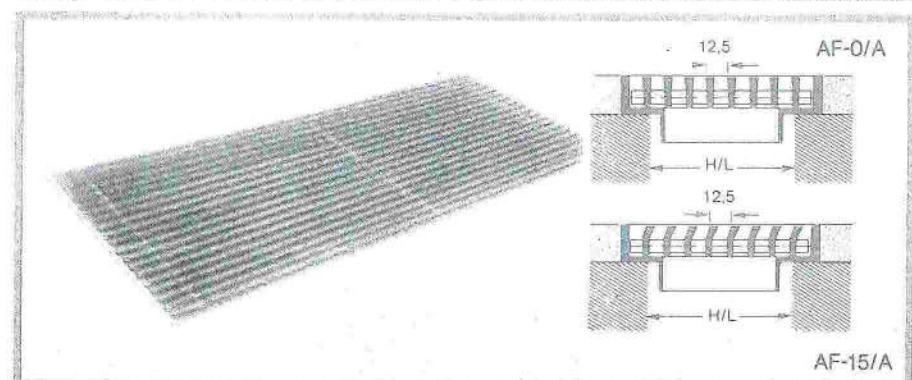


AH

Rejillas de impulsión y retorno con fijación invisible y láminas horizontales fijas, salida del aire a 0° ó inclinado a 15°.

Modelos disponibles:

AH-O/A AH-15/A
AH-O/AG AH-15/AG
AH-O/D AH-15/D
AH-O/DG AH-15/DG

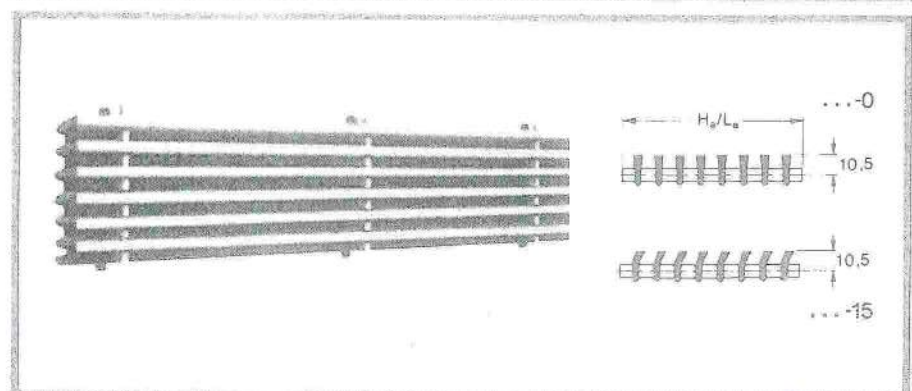


AF

Rejillas de impulsión y retorno con láminas horizontales fijas para montaje en suelos y paredes, salida del aire a 0° ó inclinado a 15°.

Modelos disponibles:

AF-O/A AF-15/A
AF-O/AG AF-15/AG
AF-O/D AF-15/D
AF-O/DG AF-15/DG



EH y EF

Rejillas sin marco frontal con láminas fijas horizontales. Ejecución y Dimensiones corresponden a las Series AH y AF.

Modelos disponibles:

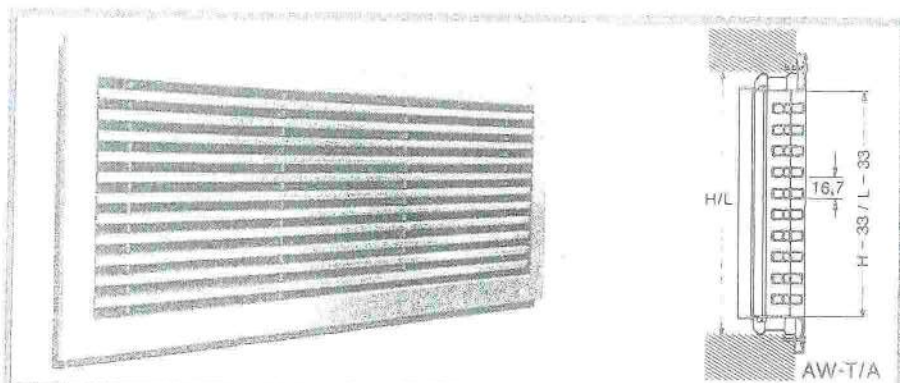
(Modulación de láminas 12,5 mm)

EH-O EH-15
EF-O EF-15

Modelos disponibles:

(Modulación de láminas 16,7 mm)

EHG-O EHG-15
EFG-O EFG-15



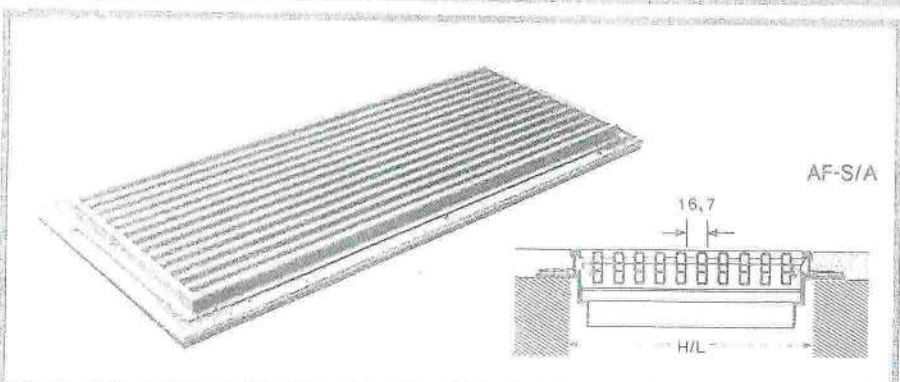
AW-T

(Rejillas de pared para polideportivos)

Rejillas de impulsión y retorno con láminas fijas horizontales, especialmente concebidas para resistir a impactos de balones.

Modelos disponibles:

AW-T/A
AW-T/AG
AW-T/D
AW-T/DG
AW-T/Z



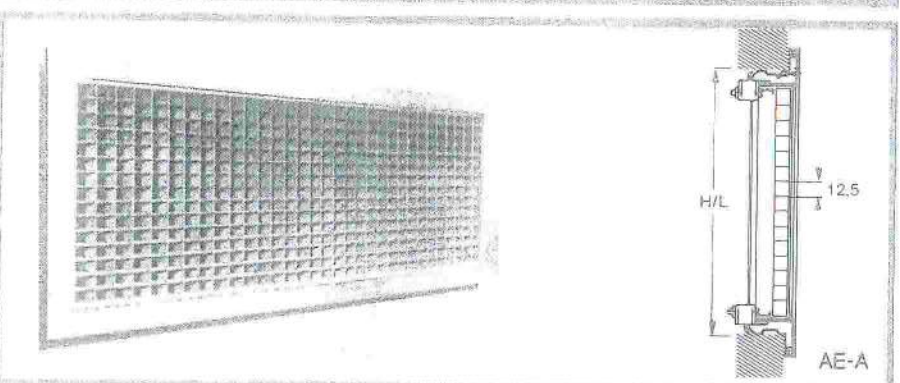
AF-S

(Rejillas de suelo para piscinas)

Rejillas de impulsión y retorno con láminas fijas horizontales especialmente concebidas. Reja desmontable del marco frontal.

Modelos disponibles:

AF-S/A
AF-S/AG
AF-S/D
AF-S/DG
AF-S/Z

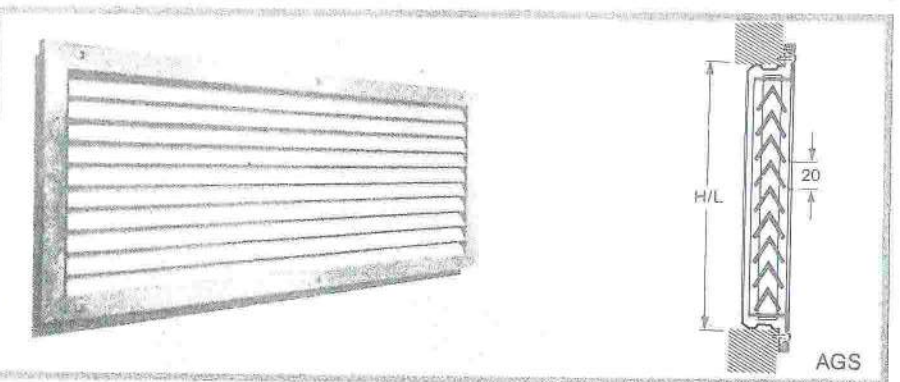


AE

Rejillas de retorno con láminas en forma cuadrícula en aluminio.

Modelos disponibles:

AE-A
AE-AG



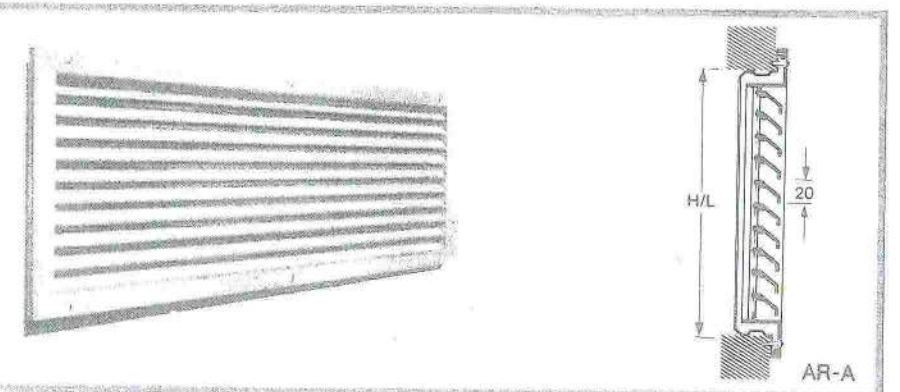
AGS

Rejillas de puerta con láminas horizontales en forma de V.

Ejecuciones especiales:

AGS-L con protección de reflejos
AGS-T para montaje en puertas con contramarco
AGS-TL con protección de reflejos y contramarco
AGS-U para montaje en puertas sin contramarco

Croquis de dimensiones, vease Perfiles y Dimensiones.



AR

Rejillas de retorno con láminas fijas horizontales.

Modelos disponibles:

AR-A
AR-AG

TABLAS DE SELECCION REJILLAS DE IMPULSION AT y VAT

Datos técnicos calculados con regulación abierta — Alcances calculados para una velocidad final de 0'5 m/s

		H	L (Dimensiones nominales)													
		525 425 325 225 165 125														425
Solo VAT	75	225	325	425	525	625	825	1025	1225							
m³/h	Δp	1'2	0'5	0'3												
100	db(A)	19	7	3												
	Alc	4'5	3'5	3												
150	Δp	2'7	1'2	0'7	0'5	0'3										
	db(A)	28	20	12	8	8										
	Alc	6'5	5'2	4'5	4	4										
200	Δp	4	2	1'2	1'1	0'6	0'3									
	db(A)	35	27	20	20	9	8									
	Alc	8'5	7	6	5'5	5	4'5									
250	Δp		2'8	1'9	1'4	0'9	0'5	0'3								
	db(A)		33	27	23	18	13	8								
	Alc		8'5	7'5	7	6'2	6'5	5								
300	Δp		4	2'8	1'9	1'3	0'7	0'5	0'3							
	db(A)		38	32	28	21	15	11	8							
	Alc		10	9'5	8'5	8	6'5	5'8	5'5							
350	Δp		6	3'6	3'9	2'8	0'9	0'6	0'5							
	db(A)		42	36	33	27	20	14	11							
	Alc		12	11	10	9	7'8	7	6'2							
400	Δp			5	3'5	2'2	1'2	0'7	0'6	0'5						
	db(A)			39	36	30	25	16	12	11						
	Alc			12	11	10	9	7	7	6'2						
450	Δp			6	4	2'7	1'5	0'9	0'6	0'3	0'28					
	db(A)			42	40	33	26	20	16	11	5					
	Alc			14	13	12	10	9	8	7	6					
500	Δp				5'5	3'6	2	1'2	0'9	0'5	0'3	0'25				
	db(A)				41	37	29	25	20	15	6	5				
	Alc				14	13	11	10	8	7'6	7	6'5				
550	Δp				6'1	4'5	2'2	1'4	0'9	0'53	0'35	0'25				
	db(A)				44	40	30	26	22	16	8	5				
	Alc				15	14	12	11	10	8'5	7'8	7				
600	Δp				5	3	1'7	1'2	0'7	0'5	0'3	0'18				
	db(A)				40	36	30	25	20	13	8	3				
	Alc				15	14	12	11	9'5	8'5	7'8	6'5				
650	Δp				6	3'3	2	1'4	0'8	0'6	0'35	0'18				
	db(A)				44	37	31	26	20	15	10	3				
	Alc				16	14	13	12	11	10	8	7'2				
700	Δp					3'7	2'4	1'9	0							

Δp = Pérdida de carga en mm CA — $db(A)$ = Nivel sonoro — Alc = Alcance en metros

m³/h	H	L (Dimensiones nominales)													
	425 325 225 165 125 75	225	325	425	525	625	825	1025	1225		325	425	525 625	625 1025	1025
100	Δp db(A) A/c	1'6 22 4'3	3 10 3'5	0'5 8 3	0'3 8 2'7										
150	Δp db(A) A/c	4 34 7'5	1'9 24 6	1 16 5	0'65 11 4'5	0'45 7 4'2	0'25 6 3								
200	Δp db(A) A/c		3'4 32 8	1'8 24 7	1'2 19 6	0'8 14 5'5	0'5 8 5	0'3 8 4'5							
250	Δp db(A) A/c		5 37 10	3 30 8'5	1'9 26 8	1'3 22 7	0'8 14 6'2	0'6 10 5'5	0'35 9 5						
300	Δp db(A) A/c			2'5 28 9	1'7 26 8'5	1'1'2 22 7'5	0'7 13 6'8	0'5 10 6	0'27 9 5'2	0'18 3 4'8					
400	Δp db(A) A/c				4'7 38 13	3'5 34 11	2 28 10	1'3 24 9	0'9 20 8	0'5 12 7	0'3 8 6'2				
500	Δp db(A) A/c					5'1 41 14	3'1 34 13	2 30 11	1'4 25 10	0'8 21 9	0'6 13 8	0'3 8 7			
550	Δp db(A) A/c					6'5 44 16	4 37 14	2'5 33 13	1'7 29 11	0'9 22 10	0'6 17 8'9	0'42 12 8			
600	Δp db(A) A/c						4'8 40 15	2'9 45 14	2 30 13	1'3 25 11	0'7 18 9'5	0'5 13 8'5			
650	Δp db(A) A/c						6 43 16	3'5 37 15	2'3 31 14	1'4 27 12	0'9 25 10	0'55 15 9'5	0'3 8 8		
700	Δp db(A) A/c						4 39 16	2'6 33 14	1'5 28 13	0'9 23 11	0'7 18 10	0'44 14 9			
750	Δp db(A) A/c						4'5 41 16	3'3 37 15	1'7 29 14	1 24 12	0'8 20 11	0'5 15 10			
800	Δp db(A) A/c						5 42 18	4'1 40 18	2'1 33 15	1'4 29 14	0'9 23 13	0'65 19 11	0'5 15 10		
900	Δp db(A) A/c							4'5 41 19	2'5 34 16	1'5 29 14	1'2 25 13	0'7 20 12	0'55 16 11		

m³/h	H	L (Dimensiones nominales)													
	425 325 225 165 125 75	325	425	525	625	825	1025	1225		425 525 625 825 1025 1225	525 625 825 1025 1225	625 825 1025 1225	825 1025 1225	1025 1225	1225
950	Δp db(A) A/c	5 41 19	3 37 18	1'9 32 15	1'3 27 14	0'75 19 13	0'55 16 11								
1000	Δp db(A) A/c	6 44 20	3'2 39 17	2 33 18	1'4 38 14	0'9 23 13	0'6 18 12	0'35 10 10							
1100	Δp db(A) A/c		4 42 19	2'1 34 18	1'5 29 16	1 24 14	0'8 21 13	0'45 14 11							
1200	Δp db(A) A/c		4'5 43 21	3 38 19	2 33 18	1'2 27 16	0'9 25 15	0'55 16 13	0'28 9 11						
1300	Δp db(A) A/c			5'2 44 25	3'5 40 20	2'5 35 19	1'5 29 17	1 26 15	0'6 19 14	0'33 11 12					
1400	Δp db(A) A/c				4 43 24	2'8 37 20	1'8 32 19	1'3 29 17	0'7 20 14	0'42 11 13	0'3 10 12				
1500	Δp db(A) A/c				4'5 44 25	3'1 39 22	2 33 20	1'4 30 18	0'75 21 16	0'45 14 14	0'35 10 13				
1600	Δp db(A) A/c				5 45 29	3'5 40 25	2'3 34 20	1'5 31 19	0'9 25 17	0'53 16 15	0'4 11 14	0'3 10 13			
1700	Δp db(A) A/c				6 48 31	4 43 29	2'5 36 22	1'8 34 20	1 26 18	0'55 16 15	0'42 14 14	0'35 10 13			
1800	Δp db(A) A/c					4'5 44 30	3 38 25	2 35 21	1'3 30 19	0'6 18 16	0'5 15 15	0'4 11 14			
1900	Δp db(A) A/c					5 45 33	3'2 40 29	2'2 36 25	1'4 30 20	0'75 21 18	0'6 17 16	0'42 14 15	0'3 10 14		
2000	Δp db(A) A/c					5'1 46 35	3'6 41 30	2'5 38 28	1'4 30 20	0'8 23 18	0'6 18 17	0'5 15 16	0'35 10 15		
2200	Δp db(A) A/c					6 48 40	4'5 44 35	3'1 41 30	1'8 34 26	0'9 25 20	0'75 21 19	0'6 18 18	0'42 14 16		
2400	Δp db(A) A/c					5 53 39	5 45 39	3'7 43 35	2 35 29	1'3 29 22	0'9 26 20	0'75 21 19	0'55 16 18		

m³/h	H	L (Dimensiones nominales)							
	425 325 225 165 125 75	425 525 625 825 1025 1225	525 625 825 1025 1225	625 825 1025 1225	825 1025 1225	1025 1225	1225	1225	
2500	Δp db(A) A/c	6 50 42	4'5 46 39	2'3 36 31	1'4 30 26	1'2 27 23	0'8 24 21	0'5 16 20	
2300	Δp db(A) A/c		6 47 40	3 40 35	1'5 32 29	1'2 29 26	1 26 25	0'7 20 20	
3000	Δp db(A) A/c		6 50 45	3'3 41 39	1'9 34 32	1'4 30 28	1'2 28 25	0'8 21 23	
3250	Δp db(A) A/c		6'3 52 60	4 45 42	2'1 36 37	1'8 34 32	1'3 30 30	0'9 25 28	
3500	Δp db(A) A/c		6'2 51 50	4'5 46 45	2'5 38 40	1'9 35 35	1'5 31 28	1 26 30	
3750	Δp db(A) A/c			5 47 50	2'9 39 42	2 36 40	1'9 33 38	1'2 29 33	
4000	Δp db(A) A/c				3'5 42 45	2'5 38 42	2 35 39	1'3 30 35	

Δp = Pérdida de carga en mm CA — $db(A)$ = Nivel sonoro — Alc = Alcance en metros



TABLAS DE SELECCION REJILLAS DE RETORNO AT Y VAT

Datos técnicos calculados con regulación abierta

	H	L (Dimensiones nominales)												
		525	425	325	225	165	125	225	325	425	525	625	825	
m³/h		525	425	325	225	165	125	225	325	425	525	625	825	1025
Solo VAT	75	225	325	425	525	625	825	1025	1225	1425	1625	1825	2025	2225
100	Δp	0'7	0'3	0'22	0'15	0'12								
	db(A)	32	10	8	5	5								
150	Δp	1'7	0'7	0'5	0'3	0'25	0'14							
	db(A)	42	20	18	12	11	4							
200	Δp	3	1'4	0'9	0'55	0'4	0'2	0'14						
	db(A)	50	27	24	20	17	11	5						
250	Δp		1'9	1'4	0'9	0'6	0'2	0'2	0'14					
	db(A)		32	30	25	22	15	12	6					
300	Δp			2'5	1'4	0'95	0'5	0'3	0'22	0'14				
	db(A)			37	30	27	21	15	12	7				
350	Δp				1'6	1'4	0'55	0'4	0'29	0'15	0'11			
	db(A)				33	31	24	19	15	9	3			
400	Δp				2	1'6	0'9	0'56	0'4	0'22	0'14			
	db(A)				36	34	27	23	20	14	8			
450	Δp				2	1	0'7	0'5	0'27	0'15				
	db(A)				37	29	25	23	16	10				
500	Δp						1'4	0'85	0'6	0'35	0'22	0'14		
	db(A)						33	28	24	18	15	9		
600	Δp						1'9	1'4	0'85	0'5	0'3	0'2		
	db(A)						37	33	29	23	18	16		
700	Δp							1'7	1'2	0'62	0'4	0'27	0'15	
	db(A)							36	33	26	22	18	13	
800	Δp							2'3	1'5	0'85	0'55	0'4	0'22	0'14
	db(A)							40	36	30	26	23	17	11
900	Δp							1'9	1'1	0'7	0'5	0'27	0'15	0'14
	db(A)							39	32	28	26	20	13	12
1000	Δp							2'5	1'4	0'85	0'6	0'33	0'22	0'15
	db(A)							42	36	31	27	22	17	14
1100	Δp							1'6	1'1	0'7	0'4	0'25	0'17	
	db(A)							38	33	30	25	18	16	

	H	L (Dimensiones nominales)												
		525	425	325	225	165	125	225	325	425	525	625	825	1025
m³/h		525	425	325	225	165	125	225	325	425	525	625	825	1025
Solo VAT	75	225	325	425	525	625	825	1025	1225	1425	1625	1825	2025	2225
1200	Δp	1'9	1'4	0'85	0'45	0'3	0'22							
	db(A)	40	36	32	25	21	17							
1300	Δp		1'4	0'9	0'56	0'38	0'25							
	db(A)		37	33	28	24	19							
1400	Δp		1'6	1'3	0'6	0'4	0'28							
	db(A)		40	36	28	25	20							
1500	Δp		1'9	1'4	0'7	0'5	0'34	0'22						
	db(A)		41	38	30	27	22	19						
1600	Δp			1'5	0'8	0'55	0'38	0'25						
	db(A)			39	33	29	24	20						
1700	Δp			1'8	0'9	0'6	0'4	0'27	0'2					
	db(A)			42	34	30	25	22	19					
1800	Δp			2	1	0'7	0'46	0'28	0'22	0'15				
	db(A)			42	35	31	26	22	20	17				
1900	Δp			2'3	1'3	0'8	0'52	0'31	0'24	0'2				
	db(A)			44	37	34	28	24	22	19				
2000	Δp				1'4	0'85	0'57	0'38	0'27	0'22				
	db(A)				38	34	29	26	23	20				
2100	Δp				1'4	0'9	0'62	0'4	0'28	0'24				
	db(A)				39	35	30	26	23	22				
2200	Δp				1'7	1	0'7	0'48	0'3	0'28				
	db(A)				41	36	31	28	24	23				
2300	Δp				2'3	1'2	0'75	0'5	0'35	0'29	0'2			
	db(A)				45	37	33	26	27	23	20			
2400	Δp				1'9	1'4	0'85	0'5	0'38	0'3	0'22			
	db(A)				43	39	34	31	27	24	21			
2500	Δp				2'1	1'4	0'95	0'58	0'4	0'35	0'24			
	db(A)				44	40	35	31	28	26	23			
2600	Δp				1'5	1	0'6	0'42	0'38	0'25	0'14			
	db(A)				41	36	31	29	27	23	18			

	H	L (Dimensiones nominales)												
		525	425	325	225	165	125	225	325	425	525	625	825	1025
m³/h		525	425	325	225	165	125	225	325	425	525	625	825	1025
Solo VAT	75	225	325	425	525	625	825	1025	1225	1425	1625	1825	2025	2225
2800	Δp	1'7	1'2	0'7	0'55	0'4	0'29	0'17						
	db(A)	43	36	33	31	28	24	19						
3000	Δp		1'4	0'82	0'55	0'5	0'31	0'22						
	db(A)		39	37	32	30	26	21						
3250	Δp		1'4	0'95	0'7	0'55	0'36	0'24						
	db(A)		40	38	34	31	28	22						
3500	Δp		1'8	1'1	0'8	0'6	0'44	0'25						
	db(A)		44	40	37	32	30	23						
3750	Δp		1'9	1'4	0'9	0'7	0'5	0'3						
	db(A)		44	42	38	33	31	25						
4000	Δp			1'4	1'1	0'85	0'57	0'36						
	db(A)			42	39	36	33	29						
4500	Δp			1'8	1'4	1'2	0'7	0'45						
	db(A)			46	43	38	34	30						
5000	Δp			2'3	1'7	1'4	0'9	0'55						
	db(A)			49	45	41	39	33						
5500	Δp				1'8	1'7	1	0'7						
	db(A)				47	44	40	34						
6000	Δp				2'4	1'8	1'4	0'8						
	db(A)				49	46	43	38						

Δp = Pérdida de carga en mm CA -- db(A) = Nivel sonoro

	H	L (Dimensiones nominales)												m³/h	H	L (Dimensiones nominales)												m³/h	H	L (Dimensiones nominales)												m³/h																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	525 425 325 225 165 125	225 325 425 525 625 825	325 425 525 625 825 1025	425 525 625 825 1025 1225	525 625 825 1025 1225	625 825 1025 1225	825 1025 1225	1025 1225	1225	625 825 1025 1225	825 1025 1225	1025 1225	1225		525 425 325 225 165 125	425 525 625 825 1025 1225	325 425 525 625 825 1025	225 325 425 525 625 825	165 125	525 425 325 225 165 125	425 525 625 825 1025 1225	325 425 525 625 825 1025	225 325 425 525 625 825	165 125	525 425 325 225 165 125	425 525 625 825 1025 1225	325 425 525 625 825 1025		225 325 425 525 625 825	165 125																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
100	Δp db(A)	1 16	0'46 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															</

Δp = Pérdida de carga en mm CA — db(A) = Nivel sonoro



TABLAS DE SELECCION REJILLAS DE RETORNO AGS-T

	H	L (Dimensiones nominales)												m³/h	H	L (Dimensiones nominales)												m³/h	H	L (Dimensiones nominales)												m³/h							
		525	425	325	225	165	125	225	325	425	525	625	825			1025	1225	525	425	325	225	165	125	225	325	425	525			625	825	1025	1225	525	425	325	225	165	125	225	325		425	525	625	825	1025	1225	
100	Δp db(A)	0'6 12	0'3 5	0'18 4	0'15 4											1100	Δp db(A)	1'4 31	1 27	0'43 18	0'28 13	0'19 8	0'18 7	0'15 5						2500	Δp db(A)	1'4 33	1 30	0'75 27	0'55 24	0'34 19													
150	Δp db(A)	1'4 22	0'7 14	0'4 8	0'24 3	0'18 3										1200	Δp db(A)	1'7 33	1'2 29	0'55 21	0'32 14	0'24 11	0'19 8	0'15 8						2750	Δp db(A)	1'7 35	1'2 31	0'9 30	0'6 26	0'41 21													
200	Δp db(A)		1'2 20	0'7 15	0'4 10	0'31 7	0'18 4	0'15 4								1300	Δp db(A)		1'4 31	0'82 23	0'4 17	0'28 13	0'2 10	0'17 8	0'15 6						3000	Δp db(A)		1'4 34	1'2 32	0'8 29	0'45 23												
250	Δp db(A)		1'9 26	1'2 21	0'7 17	0'47 12	0'28 8	0'18 5	0'15 5							1400	Δp db(A)		1'7 32	0'75 25	0'41 17	0'32 15	0'24 12	0'18 10	0'15 9						3250	Δp db(A)		1'7 36	1'4 34	0'9 30	0'6 26												
300	Δp db(A)			1'4 24	1 22	0'7 17	0'4 12	0'24 6	0'18 4							1500	Δp db(A)		1'9 34	0'8 26	0'5 20	0'4 18	0'3 16	0'19 11	0'15 9						3500	Δp db(A)		2 38	1'5 36	1 32	0'7 30												
350	Δp db(A)				1'4 26	0'95 21	0'56 16	0'35 11	0'24 6	0'15 3						1600	Δp db(A)			0'9 28	0'6 22	0'4 19	0'32 16	0'24 13	0'16 9						3750	Δp db(A)			1'7 37	1'3 34	0'75 30												
400	Δp db(A)				1'7 29	1'3 24	0'7 19	0'4 13	0'3 11	0'16 4						1700	Δp db(A)			1'2 30	0'62 23	0'41 20	0'4 19	0'24 13	0'17 9						4000	Δp db(A)				1'4 36	0'8 30												
450	Δp db(A)					1'5 30	0'9 22	0'6 18	0'4 14	0'18 5	0'15 4					1800	Δp db(A)			1'3 31	0'75 25	0'5 21	0'4 19	0'3 17	0'19 16						4500	Δp db(A)				1'7 38	1 33												
500	Δp db(A)					1'9 31	1'2 25	0'7 20	0'42 15	0'2 7	0'16 5	0'14 4				1900	Δp db(A)			1'4 32	0'8 26	0'6 23	0'41 19	0'32 17	0'19 16						5000	Δp db(A)					1'4 36												
600	Δp db(A)						1'5 29	1 25	0'7 21	0'3 12	0'2 7	0'16 6				2000	Δp db(A)			1'4 30	0'9 27	0'62 24	0'5 20	0'36 18	0'24 17						5500	Δp db(A)					1'7 39												
700	Δp db(A)						1'4 29	0'9 25	0'4 16	0'38 15	0'2 8	0'15 6				2100	Δp db(A)			1'7 25	1 29	0'7 26	0'55 23	0'4 20	0'24 18						6000	Δp db(A)					1'9 40												
800	Δp db(A)						1'7 32	0'25 30	0'58 19	0'35 16	0'24 10	0'16 7	0'15 7			2200	Δp db(A)				1'2 30	0'75 26	0'6 24	0'41 20	0'28 20																								
900	Δp db(A)							1'5 31	0'7 22	0'43 17	0'3 14	0'2 9	0'15 7			2300	Δp db(A)				1'2 30	0'8 27	0'7 26	0'41 20	0'3 20																								
1000	Δp db(A)							1'9 33	0'8 24	0'58 20	0'4 17	0'24 11	0'13 9			2400	Δp db(A)				1'3 31	0'9 28	0'7 26	0'5 23	0'32 21																								

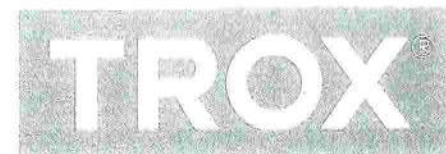
Δp = Pérdida de carga en mm CA — db(A) = Nivel sonoro

m³/h	H	L (Dimensiones nominales)									
		525	425	325	225	165	125	225	325	425	525
100	Δp db(A)	0'16 5									
150	Δp db(A)	0'4 20	0'16 8								
200	Δp db(A)	0'7 27	0'32 16	0'16 8							
250	Δp db(A)	1'2 32	0'5 21	0'25 13	0'16 10						
300	Δp db(A)	1'7 37	0'7 26	0'35 18	0'25 14	0'16 11					
350	Δp db(A)	2'3 41	1 30	0'5 22	0'32 18	0'24 15					
400	Δp db(A)	3 45	1'3 33	0'65 25	0'45 22	0'27 17	0'16 12				
450	Δp db(A)		1'7 36	0'85 28	0'55 25	0'35 21	0'25 15				
500	Δp db(A)		2 39	1'1 30	0'7 27	0'45 23	0'25 17	0'18 12			
600	Δp db(A)		3 44	1'4 36	1 32	0'65 28	0'35 22	0'24 16	0'16 14		
700	Δp db(A)			2 39	1'4 35	0'85 31	0'5 26	0'3 19	0'24 18	0'14 10	
800	Δp db(A)			2'8 42	1'8 39	1'3 35	0'65 29	4 23	0'3 21	0'15 13	
900	Δp db(A)				2'3 42	1'4 37	0'9 32	0'5 26	0'3 24	0'2 17	
1000	Δp db(A)				2'8 40	1'8 36	1'1 32	0'6 25	0'4 23	0'3 19	0'2 18
1100	Δp db(A)				2'2 39	1'3 33	0'7 27	0'5 26	0'3 21	0'2 20	

m³/h	H	L (Dimensiones nominales)									
		525	425	325	225	165	125	225	325	425	525
1400	Δp db(A)	2 42	1'4 37	0'9 33	0'8 28	0'3 21	0'25 18				
1500	Δp db(A)	2'3 44	1'5 39	1 34	0'55 29	0'4 24	0'2 21	0'14 16			
1600	Δp db(A)	2'5 45	1'7 40	1'3 36	0'6 30	0'4 25	0'3 21	0'2 20			
1700	Δp db(A)	3 48	1'8 42	1'4 37	0'7 31	0'5 27	0'3 21	0'22 20			
1800	Δp db(A)		2 43	1'5 39	0'8 33	0'52 28	0'35 23	0'25 21	0'15 18		
1900	Δp db(A)		2'3 44	1'7 40	0'87 34	0'63 30	0'4 24	0'3 22	0'16 18		
2000	Δp db(A)		2'5 45	1'8 41	1 36	0'68 31	0'45 26	0'3 22	0'18 19		
2200	Δp db(A)		3'1 48	2'3 44	1'2 38	0'8 34	0'5 28	0'31 25	0'25 23	0'18 19	
2400	Δp db(A)			2'8 46	1'4 40	1'1 36	0'65 30	0'4 27	0'28 24	0'24 20	
2600	Δp db(A)				1'7 42	1'3 36	0'7 31	0'48 29	0'3 26	0'28 24	0'17 21
2800	Δp db(A)				1'9 44	1'4 39	0'85 34	0'55 32	0'37 29	0'3 26	0'25 24
3000	Δp db(A)				2 45	1'4 40	1 36	0'6 32	0'4 29	0'38 28	0'38 23
3250	Δp db(A)					1'9 42	1'2 37	0'7 34	0'5 31	0'4 29	0'3 24
3500	Δp db(A)					1'9 44	1'4 39	0'8 37	0'57 34	0'46 30	0'33 26
3750	Δp db(A)					2'3 46	1'4 40	0'9 38	0'62 34	0'55 33	0'38 30

m³/h	H	L (Dimensiones nominales)									
		525	425	325	225	165	125	225	325	425	525
4000	Δp db(A)	2'5 47	1'8 44	1'1 39	0'75 35	0'6 34	0'45 30	0'28 26			
4500	Δp db(A)	3'4 51	2'3 48	1'4 43	1 39	0'8 37	0'55 33	0'34 28			
5000	Δp db(A)		2'8 51	1'7 45	1'4 41	1 40	0'7 34	0'4 31			
5500	Δp db(A)			1'8 47	1'4 43	1'3 42	0'8 36	0'5 33			
6000	Δp db(A)			2'5 50	1'8 45	1'4 44	1 40	0'6 35			
7000	Δp db(A)			3'5 54	2'4 49	1'8 48	1'4 43	0'8 40			
8000	Δp db(A)				3 53	2'5 51	1'8 47	1 42			
9000	Δp db(A)					3'3 54	2'3 50	1'4 45			
10000	Δp db(A)						2'8 53	1'7 48			
11000	Δp db(A)							1'9 50			
12000	Δp db(A)							2'3 52			

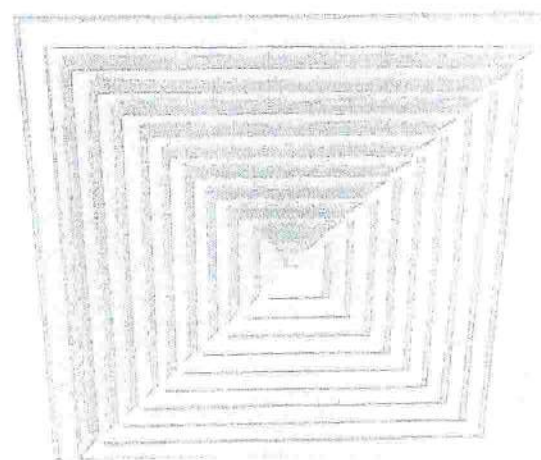
Δp = Pérdida de carga en mm CA — db(A) = Nivel sonoro



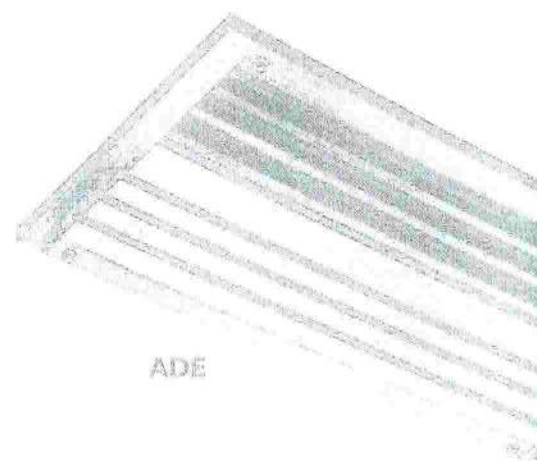
Difusores de techo

Tipos: ADLQ - ADLR - ADE - ALS

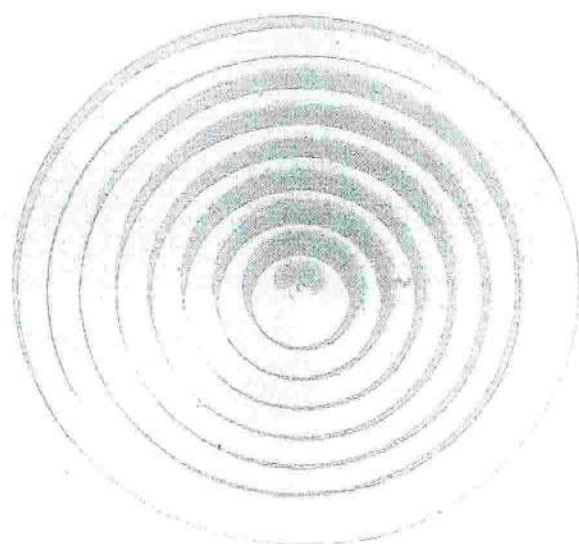
Fabricados en aluminio, con acabado anodizado color natural



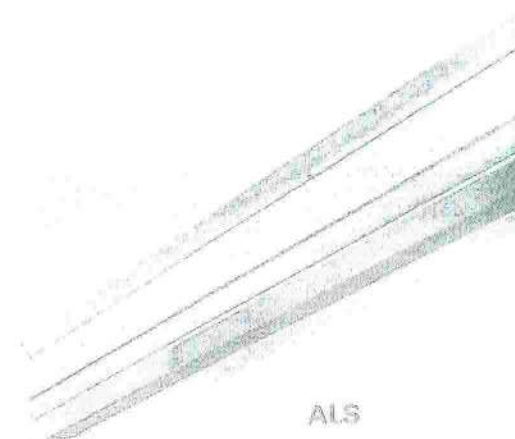
ADLQ



ADE



ADLR



ALS



TABLAS DE SELECCION PARA DIFUSOR CIRCULAR ADLR

Datos técnicos calculados con regulación abierta
Alcances máximos para una velocidad final de 0'3 m/s
Alcances mínimos para una velocidad final de 0'5 m/s

TAMAÑO		1	2	3	4	5	TAMAÑO		3	4	5
m³/h	Ø cuello	140	196	252	303	364	m³/h	Ø cuello	252	303	364
100	Vef Δp db(A) Alc	3'3 0'65 15 0'5-0'8	1'8 0'1 5 0'2-0'6				750	Vef Δp db(A) Alc	8'2 4'2 44 1'8-2'8	5'7 1'9 34 1'5-2'4	4 1 26 1'4-2'1
150	Vef Δp db(A) Alc	5 1'6 28 0'5-1	2'7 0'4 9 0'4-0'8				800	Vef Δp db(A) Alc	8'6 4'9 46 1'9-2'9	6 2'2 35 1'7-2'5	4'2 1'1 27 1'4-2'3
200	Vef Δp db(A) Alc	6'6 2'6 36 0'8-1'4	3'6 0'9 20 0'7-1'1	2'2 0'2 7 0'5-0'8			850	Vef Δp db(A) Alc	9 5 47 1'9-3	6'4 2'4 36 1'8-2'7	4'5 1'3 31 1'5-2'4
250	Vef Δp db(A) Alc	8'2 4'2 43 1'6	4'5 1'3 25 1'4	2'8 0'4 10 1'1	1'9 0'1 9 0'6-0'9		900	Vef Δp db(A) Alc		6'8 2'5 37 1'8-2'9	4'6 1'4 29 1'6-2'5
300	Vef Δp db(A) Alc		5'3 1'8 30 0'9-1'5	3'3 0'65 16 0'9-1'4	2'2 0'2 8 0'7-1'1		950	Vef Δp db(A) Alc		7 3 40 1'9-2'9	5 1'5 32 1'7-2'6
350	Vef Δp db(A) Alc		6'2 2'5 34 1'1-1'8	3'9 1 23 0'9-1'4	2'6 0'4 9 0'8-1'3	1'9 0'1 11 0'7-1'1	1000	Vef Δp db(A) Alc		7'3 3'4 41 2'3	5'2 1'7 33 1'8-2'8
400	Vef Δp db(A) Alc		7'1 4 42 1'3-2	4'4 1'2 25 1-1'6	3 0'5 13 0'9-1'4	2'1 0'1 10 0'8-1'3	1100	Vef Δp db(A) Alc		8 4 45 2'1-3'3	5'8 2 36 1'9-3
450	Vef Δp db(A) Alc		8 4 42 1'4-2'1	5 1'5 29 1'2-1'9	3'4 0'7 20 1-1'6	2'4 0'2 12 0'9-1'4	1200	Vef Δp db(A) Alc		8'7 5 48 2'3-3'6	6'2 2'5 38 2-3'2
500	Vef Δp db(A) Alc		9 5 46 1'5-2'3	5'5 1'9 32 1'3-2	3'7 0'9 23 1'2-1'8	2'6 0'3 11 1-1'5	1300	Vef Δp db(A) Alc		9'5 5'8 50 2'5-3'8	6'7 2'7 41 2'2-3'4
550	Vef Δp db(A) Alc			6 2'3 34 1'4-2'1	4'1 1 24 1'2-1'9	3 0'5 15 1'1-1'7	1400	Vef Δp db(A) Alc			7'3 3'4 43 2'4-3'6
600	Vef Δp db(A) Alc			6'6 2'7 37 1'5-2'3	4'5 1'3 27 1'3-2	3'1 0'5 18 1'2-1'9	1500	Vef Δp db(A) Alc			8 4 46 2'5-3'9
650	Vef Δp db(A) Alc			7 3 39 1'5-2'4	4'9 1'5 29 1'4-2'1	3'5 0'8 22 1'3-1'9	1600	Vef Δp db(A) Alc			8'5 4'5 48 2'6-4
700	Vef Δp db(A) Alc			7'8 3'8 43 1'6-2'6	5'2 1'7 31 1'5-2'3	3'7 0'9 24 1'4-2	1700	Vef Δp db(A) Alc			9 5 50 2'8-4'3

Vef=Velocidad efectiva en m/s
Δp=Pérdida de carga en mm CA

db(A)=Nivel sonoro
Alc=Alcances máximo y mínimo en metros

TABLAS DE SELECCION PARA DIFUSOR LINEAL ALS

Datos técnicos calculados con regulación abierta
Alcances máximos para una velocidad final de 0'3 m/s
Alcances mínimos para una velocidad final de 0'5 m/s

Nº RANURAS		1	2	3	Nº RANURAS		1	2	3	4
m³/h/m	Δp db(A) Alc	0'4 20 1'2-3'3			m³/h/m	Δp db(A) Alc	6 48 9'2-26	1'5 29 4'6-14	0'3 17 3-9	0'2 12 2'3-6'5
70					200					
80		0'6 23 1'5-4'2			220		1'6 30 5'5-17	0'4 20 3'7-11	0'25 13 2'8-8	
90		1'3 26 1'9-5'2			240		2 34 6'7-19	1 23 4'3-13	0'28 16 3'4-9'5	
100		1'5 29 2'4-6'7	0'2 12 1'2-3'4		260		2'4 35 8-22	1'2 26 5-16	0'35 17 4-12	
110		1'7 30 2'8-8	0'25 14 1'4-4		280		2'6 36 9-27	1'2 26 6-18	0'4 20 4'4-13	
120		2 34 3'4-9'5	0'28 16 1'7-4'8		300		3'4 40 11-30	1'5 29 7-20	0'4 20 5'2-16	
130		2'4 35 4-11	0'35 17 2-5'4		350		4'5 44 15-40	2 33 9'5-28	1'2 25 7-20	
140		2'6 36 4'5-12	0'4 20 2'6-7	0'1 11 1'5-4'5	400		6 48 19-50	2'5 36 12-34	1'5 29 9'5-28	
150		3'4 40 5'4-15	0'5 22 2'7-7'6	0'2 12 1'8-5	450			3'4 40 15-41	1'8 31 12-31	
160		3'6 42 6-18	0'6 24 3-8'3	0'2 12 2-5'3	500			9 55 19-50	2'3 34 15-40	
170		4'2 44 6'8-19	1'2 25 3'4-9'5	0'2 12 2'2-6	550				2'6 36 18-49	
180		4'8 45 7'3-20	3'6 26 3'8-11	2'4 16 2'5-7	600				3'4 40 21-58	
190		5 46 8'1-23	1'2 26 4-13	0'28 16 2'7-7'7	650				3'6 42 28-60	

Δp = Pérdida de carga en mm CA

db(A) = Nivel sonoro

Alc = Alcances máximo y mínimo en metros

TABLA DE CORRECCION
PARA NIVELES SONOROS
EN FUNCION DE LA LONGITUD

Núm. ranuras	1000	1500	2000
1	-2	0	+2
2	+1	+3	+5
3	+2	+4	+6
4	+3	+5	+7

TABLAS DE SELECCION PARA DIFUSOR CUADRADO ADLQ

Datos técnicos calculados con regulación abierta
Alcances máximos para una velocidad final de 0'3 m/s
Alcances mínimos para una velocidad final de 0'5 m/s

Vef=Velocidad efectiva en m/s
Δp=Pérdida de carga en mm CA
db(A)=Nivel sonoro
Alc=Alcance en metros

TAMAÑO		1	2	3	4	5	6	7	8
m³/h	□ cuello	140	196	252	303	364	394	494	519
150	Vef	4	2'25						
	Δ p	1	0'3						
	db(A)	21	6						
	Alc	0'9-1'5	0'5-1'1						
200	Vef	5'3	3'1	2					
	Δ p	1'6	0'5	0'2					
	db(A)	28	11	6					
	Alc	1'4-2'1	0'9-1'6	0'8-1'3					
250	Vef	6'6	3'8	2'4					
	Δ p	2'6	0'9	0'3					
	db(A)	34	21	8					
	Alc	1'6-2'6	1'2-2	0'9-1'5					
300	Vef	8'1	4'5	2'8	2				
	Δ p	5	1'2	0'5	0'2				
	db(A)	45	23	11	7				
	Alc	1'8-3'1	1'4-2'4	1'1-1'9	0'9-1'5				
350	Vef		5'2	3'3	2'2				
	Δ p		1'5	0'6	0'3				
	db(A)		27	13	8				
	Alc		1'7-2'8	1'4-2'1	1'1-1'8				
400	Vef		6'1	3'7	2'5	1'8			
	Δ p		2'1	0'8	0'3	0'1			
	db(A)		32	18	10	7			
	Alc		1'9-3'1	1'5-2'5	1'3-2	1-1'7			
450	Vef		6'9	4'2	2'8	2			
	Δ p		2'7	1	0'5	0'2			
	db(A)		35	22	12	8			
	Alc		2-3'5	1'7-2'7	1'4-2'2	1'1-1'9			
500	Vef		7'5	4'8	3'2	2'2	1'9		
	Δ p		3'5	1'4	0'6	0'3	0'1		
	db(A)		38	25	14	9	8		
	Alc		2'4-3'9	1'8-2	1'5-2'5	1'4-2'1	1'2-2		
600	Vef		9	5'6	3'9	2'7	2'4		
	Δ p		5	1'9	0'9	0'5	0'2		
	db(A)		45	32	23	12	10		
	Alc		2'8-4'5	2'3-3'7	1'8-3	1'5-2'5	1'4-2'4		
700	Vef			6'8	4'5	3'1	2'7	1'7	
	Δ p			2'6	1'2	0'5	0'5	0'1	
	db(A)			37	25	15	12	10	
	Alc			2'5-4'3	2-3'5	1'7-3	1'6-2'6	1'4-2'1	
800	Vef			7'8	5'1	3'6	3'1	1'9	
	Δ p			3'6	1'5	0'8	0'5	0'1	
	db(A)			41	29	20	15	12	
	Alc			2'9-5	2'4-4	2-3'4	1'8-3	1'5-2'5	
900	Vef			8'4	5'7	4	3'5	2'22	2
	Δ p			4'2	1'9	1	0'65	0'3-0'2	0'2
	db(A)			43	32	24	19	13	13
	Alc			3'3-5'5	2'7-4'5	2'3-3'8	2'1-3'5	1'7-2'8	1'6-2'6
1000	Vef			9'5	6'3	4'4	3'8	2'36	2'17
	Δ p			5'7	2'2	1'2	0'9	0'3	0'3
	db(A)			48	35	26	23	14	14
	Alc			3'6-6	3-5	2'5-4'2	2'3-3'9	1'8-3	1'7-2'9

TAMAÑO		4	5	6	7	8
m³/h	□ cuello	303	364	394	494	519
1100	Vef	7	5	4'2	2'7	2'4
	Δ p	3	1'5	1	0'4	0'2
	db(A)	39	30	24	16	15
	Alc	3'3-5'5	2'8-4'5	2'5-4'3	2-3'4	1'9-3'2
1200	Vef	7'8	5'4	4'6	2'9	2'7
	Δ p	3'5	1'7	1'2	0'5	0'4
	db(A)	41	32	27	18	17
	Alc	3'6-6	3-5	2'9-4'6	2'3-3'7	2-3'5
1300	Vef	8'2	5'8	5	3'1	2'9
	Δ p	4	2	1'5	0'8	0'5
	db(A)	43	34	30	18	17
	Alc	4-6'8	3'3-5'5	3-5	2'5-4	2'3-3'9
1400	Vef	9	6'2	5'4	3'4	3'1
	Δ p	5	2'3	1'7	0'7	0'6
	db(A)	47	36	31	21	19
	Alc	4'2-7	3'5-6	3'3-5'5	2'6-4'4	2'5-4
1500	Vef		6'6	5'8	3'7	3'3
	Δ p		2'6	1'9	0'8	0'7
	db(A)		38	34	24	20
	Alc		3'9-6'3	3'5-6	2'9-4'8	2'7-4'5
1750	Vef		7'9	6'8	4'1	3'7
	Δ p		3'5	2'7	1	0'8
	db(A)		43	38	28	25
	Alc		4'5-7'5	4'2-7	3'3-5'5	3'2-5
2000	Vef		9	7'6	4'7	4'4
	Δ p		5	3'4	1'3	1'2
	db(A)		48	41	31	31
	Alc		5-8'5	4'7-8	3'7-6	3'5-6
2250	Vef			8'5	5'8	4'8
	Δ p			4'2	1'7	1'4
	db(A)			45	36	34
	Alc			5'2-9	4'3-7	4-6'6
2500	Vef				6	5'5
	Δ p				2'1	1'7
	db(A)				39	37
	Alc				4'6-7'9	4'5-7'5
2750	Vef				6'5	6
	Δ p				2'5	2'1
	db(A)				41	40
	Alc				5-8'5	4'8-8'1
3000	Vef				7'2	6'5
	Δ p				3	2'5
	db(A)				44	42
	Alc				5'7-9'4	5'2-9
3250	Vef				7'9	7
	Δ p				3'7	3
	db(A)				48	45
	Alc				6-10	5'8-9'8
3500	Vef				8'4	7'6
	Δ p				4'2	3'4
	db(A)				49	47
	Alc				6'7-11	6'2-10'5



TABLAS DE SELECCION PARA DIFUSOR LINEAL ADE

Datos técnicos calculados con regulación abierta
Alcances máximos para una velocidad final de 0'3 m/s
Alcances mínimos para una velocidad final de 0'5 m/s

Longitud	Núm. ranuras	Vef	2	3	4	5	6	7	8	Longitud	Núm. ranuras	Vef	2	3	4	5	6	7	8	Longitud	Núm. ranuras	Vef	2	3	4	5	6	7	8
		Δp	0'2	0'6	0'95	1'5	2'2	3	3'8			Δp	0'2	0'6	0'95	1'5	2'2	3	3'8			Δp	0'2	0'6	0'95	1'5	2'2	3	3'8
425	2	Q Alc db(A)	70 1-3'5 5	100 3-5 10	140 4-6'8 24	175 5-8'5 30	200 6-9'7 35	250 7-11 40	275 8-13 44	425	4	Q Alc db(A)	140 3-5 5	200 4'5-7 10	280 6-9 24	350 7-13 30	400 9-15 35	500 11-17 40	550 12-19 44	425	9	Q Alc db(A)	310 4-7 5	480 8'5-11 10	600 8-14 24	790 10-18 30	900 12-20 35	1100 15-22 40	1200 17-28 44
525	2	Q Alc db(A)	90 2'5-4 5	135 3'2-6 10	180 4-7 24	205 5-9 30	250 6'5-11 35	300 7-12 40	350 9-15 44	525	4	Q Alc db(A)	180 3'5-2 5	270 4'5-8 10	320 6-10 24	410 7-13 30	500 9-15 35	600 10-18 40	700 12-20 44	525	9	Q Alc db(A)	400 5-8 5	590 7-12 10	780 9-15 24	1000 12-18 30	1120 14-23 35	1400 17-28 40	1500 18-30 44
625	2	Q Alc db(A)	105 2'5-4 5	150 3'5-6 10	200 4'6-7'5 24	250 6-10 30	305 7-11 35	360 8-14 40	410 8'5-15 44	625	4	Q Alc db(A)	210 3'5-6 5	300 5-8 10	400 7-11 24	500 8-14 30	610 10-17 35	720 11-19 40	820 14-22 44	625	9	Q Alc db(A)	470 5-8'7 5	700 7-13'4 10	900 9-16 24	1130 12-20 30	1400 14-25 35	1700 17-30 40	1900 18-35 44
825	2	Q Alc db(A)	145 2'9-5 5	200 4-7 10	265 5-9 24	350 7-11 30	410 8-14 35	500 10-15 40	550 10-17 44	825	4	Q Alc db(A)	290 4-7 5	400 6-10 10	530 8-13 24	700 10-16 30	820 12-18 35	1000 14-21 40	1100 15-25 44	825	9	Q Alc db(A)	630 6-10 5	940 9-15 10	1200 11-18 24	1500 15-24 30	1800 18-30 35	2200 20-35 40	2500 20-40 44
1025	2	Q Alc db(A)	170 3-5 5	250 4'5-7 10	330 6-10 24	410 7-14 30	500 9-15 35	600 10-18 40	575 12-16 44	1025	4	Q Alc db(A)	340 4'5-7 5	500 6-11 10	660 8-11 24	820 8'5-14 30	1000 10-18 35	1200 14-20 40	1350 15-25 44	1025	9	Q Alc db(A)	760 6'5-11 5	1100 8'5-11 10	1470 10-16 24	1900 13-20 30	2200 15-28 35	2800 19-31 40	3000 30-40 44
1225	2	Q Alc db(A)	200 3'5-6 5	300 5-8 10	400 6'8-11 24	550 8-14 30	600 10-15 35	710 11-19 40	850 14-20 44	1225	4	Q Alc db(A)	400 5-8 5	600 7-12 10	800 9-15 24	1100 11-19 30	1200 14-22 35	1420 16-27 40	1700 18-30 44	1225	9	Q Alc db(A)	900 7-12 5	1350 10-17 10	1700 14-21 24	2200 17-28 30	2800 20-38 35		
425	3	Q Alc db(A)	110 2'5-4 5	150 3'5-6 10	200 4'6-7'5 24	270 6-10 30	300 7-11 35	370 8-14 40	400 8'5-15 44	425	6	Q Alc db(A)	210 3'5-6 5	300 5-8 10	400 7-11 24	500 8-14 30	600 10-17 35	720 11-19 40	820 14-22 44	425	12	Q Alc db(A)	420 5-8 5	620 7-12 10	800 9-16 24	1150 12-20 30	1480 14-23 35	1700 17-28 40	
525	3	Q Alc db(A)	135 2'9-5 5	200 4-7 10	260 5-9 24	320 7-11 30	400 8-14 35	480 10-15 40	510 10-17 44	525	6	Q Alc db(A)	280 4-8'8 5	400 5-10 10	500 7-13 24	650 9-15 30	780 11-18 35	900 14-21 40	1050 15-25 44	525	12	Q Alc db(A)	500 5'2-9 5	780 8-14 10	1000 10-17 24	1300 14-20 30	1500 15-26 35	1800 18-30 40	2000 20-32 44
625	3	Q Alc db(A)	150 3-5 5	220 4'5-7 10	300 6-10 24	390 7-14 30	450 9-15 35	520 11-17 40	600 12-20 44	625	6	Q Alc db(A)	310 4-7 5	470 6'5-11 10	600 8-14 24	790 10-16 30	900 12-20 35	1100 15-22 40	1220 17-28 44	625	12	Q Alc db(A)	630 6-10 5	940 9-15 10	1200 11-18 24	1500 15-22 30	1800 18-28 35	2200 20-31 40	2500 20-35 44
825	3	Q Alc db(A)	210 3'5-6 5	300 5-8 10	400 6'8-11 24	500 8-14 30	600 10-15 35	720 11-19 40	800 14-20 44	825	6	Q Alc db(A)	420 5-8 5	620 7-13 10	800 9-16 24	1150 12-20 30	1250 14-23 35	1480 17-28 40	1700 18-30 44	825	12	Q Alc db(A)	840 6'5-12 5	1340 10-16 10	1600 13-20 24	2000 15-28 30	2500 18-35 35	3000 15-40 40	
1025	3	Q Alc db(A)	270 3'8-6'8 5	380 5'2-9 10	490 7-12 24	620 9-15 30	750 11-18 35	880 12-20 40	1000 15-22 44	1025	8	Q Alc db(A)	500 6-9 5	780 8-14 10	1000 10-17 24	1300 14-21 30	1500 15-26 35	1800 18-30 40	2000 20-32 44	1025	12	Q Alc db(A)	1060 8-13 5	1500 11-19 10	2000 15-25 24	2600 17-30 30	3000 22-40 35		
1225	3	Q Alc db(A)	300 4'7 5	460 6'5-10 10	600 8-14 24	760 10-16 30	930 12-20 35	1090 15-22 40	1200 17-25 44	1225	8	Q Alc db(A)	640 6-10 5	1000 9-15 10	1200 11-18 24	1500 15-22 30	1900 18-28 35	2100 20-31 40	2500 20-35 44	1225	12	Q Alc db(A)	1270 9-15 5	1900 13-20 10	2500 15-26 24	3000 20-35 30			

Vef=Velocidad efectiva en m/s
 Δp =Pérdida de carga en mm CA
Q=Caudal en m³/h
Alc=Alcances máximo y mínimo en metros
db(A)=Nivel sonoro

NOTA: Los caudales indicados se refieren a una sola dirección de impulsión. En el caso de dos direcciones se ha de seleccionar el difusor para el caudal de cada dirección; el número total de ranuras será la suma de los correspondientes al caudal seleccionado en cada dirección.

Núm. ranuras	ADE-1 H	ADE-2 H
2	122	—
3	155	—
4	188	216
6	254	282
9	353	381
12	452	480

H=Altura difusor en mm



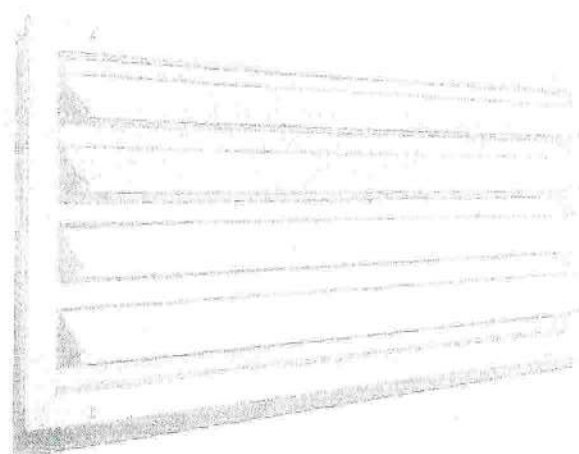
Tomas de aire exterior Compuertas sobrepresión

Tipos: AWG - AUL - UL

Fabricadas en aluminio, con acabado anodizado color natural



AWG



AUL



UL

TROX®

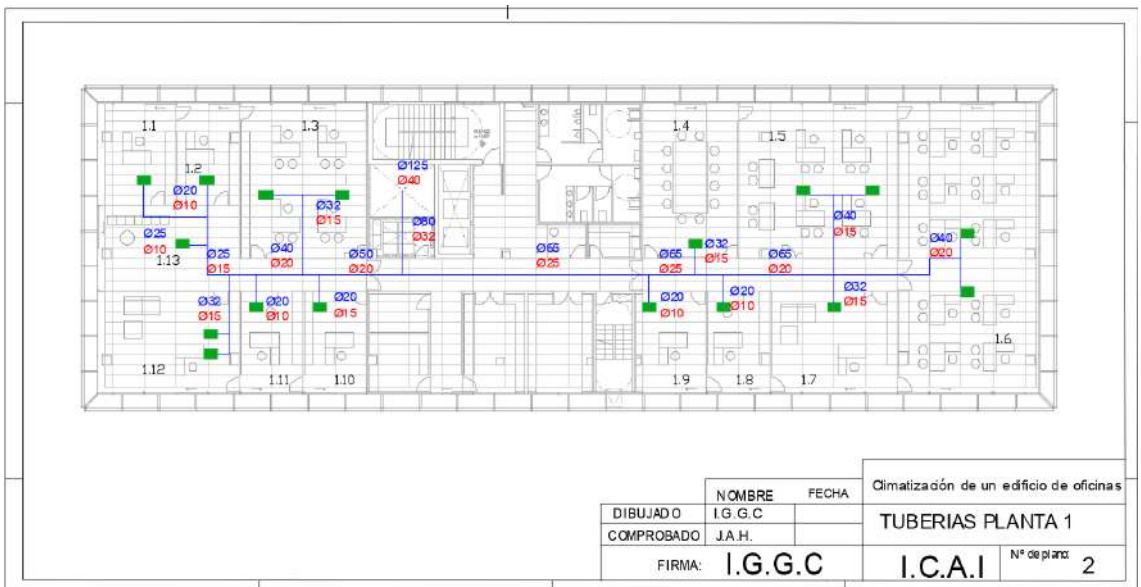
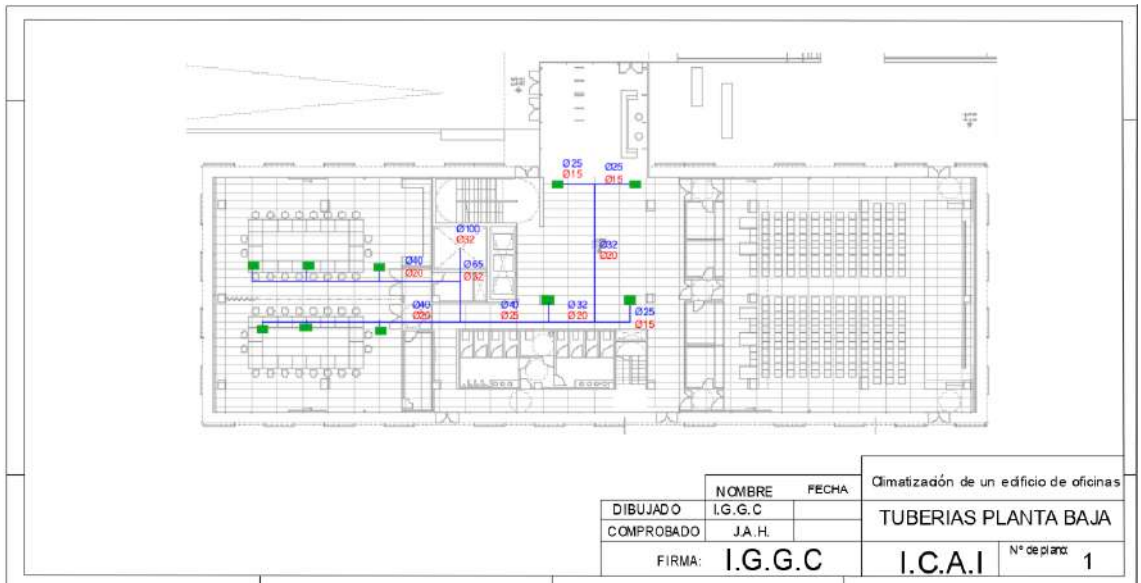
PERSIANAS DE AIRE EXTERIOR AWG Y WG

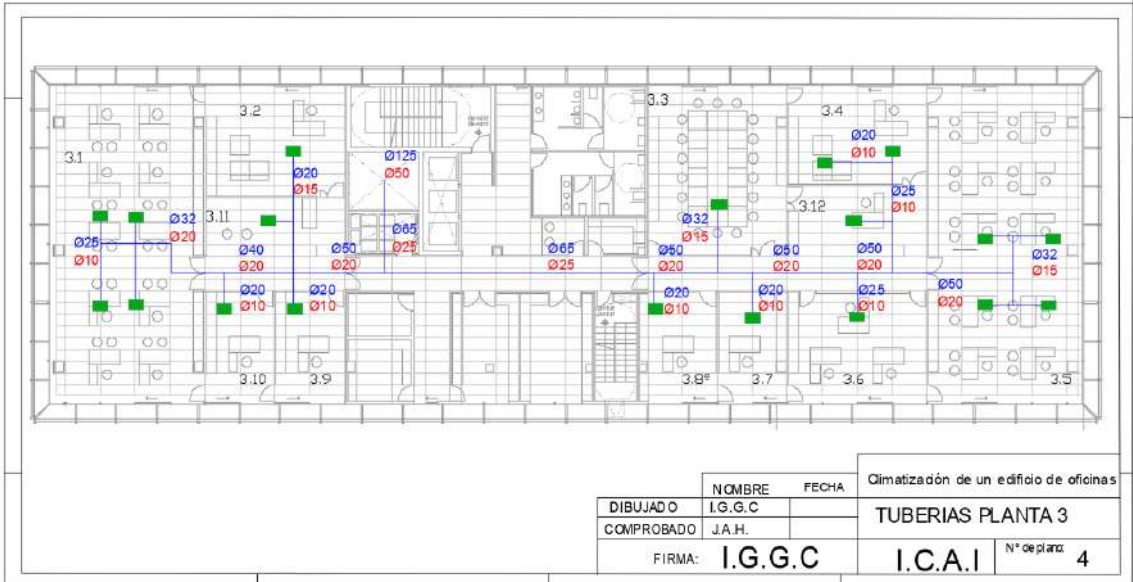
TABLA DE SELECCION

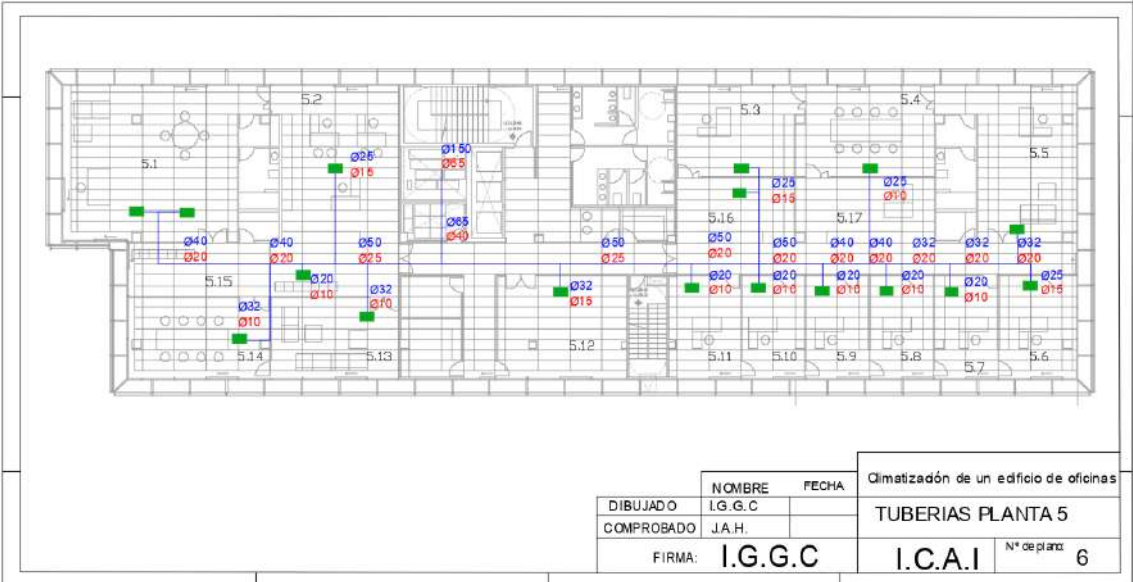
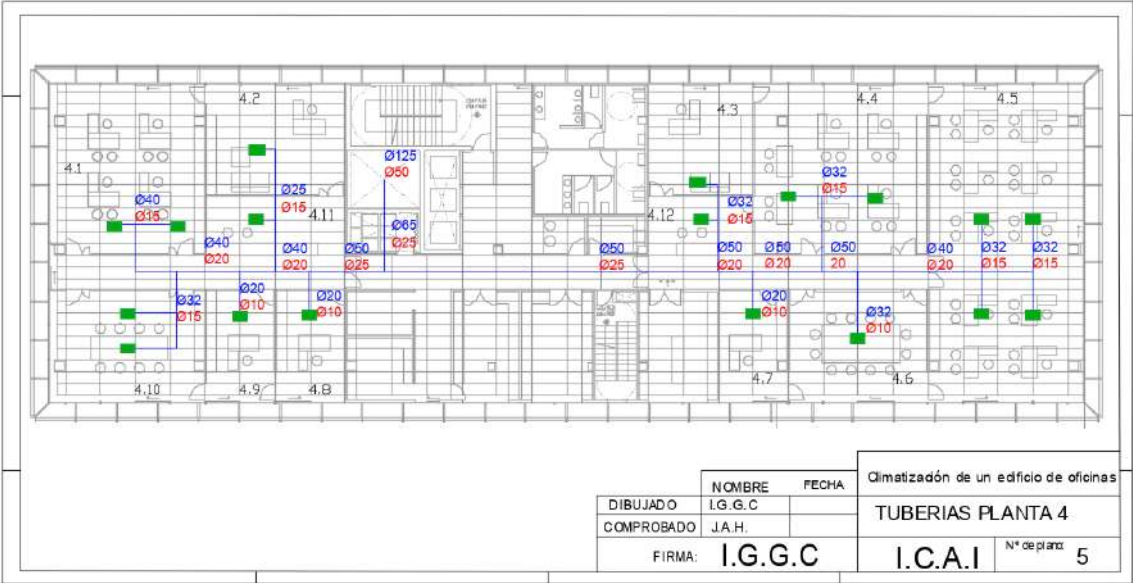
AREA cm ²		CAUDAL MAXIMO m ³ /h							DIMENSIONES B X H	
		2 m/s	2,5 m/s	3 m/s	3,5 m/s	4 m/s	4,5 m/s	5 m/s		
963	693	867	1040	1213	1387	1560	1733	385 x	330	
1463	1053	1317	1580	1843	2107	2370	2633	585 x	330	
1598	1150	1438	1726	2013	2301	2589	2876	385 x	495	
1963	1413	1767	2120	2473	2827	3180	3533	785 x	330	
2233	1608	2010	2412	2813	3215	3617	4019	385 x	660	
2428	1748	2185	2622	3059	3496	3933	4370	585 x	495	
2463	1773	2217	2660	3103	3547	3990	4433	985 x	330	
2868	2065	2581	3097	3614	4130	4646	5162	385 x	825	
2963	2133	2667	3200	3733	4267	4800	5333	1185 x	330	
3258	2346	2932	3519	4105	4691	5278	5864	785 x	495	
3393	2443	3054	3664	4275	4886	5497	6107	585 x	660	
3463	2493	3117	3740	4363	4987	5610	6233	1385 x	330	
3504	2523	3154	3784	4415	5046	5676	6307	385 x	990	
3963	2853	3567	4280	4993	5706	6420	7133	1585 x	330	
4088	2943	3679	4415	5150	5887	6622	7358	985 x	495	
4139	2980	3725	4470	5215	5960	6705	7450	385 x	1155	
4358	3138	3922	4707	5491	6275	7060	7844	585 x	825	
4463	3213	4017	4820	5623	6427	7230	8033	1785 x	330	
4553	3278	4098	4917	5736	6556	7376	8195	785 x	660	
4774	3437	4297	5156	6015	6874	7734	8593	385 x	1320	
4918	3541	4426	5311	6197	7082	7967	8852	1185 x	495	
4963	3573	4467	5360	6253	7147	8040	8933	1985 x	330	
5324	3833	4792	5750	6708	7666	8624	9583	585 x	990	
5409	3894	4868	5842	6815	7789	8762	9736	385 x	1485	
5713	4113	5142	6170	7198	8227	9255	10283	985 x	660	
5748	4138	5173	6208	7242	8277	9312	10346	1385 x	495	
5848	4210	5263	6316	7368	8421	9474	10526	785 x	825	
6045	4352	5440	6529	7617	8705	9793	10881	385 x	1650	
6289	4528	5660	6792	7924	9056	10189	11320	585 x	1155	
6578	4736	5920	7104	8288	9472	10656	11840	1585 x	495	
6680	4810	6012	7214	8417	9619	10822	12024	385 x	1815	
6873	4948	6186	7423	8660	9897	11134	12371	1185 x	660	
7144	5143	6430	7715	9001	10287	11573	12859	785 x	990	
7254	5223	6529	7834	9140	10446	11751	13057	585 x	1320	
7315	5267	6583	7900	9217	10534	11850	13167	385 x	1980	
7338	5283	6604	7925	9246	10567	11887	13208	985 x	825	
7408	5334	6667	8001	9334	10667	12001	13334	1785 x	495	
8033	5784	7230	8676	10121	11567	13013	14459	1385 x	660	
8219	5918	7397	8876	10356	11835	13315	14794	585 x	1485	
8238	5931	7414	8897	10380	11862	13345	14828	1985 x	495	
8439	6076	7595	9114	10633	12152	13671	15190	785 x	1155	
8828	6556	7945	9534	11123	12712	14301	15890	1185 x	825	
8964	6454	8068	9681	11295	12908	14522	16135	985 x	990	
9185	6613	8266	9920	11573	13226	14880	16533	585 x	1650	
9193	6619	8274	9928	11583	13238	14893	16547	1585 x	660	
9734	7008	8761	10513	12264	14017	15769	17521	785 x	1320	
10150	7308	9135	10962	12789	14616	16443	18270	585 x	1815	
Δ P	WG	1,5	2	3	4	5	6,5	8		
mm CA	AWG	2	3	4	5	7	8	10		

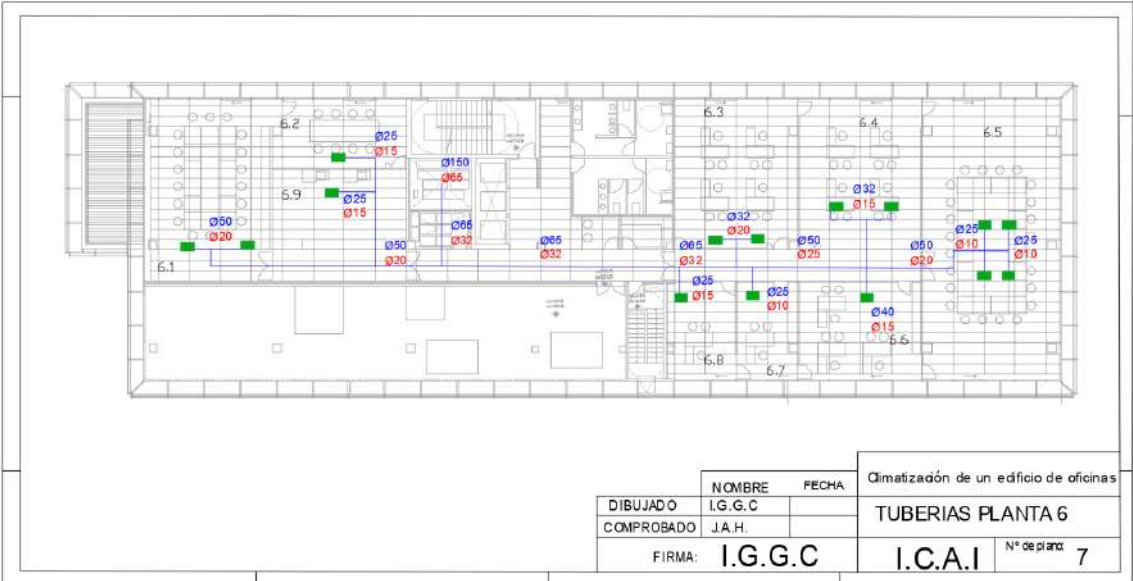
AREA cm ²		CAUDAL MAXIMO m ³ /h							DIMENSIONES B X H
		2 m/s	2,5 m/s	3 m/s	3,5 m/s	4 m/s	4,5 m/s	5 m/s	
10318	7429	9286	11143	13001	14858	16715	18572	1385 X 825	
10353	7454	9318	11181	13045	14908	16772	18635	1785 X 660	
10589	7624	9530	11436	13342	15248	17154	19060	985 X 1155	
10784	7764	9706	11641	13588	15529	17470	19411	1185 X 990	
11029	7941	9926	11911	13896	15882	17867	19852	785 X 1485	
11115	8003	10003	12004	14005	16006	18006	20007	585 X 1980	
11513	8289	10362	12434	14506	16579	18651	20723	1985 X 660	
11808	8502	10627	12753	14878	17003	19129	21254	1585 X 825	
12214	8794	10993	13191	15390	17588	19787	21985	985 X 1320	
12325	8874	11092	13311	15529	17748	19966	22185	785 X 1650	
12604	9075	11344	13612	15881	18150	20418	22687	1385 X 990	
12739	9172	11465	13758	16051	18344	20637	22930	1185 X 1155	
13298	9574	11968	14362	16755	19149	21543	23936	1785 X 825	
13620	9806	12258	14710	17161	19613	22064	24516	785 X 1815	
13839	9964	12455	14946	17437	19928	22419	24910	985 X 1485	
14424	10385	12982	15578	18174	20770	23367	25963	1585 X 990	
14694	10580	13225	15869	18514	21159	23804	26449	1185 X 1320	
14788	10647	13309	15971	18633	21295	23956	26618	1985 X 825	
14889	10720	13400	16080	18760	21440	24120	26800	1385 X 1155	
14915	10739	13423	16108	18793	21478	24162	26847	785 X 1980	
15465	11135	13918	16702	19486	22270	25053	27837	985 X 1650	
16244	11695	14620	17543	20467	23391	26315	29239	1785 X 990	
16649	11987	14984	17981	20978	23974	26971	29968	1185 X 1485	
17039	12268	15335	18402	21469	24536	27603	30670	1585 X 1155	
17090	12305	15381	18457	21533	24610	27686	30762	985 X 1815	
17174	12365	15457	18548	21639	24730	27822	30913	1385 X 1320	
18064	13006	16258	19509	22761	26012	29264	32515	1985 X 990	
18605	13396	16744	20093	23442	26791	30140	33489	1185 X 1650	
18715	13475	16843	20212	23581	26950	30318	33687	985 X 1980	
19189	13816	17270	20724	24178	27632	31086	34540	1785 X 1155	
19459	14010	17513	21016	24518	28021	31523	35026	1385 X 1485	
19654	14151	17689	21226	24764	28302	31839	35377	1585 X 1320	
20560	14803	18504	22205	25906	29606	33307	37008	1185 X 1815	
21339	15364	19205	23046	26887	30728	34569	38410	1985 X 1155	
21745	15656	19570	23485	27399	31313	35227	39141	1385 X 1650	
22134	15936	19920	23905	27889	31873	35857	39841	1785 X 1320	
22269	16034	20042	24050	28059	32067	36076	40084	1585 X 1485	
22515	16211	20263	24316	28369	32422	36474	40327	1185 X 1980	
24030	17302	21627	25952	30278	34603	38929	43254	1385 X 1815	
24614	17722	22153	26583	31014	35444	39875	44305	1985 X 1320	
24885	17917	22396	26876	31355	35834	40314	44793	1585 X 1650	
25079	18057	22571	27085	31599	36114	40628	45142	1785 X 1485	
26315	18947	23683	28420	33157	37894	42630	47367	1385 X 1980	
27500	19800	24750	29700	34650	39600	44550	49500	1585 X 1815	
27889	20080	25100	30120	35140	40160	45180	50200	1985 X 1485	
28025	20178	25222	30267	35311	40356	45405	50455	1785 X 1650	
30115	21683	27103	32524	37945	43366	48786	54207	1585 X 1980	
30970	22298	27873	33448	39022	44597	50171	55746	1785 X 1815	
31165	22439	28048	33658	39268	44877	50487	56097	1985 X 1650	
33915	24419	30523	36628	42733	48838	54942	61047	1785 X 1980	
34440	24796	30996	37195	43394	49594	55793	61992	1985 X 1815	
37715	27155	33943	40732	47521	54310	61098	67887	1985 X 1980	
Δ P	WG	1,5	2	3	4	5	6,5	8	
mm CA	AWG	2	3	4	5	7	8	10	

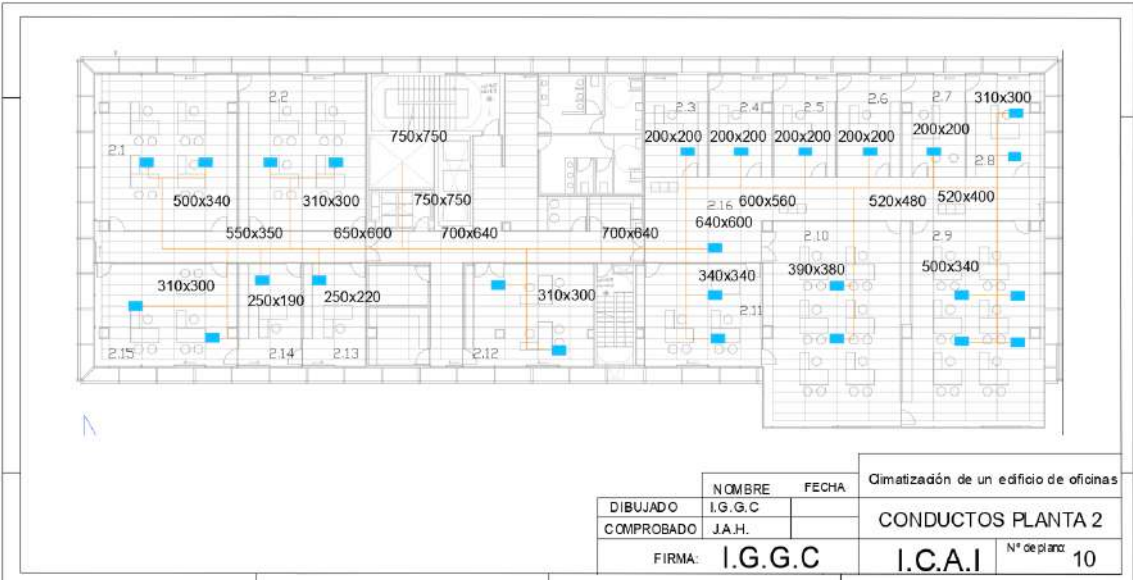
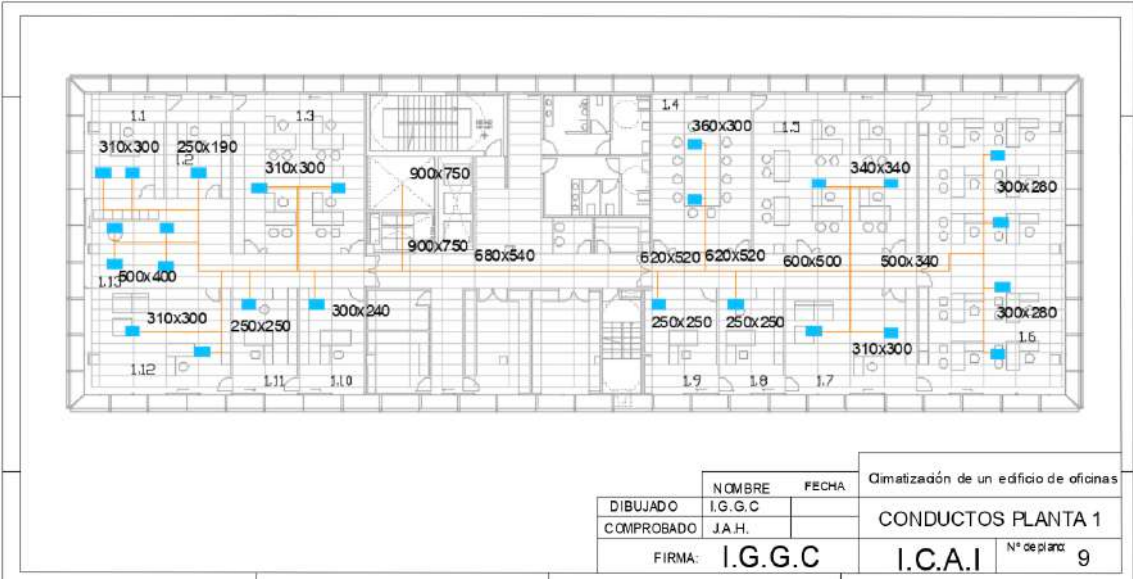
3. PLANOS

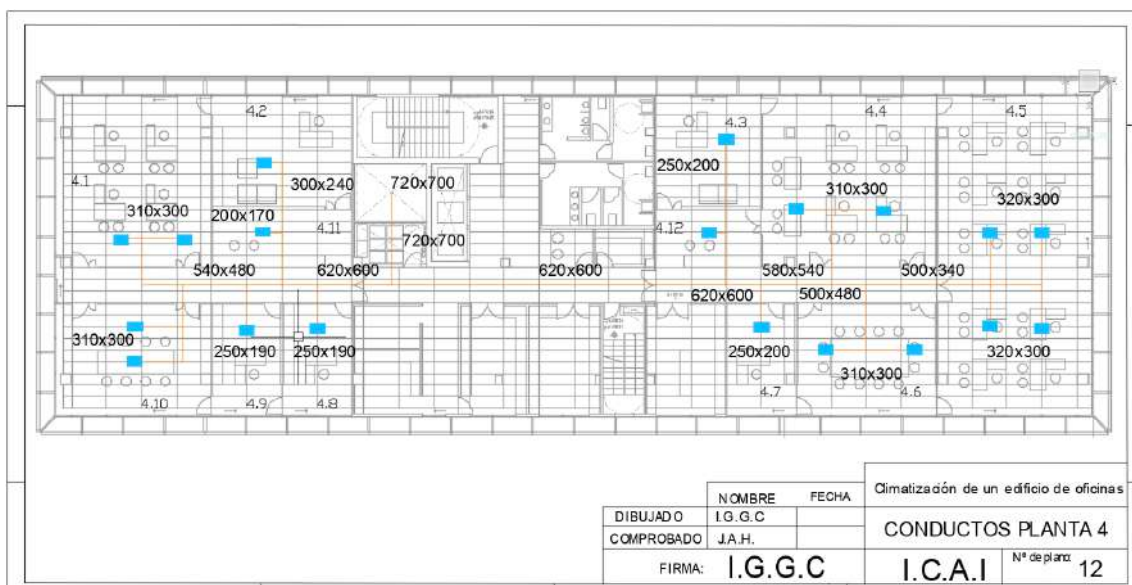
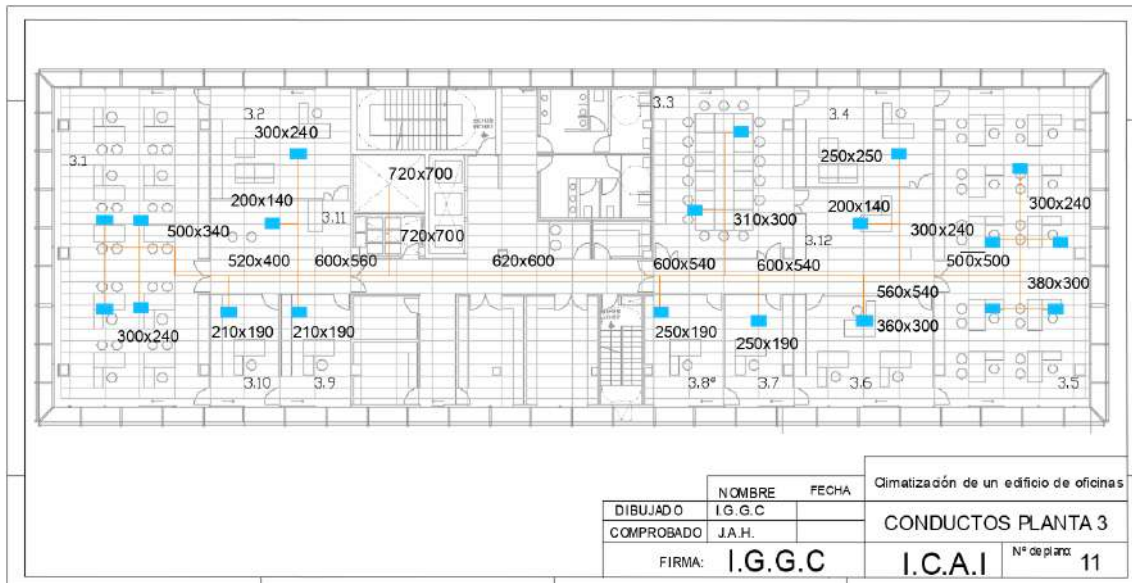


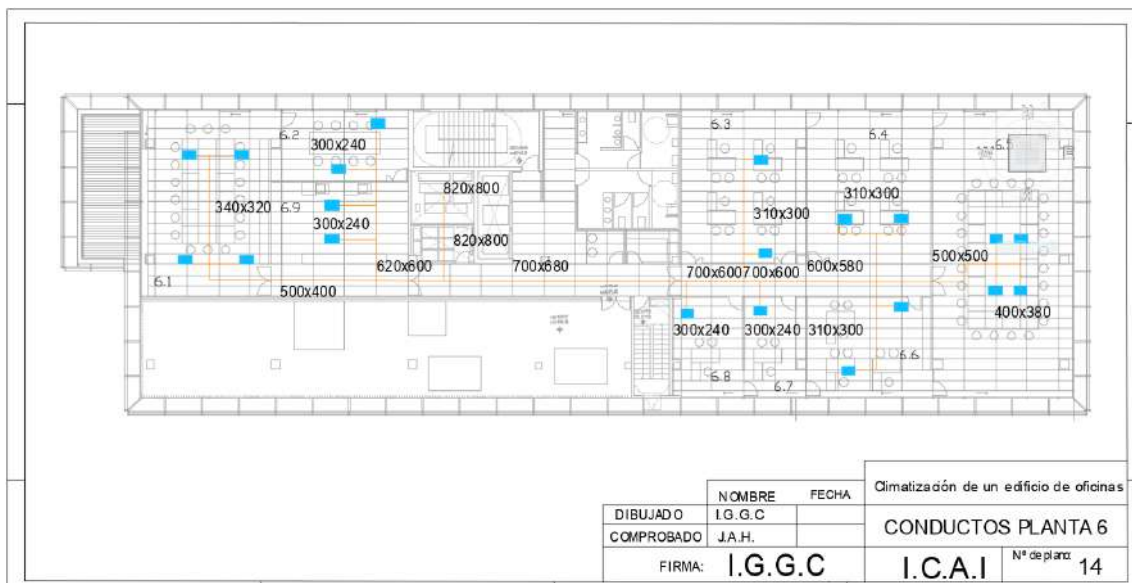












4. PLIEGO DE CONDICIONES

1 Generalidades

1.1 Objeto y alcance

El objeto del presente documento es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales, los equipos y el montaje de las instalaciones de Climatización correspondientes al Edificio de Oficinas en Madrid. En particular, se definen los siguientes conceptos:

- ✓ Características y especificaciones de los materiales y equipos, su suministro e instalación.
- ✓ Trabajos que realizar por el Contratista.
- ✓ Forma de realizar las instalaciones y el montaje.
- ✓ Pruebas y ensayos, durante el transcurso de la obra, a la Recepción Provisional y a la Recepción Definitiva.
- ✓ Garantías exigidas.

Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para dotar al Edificio de las instalaciones descritas en la Memoria, representadas en Planos y recogidas en Mediciones u otros documentos de este Proyecto. Todo ello según las normas, reglamentos y prescripciones vigentes que sean de aplicación, así como las de Seguridad e Higiene.

Asimismo, será cometido del Contratista lo siguiente:

- ✓ La conexión de todos los equipos relacionados con las instalaciones, o los que la D.T. estime de su competencia, aún no estando incluidas expresamente.
- ✓ Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve.
- ✓ Planos finales de obra, “así construido”, en papel y en soporte informático, y tres informes con especificaciones y características de

equipos y materiales, con libros de uso y mantenimiento. Los planos contendrán:

- Todos los trabajos de climatización instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.
 - Todos los trabajos de climatización instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.
 - Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirles el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.
-
- ✓ La limpieza inmediata y, si se precisa, transporte a vertedero de material sobrante, de todos los tajos y zonas de actuación.
 - ✓ Sellado ignífugo de huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, con resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesan las instalaciones.
 - ✓ Las ayudas de estricto peonaje y albañilería auxiliar.
 - ✓ El pequeño material y accesorios, así como transporte y movimiento de todos los equipos.
 - ✓ Los elementos de fijación y soporte, previa aprobación de estos por la D.T., de todos los aparatos.
 - ✓ Todo el material y equipos de remate, electricidad, soldaduras, etc., para dejar un perfecto acabado.
 - ✓ Las bancadas y sistemas anti vibradores para equipos que lo requieran o indique la D.T.
 - ✓ La imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, herrajes, etc., que se requiera.
 - ✓ En general, cuanto sea necesario para dejar el conjunto de las instalaciones que se adjudican totalmente rematadas y funcionando correctamente.

1.2 Definiciones

Para la instalación de climatización, el término “Contratista” significa la empresa que ejecuta dicha instalación, o su representante autorizado.

El término “Dirección Técnica”, en adelante D.T., significa la persona o personas responsables técnicamente del montaje, o su representante.

Tanto en los planos como en las especificaciones para las instalaciones de climatización, ciertas palabras no técnicas serán entendidas con un significado específico que se define a continuación haciendo caso omiso a indicaciones contrarias en las condiciones generales o cualquier otro documento de control de las instalaciones de climatización.

Cada vez que se emplee el término “Suministro” se entenderá incluida la definición del material, el dimensionado, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costes de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para realizar la instalación.

En los términos “Instalación” o “Montaje” se entenderá incluido el coste de medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, realización de pasa muros, paso de forjados, sellado de los mismos, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

“Proveer”: Suministrar e instalar.

“Nuevo”: Fabricado hace menos de dos años y nunca usado anteriormente.

Por último, el término “Prueba” incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, tarado de protecciones,

energización, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de estos y entrega.

2 Dirección de obra

El Contratista actuará en todo momento bajo las órdenes de la D.T., a quien únicamente pedirá la conformidad de sus trabajos y nuevas necesidades y, de acuerdo con la cual, resolverá los problemas o incidencias que pudieran presentarse.

3 Aislamiento térmico

3.1 General

El aislamiento térmico de las conducciones y los equipos se instalará después de las pruebas de estanqueidad del sistema y del limpiado y protección de las superficies.

Cuando la temperatura en algún punto el aislamiento térmico pueda descender por debajo de la temperatura del punto de rocío del aire ambiente, con la consecuente formación de condensados, la cara exterior del aislamiento deberá estar protegida por una barrera anti-vapor sin solución de continuidad.

Cuando la temperatura en algún punto de la masa aislante de un conducto de aire pueda descender por debajo de la temperatura del punto de rocío del aire en el interior del conducto, deberá protegerse por una barrera anti-vapor la cara interna del aislamiento.

El aislamiento no quedará interrumpido en el paso de los elementos estructurales del edificio. El manguito pasa muros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con el aislamiento, con una holgura no superior a 3 centímetros. Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento en los soportes de las conducciones.

El puente térmico constituido por el soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico entre el mismo y la conducción, excepto cuando

se trate de un conducto de transporte de aire o, en el caso de las tuberías, el soporte sea un punto fijo, la temperatura del fluido sea superior a 15 °C ó la conducción transporte agua sanitaria.

Tras la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y control y las válvulas quedarán visibles y accesibles.

Las franjas de color y las flechas de distinción del fluido transportado en las conducciones se pintarán o pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de la protección de este.

La Dirección facultativa rechazará cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o húmedo.

3.2 Materiales y características

Los materiales aislantes utilizados se identificarán según la clasificación establecida en el anexo 5 de la NBE-CT.

El fabricante de material aislante garantizará las características de conductividad, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua y demás características mediante etiquetas y marcas de calidad.

Todos los materiales aislantes empleados deberán haber sido sometidos a los ensayos indicados en las normas UNE mencionadas en la NBE-CT, anexo 5, párrafo 5.2.5. En el caso de que el material no esté certificado debidamente y ofrezca dudas sobre la calidad, la Dirección facultativa podrá dirigirse a un laboratorio oficial para la realización de ensayos de comprobación, con cargo a la empresa instaladora.

La conductividad térmica de los materiales aislantes empleados no deberá superar la indicada en la tabla 2.8 del anexo 2 de la NBE-CT o la establecida en la norma UNE correspondiente.

3.3 Niveles de aislamiento

Las tuberías, conductos, equipos y aparatos deberán cubrirse con los espesores mínimos de aislamiento según el apéndice 03.1 (Espesores mínimos de aislamiento térmico) del reglamento RITE. En las mediciones se harán constar expresamente los espesores de aislamiento superiores a los indicados en dicho apéndice; de no existir indicaciones, se entenderá que son válidos dichos espesores.

Los conductos flexibles quedarán aislados con el mismo nivel del conducto aguas arriba, salvo que sean de tipo pre aislado.

3.4 Barrera anti-vapor

Cuando se precise la barrera anti-vapor, deberá situarse sobre la superficie expuesta a la más alta presión de vapor, usualmente la superficie de contacto con el ambiente.

Cualquier muestra de discontinuidad en la barrera anti-vapor será objeto de rechazo por la Dirección facultativa.

Se instalará una barrera anti-vapor sobre las superficies cuya temperatura pueda descender por debajo de la temperatura de rocío del ambiente. En particular, todos los materiales aislantes instalados sobre equipos, tuberías y conductos, en cuyo interior fluya un fluido con temperatura inferior a 15°C, llevarán una barrera anti-vapor sobre la cara exterior del aislamiento. La barrera deberá tener una resistencia al paso del vapor superior a 100MPa m² s/g.

3.5 Colocación

El aislamiento se efectuará a base de mantas, fieltros, placas, segmentos o coquillas, soportadas según las instrucciones del fabricante. El asiento del material aislante será compacto y firme, sin cámaras de aire; el espesor se mantendrá uniforme. Cuando se requiera la instalación de varias capas, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

El cierre de las juntas de la barrera anti-vapor será cuidadosa, disponiendo de amplios solapes.

El aislamiento y la barrera anti-vapor estarán protegidos con materiales adecuados, para evitar el deterioro, cuando estén expuestas a choque metálico y a las inclemencias meteorológicas. La protección se realizará según se indique en las mediciones.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y conservar un espesor homogéneo, deberán colocarse placas de amianto u otro material aislante para evitar el puente térmico formado por ellos.

3.6 Aislamiento de tuberías

El aislamiento térmico de tuberías aéreas o empotradas se realizará siempre con coquillas para diámetros inferiores a 25 cm; para tuberías de diámetros superiores se utilizarán fieltros o mantas.

El aislamiento se adherirá a la tubería, para lo cual las coquillas se atarán con venda y sucesivamente con plenitas galvanizadas (se prohíbe el uso de alambres). Las curvas y los codos se realizarán con trozos de coquilla cortados en forma de gajos. En ningún caso el aislamiento con coquilla presentará más de dos juntas longitudinales.

Cuando la temperatura de servicio de la tubería sea inferior a la temperatura ambiente, las coquillas deberán ser encoladas sobre la tubería y entre ellas, por medio de breas, materiales bituminosos o productos especiales.

Para tuberías empotradas podrán utilizarse aislamientos a granel, siempre que quede garantizado el valor del coeficiente de conductividad térmica del material empleado.

Todos los accesorios de la red de tuberías deberán cubrirse con el mismo nivel de aislamiento que la tubería, incluido la barrera anti-vapor. En ningún caso el material aislante impedirá la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas, ni la lectura de los instrumentos de medida y control.

3.7 Aislamiento de conductos

Los conductos de chapa metálica se aislarán según se indica en las mediciones. Se evitará la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. Durante el

montaje se evitará que el espesor del aislamiento se reduzca por debajo del valor nominal.

El material aislante estará dotado de barrera anti-vapor, cuando el conducto transporte aire a temperatura inferior a 15°C. La barrera será continua.

3.8 Protección del aislamiento

Cuando así se indique en las mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas y, cuando sea instalado al exterior, a las inclemencias del tiempo.

La protección del aislamiento se aplicará siempre en equipos, aparatos y tuberías situados en la sala de máquinas y en tuberías que transcurran por pasillos de servicio, sin falso techo, amén de las conducciones instaladas en el exterior.

4 Compuertas cortafuegos

4.1 General

Las compuertas cortafuegos deberán tendrán una resistencia al fuego igual o superior a la del cerramiento donde vaya colocada y, en cualquier caso, no inferior a 90 minutos.

El cierre de la compuerta será manual y automático. El dispositivo automático actuará por calor y podrá estar dotado de un servomotor todo-nada, mandado por un sistema de detección de humos y llamas, según se indique o no en las mediciones. El mando manual será de fácil acceso.

Las compuertas, si así se indicara en las mediciones, podrá estar dotada de un interruptor de final de carrera.

El cierre de la compuerta tendrá lugar por gravedad o por la acción de un muelle.

4.2 Instalación

Se instalarán en el lugar indicado en los planos, debiendo estar sellado el espacio entre el cerramiento y el bastidor de la compuerta con una masilla de características adecuadas, que deberá ser aprobada por la dirección facultativa. Las compuertas se acoplarán a los conductos mediante bridas a través de piezas especiales de cambio de sección.

Las compuertas se soportarán independientemente de los conductos conectados a la misma.

5 Conductos flexibles

5.1 General

Los conductos flexibles serán de material no inflamable y que no desprenda gases tóxicos, serán resistentes a las acciones agresivas del ambiente, resistirán una presión interior de al menos 2000Pa sin rotura y soportarán temperaturas de al menos 60 °C sin deteriorarse.

El conducto flexible será el indicado en las mediciones.

5.2 Instalación

La suspensión de los conductos flexibles deberá hacerse a los intervalos recomendados por el fabricante. El elemento de soporte en contacto con el conducto flexible deberá tener la suficiente anchura para evitar la reducción del diámetro interior.

Las unidades terminales y los conductos rígidos deberán estar soportados a la estructura del edificio de forma firme independientemente del conducto flexible al que están conectados.

La longitud de los conductos flexibles será la menor posible. Deberán instalarse en línea recta entre la conexión a la red de conducto y la unidad terminal, siempre que sea posible. El manguito sobre el cual se acople el conducto flexible deberá tener una longitud mínima de 5 cm y deberá solaparse al menos 2'5cm. La tolerancia máxima

entre el diámetro exterior del manguito y el diámetro interior del conducto flexible será 1mm.

6 Fancoils

6.1 Generalidades

Las baterías deberán soportar, sin deformación, goteos o exudaciones, una presión hidráulica interior de prueba equivalente a vez y media la de trabajo y como mínimo 400kPa.

Los diversos componentes del fancoil estarán contruidos y ensamblados de forma que no se produzcan oxidaciones, vibraciones o deformaciones por las condiciones normales de trabajo.

Los cojinetes del motor y ventilador serán auto lubricantes sin necesidad de mantenimiento posterior. Los motores eléctricos dispondrán del mecanismo necesario para su arranque.

El equipo tendrá prevista una conexión a la red de tierra del edificio. La batería estará dotada de purgadores manuales. La bandeja de condensado tendrá una conexión de desagüe de al menos media pulgada (1/2").

6.2 Elementos constitutivos

Los fancoil estarán contruidos por los siguientes elementos:

- ✓ Chasis o estructura en material inoxidable.
- ✓ Baterías de intercambio térmico agua-aire (baterías de frío y calor).
- ✓ Ventilador.
- ✓ Filtro de are.
- ✓ Placa de mando del ventilador.
- ✓ Conexiones de alimentación de agua,

- ✓ Conexiones de alimentación eléctrica.
- ✓ Bandeja de recogida de condensados con drenaje.
- ✓ Paneles de cerramiento con aislamiento acústico.
- ✓ Placa de identificación.
- ✓ Rejillas de aspiración y descarga.

6.3 Instalación

La distancia entre la pared inferior de los tubos de aletas del convector y la parte inferior de la apertura de entrada de aire deberá ser de quince centímetros.

Cuando las unidades vayan sujetas a la pared, esta sujeción estará hecha por medio de pernos anclados a la misma, que pasarán a través de perforaciones realizadas en la chapa posterior del armazón del aparato cuando ésta exista.

6.4 Control y regulación

La capacidad frigorífica del fancoil se podrá realizar actuando sobre la variación del caudal de aire mediante las distintas velocidades del ventilador, generalmente de control manual, o actuando sobre el caudal de agua suministrado a la tubería mediante válvula automática, todo-nada o modulante.

6.4.2 Información técnica

El fabricante deberá suministrar la documentación técnica correspondiente con la siguiente información:

- ✓ Denominación, tipo y tamaño.
- ✓ Caudal de aire en cada velocidad del ventilador.
- ✓ Potencia frigorífica sensible y total, en función de la temperatura y caudal del agua fría y de las condiciones higrométricas del aire a la entrada, para cada velocidad del ventilador.
- ✓ Consumo del ventilador en cada velocidad.

- ✓ Nivel de ruido de presión sonora en dBA para un local tipo en cada velocidad del ventilador.
- ✓ Características de la corriente eléctrica necesaria.
- ✓ Dimensiones, peso y cotas de conexiones.
- ✓ Limitación de presión hidráulica.

7 Compensadores de dilatación

7.1 General

Los compensadores de dilatación se instalarán donde se requiera, según la experiencia de la empresa instaladora. Los dilatadores deberán situarse siempre entre dos anclajes de fijación y deberán ser calculados de forma que absorban la dilatación debida a la máxima variación de temperatura previsible. Los soportes incluidos entre los puntos fijos deberán permitir el libre movimiento de la tubería.

Los compensadores deberán recubrirse con el mismo espesor de aislamiento que la tubería donde estén instalados; de forma que en ningún caso el aislamiento podrá impedir el movimiento del dilatador.

Las conexiones podrán realizarse con manguitos para soldar a la tubería, con bridas montadas por cuellos rebordeados o con bridas soldadas. Con diámetros nominales inferiores a 5 cm la unión será por manguitos, para diámetros superiores se hará por bridas de acero.

7.2 Montaje

Según la membrana venga o no pretensada de fábrica, habrá que soltar el anillo de retención o proceder a un pretensado en obra respectivamente, para que el compensador quede en condiciones de trabajo. En caso de que sea necesario el pretensado, se realizará bajo la supervisión del responsable de la empresa instaladora, previo cálculo y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los compensadores de dilatación se montarán entre dos puntos de anclaje o puntos fijos. De un lado y otro del compensador, si éste sólo admite movimientos axiales, deberán instalarse soportes de guiado, uno de los cuales podrá eliminarse si, como es recomendable en la mayoría de los casos, el dilatador se situará cerca de un punto fijo.

8 Rotulación e identificación de equipos y fluidos

8.1 General

Los fluidos de las diferentes tuberías y conductos, aislados o no, se identificarán mediante bandas de colores, según las normas UNE, añadiéndose un texto rotulado con letras blancas o negras de 2'5 cm de alto, identificador del fluido. Cada tubería o conducto exhibirá flechas indicando el sentido del flujo.

En tuberías aisladas, la identificación se realizará mediante cinta adhesiva de celulosa laminada con una capa transparente de etil celulosa. Todas las identificaciones mencionadas se ejecutarán de igual forma. Las tuberías no aisladas se identificarán con bandas de color pintadas.

En el caso de conductos, se indicará si son de retorno, impulsión, extracción. Etc., designando la zona o la planta a la que sirven. La identificación mediante colores se realizará con bandas de 8 cm de ancho.

Todos los equipos estarán provistos de la correspondiente placa identificativa, que defina la denominación específica y la zona a la que atiende.

Todas las válvulas dispondrán de una chapa inoxidable, con la referencia de identificación grabada.

Cada equipo eléctrico de corte y maniobra deberá ser identificado mediante rótulos grabados.

9 Unidades de tratamiento de aire (recuperadores entálpicos)

9.1 General

Se consideran unidades de tratamiento de aire aquellos equipos sin producción propia de frío o calor que sirven para suministrar a través de una red de conductores de aire, el aire tratado a los locales pertinentes.

La velocidad de paso del aire por las baterías de enfriamiento no será superior a dos metros y medio por segundo (2,5 m/s).

La velocidad de paso del aire por las baterías de calefacción no será superior a tres metros por segundo (3 m/s).

El nivel de ruido producido por la climatizadora será inferior a 45 NC a una distancia de dos metros (2 m).

Las secciones de filtros, baterías y ventiladores serán fácilmente accesibles para su limpieza, inspección y reparación.

Excepto en los casos de motor directamente acoplado al eje del ventilador, en todos los demás casos, existirá un sistema para ajustar la velocidad del ventilador y la tensión de las correas.

La bandeja de recogida de condensados tendrá un drenaje con una sección mínima de veinte milímetros (20 mm) de diámetro, fácilmente accesible para su limpieza y protegida con una malla filtrante contra trozos de fibras.

9.2 Materiales

Las unidades de tratamiento de aire serán construidas en chapa galvanizada con un espesor no inferior a cero coma ocho milímetros (0,8 mm) según el tipo de construcción.

Los paneles estarán dotados con una capa de veinticinco milímetros (25 mm) de fibra de vidrio de densidad no inferior a 12 kg/m³.

El interior de los paneles estará tratado de forma que no se desprendan partículas del material aislante y que no se produzca corrosión en ninguno de sus componentes, o estarán cubiertas de chapa metálica perforada o no (tipo Sándwich).

Los materiales constitutivos de una climatizadora serán incombustibles.

9.3 Elementos constitutivos.

Los componentes mínimos de una climatizadora son los siguientes:

- ✓ Envolverte con paneles desmontables.
- ✓ Aislamientos de la envolvente incorporados en los paneles.
- ✓ Ventilador con motor, soportes anti vibratorio y acoplamiento.
- ✓ Acoplamiento elástico a la salida del ventilador.
- ✓ Baterías de tratamiento de aire.
- ✓ Filtro de aire.
- ✓ Bandeja de drenaje.
- ✓ Elementos de soporte o cuelgue.

Opcionalmente, las centrales incluirán:

- ✓ Sistema de humidificación.
- ✓ Separador de gotas.
- ✓ “By-pass” sobre baterías.
- ✓ Compuertas de zona.

9.4 Instalación

Las instalaciones deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

Los motores y sus transmisiones deberán protegerse contra accidentes fortuitos del personal.

Deberán existir suficientes pasos y accesos libres para permitir el movimiento, sin riesgo o daño, de aquellos equipos que deban ser desmontados y montados para su reparación fuera del conjunto de la unidad.

9.5 Información técnica

El fabricante deberá suministrar:

- ✓ Descripción, componentes y designación.
- ✓ Curvas características del ventilador incorporado a la central.
- ✓ Pérdidas de presión en el circuito del aire, en función del caudal.
- ✓ Pérdidas de presión en cada una de las baterías, en función del caudal de agua.
- ✓ Características y eficiencia del filtro de aire.
- ✓ Presión total disponible a la salida de la climatizadora.
- ✓ Velocidad de salida del aire en la boca del ventilador.
- ✓ Dimensiones, pesos y cotas de conexiones.
- ✓ Características de la corriente eléctrica de alimentación del motor.
- ✓ Condiciones de humedad y temperatura del aire a la salida de la batería, para las condiciones establecidas en la entrada en función de :
 1. Caudal del fluido transportado.
 2. Temperatura del fluido transportado.
 3. Caudal y presión de aire circulado a través de la batería.
- ✓ Pérdida de carga producida por la batería en el lado aire, en función del caudal.
- ✓ Pérdida de carga producida en el lado del fluido portado, en función de su caudal.
- ✓ Presión de prueba y presión de trabajo máximo admisible.

- ✓ Limitaciones relativas al aire de fluido portado en cuanto a problemas de corrosión en los metales componentes de las baterías.
- ✓ Velocidades máximas admisibles en el aire a su paso por la batería sin que se arrastren gotas de condensado.
- ✓ Velocidad máxima del fluido portador o caudal máximo sin que se produzca erosión.
- ✓ Dimensiones, pesos y cotas de conexiones.
- ✓ Nivel de ruido del conjunto del climatizador.

Los pasos de los tubos a través del bastidor estarán perfectamente sellados para impedir toda fuga de aire entre los tubos y el bastidor.

La pérdida de carga en el conjunto de la batería no será superior a 10m.c.a.

En las baterías de agua-aire los circuitos estarán diseñados para que no se produzcan bolsas de aire y el desaire se realice en todos ellos garantizando un perfecto llenado.

Las aletas de las baterías tendrán una distribución uniforme y su misión con los tubos será inalterable por los cambios de temperatura y presión debido a las condiciones de trabajo.

10 Depósitos de expansión

10.1 General

Los depósitos de expansión se instalarán en todos los circuitos cerrados de la instalación, en los lugares indicados en los Planos y según se indique en las Mediciones.

Los datos que sirven de base para la selección de este son los siguientes:

- ✓ Volumen total de agua en la instalación, en litros.

- ✓ Temperatura mínima de funcionamiento.
- ✓ Temperatura máxima que pueda alcanzar el agua durante el funcionamiento de la instalación.
- ✓ Presiones mínima y máxima de servicio, en depósitos cerrados.
- ✓ Volumen de expansión calculado, en litros.

Los cálculos darán como resultado final el volumen total del depósito y la presión nominal PN, que son los datos que definen sus características de funcionamiento.

Los depósitos cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y llevarán la correspondiente placa de timbre.

10.2 Materiales

Los materiales que emplear en la fabricación de los depósitos de expansión son los que se describen a continuación:

- Depósitos de expansión cerrados.
 - ✓ Cuerpo de acero de calidad, soldado en atmósfera inerte, fosfatado y pintado.
 - ✓ Membrana impermeable de caucho, de elevada elasticidad y resistente a las altas temperaturas.
 - ✓ Válvula de llenado de gas inerte, precintada.
 - ✓ Carga de gas inerte (nitrógeno).
 - ✓ Conexión a la red por rosca o brida.
- Nota. - El depósito cerrado tendrá el cuerpo dividido en dos partes, por medio de un acoplamiento por brida, para permitir el recambio de la membrana, cuando su volumen total sea igual o superior a 100 litros.

10.3 Instalación

Los depósitos de expansión se conectarán a la red en la aspiración de las bombas de los circuitos primarios.

La conexión a la red deberá realizarse de manera que no pueda crearse una bolsa de aire en el mismo.

11 Difusores y rejillas

11.1 General

La selección de difusores y rejillas se hará de manera que en la zona de ocupación no se produzcan niveles de presión sonora debidos al funcionamiento de la instalación, superiores a los indicados en lasRITE-ITE, en función del tipo del local.

Antes de la adquisición del material, la empresa instaladora presentará a la Dirección Facultativa una muestra de todos los elementos de distribución que pretende instalar, con el acabado y el color elegidos por la Dirección Facultativa.

11.2 Materiales y construcción

Según lo que se indique en las mediciones.

El área libre de las rejillas de retorno será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobrepresión tendrán las aletas de plástico o de aluminio provistas de burletes de plástico y eje de latón.

Las bocas de extracción de aire de locales húmedos serán circulares, con control de caudal por rotación del núcleo central, construidas de material plástico.

11.3 Distribución y montaje

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

La empresa instaladora deberá entregar, cuando así se lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta el modularidad del falso techo y de la fachada.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

- ✓ El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aires.
- ✓ El “by-pass” de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- ✓ La creación de zonas sin movimiento de aire.
- ✓ La estratificación del aire.

La conexión de difusores o rejillas a la red de conductos o al plénium se efectuará después de haber presentado a la Dirección Facultativa planos de detalle que tengan en cuenta el acabado de la superficie y su constitución.

11.4 Medición de caudal

La medida del caudal de difusores y rejillas de impulsión, necesaria para efectuar el equilibrado del sistema, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado en la rejilla o difusor. La lectura del instrumento, del tipo recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

Para las rejillas de retorno la medición del caudal se hará por medio de una campana cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a lo indicado en la norma UNE- Instalaciones de climatización

12 Elementos de regulación y control

12.1 General

Se incluyen en este pliego, los elementos siguientes:

- ✓ Termostatos y reguladores de temperatura ambiente.
- ✓ Sondas de temperatura, humedad y entalpía.
- ✓ Válvulas motorizadas y actuadores de compuertas.
- ✓ Central de regulación.
- ✓ Sonda de presión.

12.2 Materiales e instalación

El error máximo obtenido en laboratorio, entre la temperatura real existente y la indicada por el termostato una vez alcanzado el equilibrio, será como máximo de 1°C.

El diferencial estático de los termostatos no será superior a 1,5°C. El termostato resistirá sin que sufran modificaciones sus características, 10.000 ciclos de apertura-cierre, a la máxima carga prevista para el circuito mandado por el termostato.

Los reguladores de temperatura ambiente serán electrónicos, 24V + -20% y señal de mando progresivo de 0 a 20 V.

El termostato dispondrá de cursor para su accionamiento situado en lugar visible, junto con escala de temperatura en grados Celsius comprendido entre 5 y 35, con divisiones de grado en grado y en cifra cada 5. El cursor podrá bloquearse en un punto determinado.

Se colocarán en la pared opuesta a la descarga del aire a una altura de 1,5 m. del suelo, se evitará su colocación en paredes soleadas o en la proximidad de fuentes de calor.

13 Valvulería

13.1 General

En cualquier tipo de válvula, el acabado de las superficies de asiento y obturador deberá asegurar la estanqueidad al cierre de estas para las condiciones de servicio.

El volante y la palanca deberán ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual, sin la ayuda de medios auxiliares. El órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento de la tubería y del cuerpo de válvula.

Las superficies del asiento y del obturador deberán ser intercambiables. La empaquetadura deberá ser recambiable en servicio, con válvula abierta a tope, sin necesidad de desmontarla. Las válvulas roscadas y las válvulas de mariposa serán de diseño tal que, cuando estén correctamente acopladas a las tuberías, no tengan lugar interferencias entre las tuberías y el obturador.

En el cuerpo de las válvulas irán troquelados la presión nominal y el diámetro nominal.

13.2 Conexiones

Salvo que se indique lo contrario en las mediciones, las conexiones de las válvulas serán del siguiente tipo, según el diámetro nominal de las mismas:

- ✓ Hasta DN 20: conexiones roscadas hembra.
- ✓ DN 25, 32 y 40: conexiones roscadas hembra o bridas.
- ✓ Desde DN 50: conexiones por bridas.

14 Bombas

14.1 General

Se instalarán los elementos anti vibratorios necesarios para impedir la transmisión de vibraciones a las estructuras y a las redes de tuberías.

Se recomienda que antes y después de cada bomba de circulación se monte un manómetro para poder apreciar la presión diferencial. En el caso de bombas en paralelo, este manómetro podrá situarse en el tramo común.

La bomba deberá ir montada en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la instalación queda en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada deberá ser la suficiente para asegurar que no se producen fenómenos de cavitación ni en la entrada ni en el interior de la bomba.

El conjunto motobomba será fácilmente desmontable. En general, el eje del motor y de la bomba quedará bien alineados y se montará un acoplamiento elástico si el eje no es común. Cuando los ejes del motor y de la bomba no estén alineados, la transmisión se efectuará por correas trapezoidales.

Salvo en instalaciones individuales con bombas especialmente preparadas para ser soportadas por la tubería, las bombas no ejercerán ningún esfuerzo sobre la red de distribución. La sujeción de la bomba se hará preferentemente al suelo y no a las paredes. Se recomienda aislar elásticamente el grupo motobomba del resto de la instalación y de la estructura del edificio.

Cuando las dimensiones de la tubería sean distintas a las de salida o entrada de la bomba se efectuará un acoplamiento cónico con un ángulo en el vértice no superior a 30°C.

La bomba y el motor estarán montados con holgura a su alrededor, suficiente para una fácil inspección de todas sus partes.

El agua de goteo, cuando exista, será conducida al desagüe correspondiente. En todo caso, el goteo de los prensaestopas, cuando deba existir, será visible.

14.2 Información Técnica

El fabricante deberá suministrar con las bombas centrífugas, la siguiente información:

- ✓ Tipo, modelo y número de serie.
- ✓ Curvas características de funcionamiento, en las que se relacionen caudales, presiones y rendimientos para cada combinación de:

1. Motor

2. r.p.m.
 3. Tipo de impulsor.
- ✓ Variación de la presión neta positiva requerida en la aspiración de la bomba en función del caudal.
 - ✓ Características de la corriente de alimentación.
 - ✓ Presión y temperatura máxima de trabajo.
 - ✓ Limitaciones en cuanto a posiciones de funcionamiento.
 - ✓ Dimensiones, peso y cotas de conexiones.
 - ✓ Instrucciones de montaje y mantenimiento.

15 Elementos Anti vibratorios

15.1 General

Todos los equipos con partes móviles (bombas, compresores, etc) deberán instalarse con las recomendaciones del fabricante, poniendo especial cuidado en la nivelación y alineación de los elementos de transmisión. Deberán estar dotados de los anti vibradores que recomiende el fabricante con el fin de no transmitir vibraciones al edificio.

Se deberá disponer, también, de una bancada o bloque de inercia en la base de todo equipo de producción de frío, compuesta de un hormigón ligero de diez (10) a veinte (20) centímetros de espesor.

Los elementos anti vibratorios serán del tamaño adecuado a la unidad en la que estén montados. Serán de tipo soporte metálico o caucho. Los de caucho serán del tipo antideslizante.

Las redes de tuberías se instalarán en zonas que no requieran un alto nivel de exigencias acústicas y preferentemente por conductos registrables de obra y fijaciones anti vibratorias. Las redes de tuberías estarán equipadas con dispositivos para evitar golpes de ariete.

15.2 Instalación

Los anti vibradores quedarán instalados de forma que soporten igual carga. La forma de fijación de los anti vibradores debe ser aquella que mejor permita la función a que se destinen, pudiéndose realizar mediante espárragos o puntos de soldadura.

Las conexiones de los equipos con las canalizaciones se realizarán mediante dispositivos anti vibratorios.

16 Drenajes y vaciados

16.1 Drenajes

En la parte más alta de cada circuito, se pondrá un drenaje o purga para eliminar el aire que pudiera acumularse. Se recomienda que esta purga se coloque con una conducción de diámetro no inferior a quince milímetros (15 mm), con un purgador y conducción de la posible agua que se eliminase con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

Se colocarán, además, purgas automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos en los que por su disposición fuesen previsibles.

16.2 Vaciados

En cada rama de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de esta. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible.

Toda la instalación, salvo pequeños tramos, como pasos de puerta, etc., podrá vaciarse.

17 Acometidas de agua a equipos y redes

En toda instalación de agua existirá un círculo de alimentación que disponga de una válvula de retención y otra de corte, antes de la conexión a la instalación, recomendándose la instalación de un filtro.

La tubería de alimentación de agua podrá realizarse al depósito de expansión o a una tubería de retorno.

No podrá realizarse dicha alimentación con una conexión directa a la red de distribución de agua urbana, siendo necesaria una separación entre ambos circuitos.

Se instalará un equipo para el tratamiento de agua de alimentación en caso de que no se cumplan, para ésta, las limitaciones especificadas por los fabricantes de los equipos.

La alimentación automática de agua a las instalaciones únicamente se permitirá cuando esté suficientemente garantizado el control de la estanqueidad de esta.

En cualquier caso, la alimentación de agua al sistema no podrá realizarse por razones de salubridad, con una conexión directa a la red de distribución urbana. Será necesaria la existencia de una separación física entre ambos circuitos. Para este fin, se considerará suficiente el llenado a través de depósitos de expansión abiertos, o bien que la instalación de fontanería disponga de grupo de presión instalado de acuerdo con la legislación vigente.

Se identificarán todas las tuberías mediante colores y sentidos de flujo del fluido que circula por ellas.

18 Pruebas y ensayos

18.1 General

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido probada y puesta a punto, (pruebas en vacío y en carga, control de fugas, etc.) el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes.

Estas pruebas serán las mínimas exigidas, pudiendo la Dirección Facultativa, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación de la instalación.

Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia de las personas que determine la Dirección de Obra, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad.

El instalador pondrá a disposición de la Dirección de Obra todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación. Se excluye la prestación de energía, agua y combustible necesarios, que será a cargo de otros salvo que el contrato, de forma expresa lo contemple de forma diferente, tanto para la realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos homologados, pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección de Obra. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo así mismo las mediciones para el contraste de éstos.

18.2 Pruebas parciales

Durante la construcción se realizarán pruebas de todos los elementos que deben quedar ocultos y no se cubrirán hasta que estas pruebas parciales den resultados satisfactorios a juicio del Director Facultativo. Igualmente, se deben hacer pruebas parciales de todos los elementos que indique el Director Facultativo.

Para la ejecución de las pruebas finales, es condición necesaria que la instalación haya sido previamente equilibrada y puesta a punto.

18.2.2 Pruebas mecánicas

Terminada la instalación será sometida en conjunto a todas las pruebas que aquí se indican, así como a las que indique el Director, debiéndose realizar todas las modificaciones, reparaciones y sustituciones necesarias hasta que estas pruebas sean satisfactorias a juicio del Director Facultativo. El instalador está obligado a suministrar todo el equipo necesario para las pruebas requeridas. Todos los equipos y materiales deberán ser sometidos a las pruebas siguientes:

- ✓ Intercambiadores de energía térmica: Para todos los equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica (baterías), se realizará una comprobación individual, midiendo los caudales en juego, las pérdidas de presión estática y las temperaturas seca y húmeda de los fluidos y se calculará la eficiencia, comparándola con la de proyecto.

- ✓ Red de agua: Independiente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, todos los equipos y conducciones deberán someterse a una prueba final de estanqueidad, como mínimo a una presión interior de prueba en frío, equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 400 KPa y una duración no menor a veinticuatro horas. Posteriormente, se realizarán pruebas de circulación de agua de circuitos (bombas en marcha), comprobación de limpieza de los filtros de agua y medida de presiones. Por último, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a temperatura de régimen

18.2.3 Circuito refrigerante

Se separarán del circuito todas aquellas partes que recomiende el fabricante, cerrándole totalmente el exterior. El circuito así preparado se rellenará de gas inerte (nitrógeno) seco dándole una presión 300 psi (21 kg/cm²). Esta presión deberá mantenerse durante un periodo no menor de 48 horas. Con objeto de tener presente la corrección de la temperatura se tomarán las temperaturas en los momentos de lectura.

Una vez que la prueba de hermeticidad haya dado resultados satisfactorios, se procederá a permitir la salida de gas inerte del circuito. Concluida esta evacuación natural, se conectará una bomba de vacío del tipo adecuado para este uso, con la que llegará a un vacío del orden de 0,25mm. de Hg. de presión absoluta, debiéndose medir esta presión midiendo la temperatura de evaporación de agua destilada. Una vez conseguido este vacío se mantendrá la bomba de funcionamiento durante no menos de 72 horas, debiéndose hacer durante este tiempo, no menos de una determinación de presión cada 12 horas.

El circuito cerrado y separada la bomba, debe mantenerse el vacío durante 48 horas. Para determinar la presión absoluta después de pasadas las 48 horas, se operará con la bomba de funcionamiento.

18.2.4 Pruebas hidrotérmicas

Se realizarán las pruebas que, a criterio del Director, sean necesarias para comprobar el funcionamiento normal en régimen de invierno o verano, obteniendo un estadillo de condiciones hidrotérmicas interiores para unas condiciones exteriores debidamente registradas.

18.2.5 Motores

Para los motores eléctricos, se comprobará que la potencia absorbida por los motores eléctricos, en las condiciones de funcionamiento correspondientes al máximo caudal de los ventiladores, es igual a la de proyecto.

18.2.6 Ventiladores

Para ventiladores se medirán el caudal, las presiones totales en la aspiración y la descarga y la velocidad de rotación y se comprobará que las condiciones de funcionamiento del ventilador responden a las de proyecto, admitiéndose una diferencia máxima de más o menos diez por ciento (10%) entre el valor de proyecto y la media aritmética de, al menos, tres medidas consecutivas.

18.2.7 Conductos

En los elementos para la impulsión y captación de aire, se comprobarán los caudales de todos los elementos, admitiéndose que la diferencia entre éstos y los datos de proyecto no sea superior a más o menos diez por ciento (10%).

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por el aislamiento o cierre de obras de albañilería y de falsos techos, es preciso realizar una prueba de estanqueidad para asegurar la perfecta ejecución de los conductos y sus accesorios y del montaje de estos. La prueba podrá realizarse sobre la red total o, si ésta es muy grande, podrá subdividirse en partes convenientemente. Las aperturas de terminación de los conductos, donde irán conectadas las rejillas o las unidades terminales, deberán cerrarse por medio de tapones, de chapa u otro material, perfectamente sellados. El montaje de los tapones se hará al mismo tiempo que los conductos para evitar la introducción de cualquier material en ellos y se quitarán en el momento de efectuar la conexión de los elementos terminales

18.3 Otras pruebas

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de sanidad, seguridad, confortabilidad, eficiencia energética, fiabilidad y duración marcada en el proyecto y de acuerdo con la reglamentación vigente. Particularmente, se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

19 Recepción

Una vez realizadas las pruebas mencionadas en los párrafos anteriores con resultados satisfactorios para el Director, debiendo, además, estar la instalación debidamente acabada de pintura, limpieza, remates, etc., se presentará el certificado de la instalación según modelo del RITE, ante la Delegación Provincial del Ministerio correspondiente para potencias superiores a 10 kW en frío y superiores a 6 kW en producción de calor.

Una vez cumplimentados los requisitos previstos en el párrafo anterior, se realizará el acta de recepción provisional, en el que la firma instaladora entregará al Director Facultativo, si no lo hubiera hecho antes, los siguientes documentos:

- ✓ Resultados de las pruebas.
- ✓ Manual de instrucciones,
- ✓ Libro de mantenimiento
- ✓ Libro-Registro del usuario del Ministerio, debidamente diligenciado.
- ✓ Proyecto “así construido”, en el que, junto a una descripción de la instalación, se relacionarán todas las unidades y equipos empleados, indicando marca, modelo, características y fabricante, así como los planos definitivos de lo ejecutado.
- ✓ Un ejemplar de: Copia del Certificado de la Instalación presentado ante la Delegación provincial del Ministerio correspondiente.

19.1 Condiciones de aceptación y rechazo

19.2 Equipos frigoríficos

Se determinarán las deficiencias energéticas de los equipos frigoríficos en las condiciones de trabajo. Los equipos frigoríficos montados en fábrica no deberán someterse a otras pruebas específicas, entendiéndose que han sido sometidos a las mismas en fábrica. No obstante, para los equipos frigoríficos de importación, la prueba de estanqueidad requerida por el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas se justificará mediante certificación de una entidad reconocida internacionalmente en el país de origen, legalizada por el representante español en aquel país o, en su caso, mediante certificación de laboratorio de ensayos nacional reconocido por el Ministerio de Industria y Energía.

El Director en caso de ser dudoso el estado de recepción del equipo importado, podrá exigir en cualquier caso la última certificación citada. Poseerán la documentación técnica exigible y especificada para cada equipo.

La carcasa de Equipos Unitarios de Acondicionamiento tendrá una robustez tal que pueda soportar, sin deformación, los esfuerzos que en su funcionamiento sean de prever, inclusive los impactos de transporte.

La carcasa estará protegida contra la corrosión. Las compuertas no tendrán en su movimiento contacto con otras partes móviles del aparato. Los paneles y secciones que forman la carcasa del aparato estarán firmemente fijados a la estructura. Esta fijación no perderá su eficacia por efecto del peso, las vibraciones o consecutivas maniobras de desmontaje y montaje.

Las partes móviles estarán protegidas contra la corrosión. No existirán válvulas entre el dispositivo limitador de presión del circuito frigorífico y el circuito de alta presión entre compresor y condensador.

Todas las partes del equipo que puedan quedar aisladas y sometidas a presión tendrán dispositivos de descarga para impedir presiones elevadas en caso de incendio, tales como:

- ✓ Válvulas de descarga.

- ✓ Tapones de máxima presión.
- ✓ Tapones fusibles.

Los tapones fusibles se autorizarán sólo para recipientes de diámetro inferior a siete centímetros (7 cm) y de capacidad inferior a ochenta litros (80 l). En cualquier caso, estos dispositivos, estarán situados por encima del nivel de líquido.

Las partes sometidas a presión del refrigerante, en el lado de alta presión, deberán resistir, como mínimo, las presiones como se establecen en el Reglamento de Seguridad para equipos e instalaciones frigoríficas.

Los motores y las transmisiones de las plantas enfriadoras de agua deben estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal. La maquinaria frigorífica y sus elementos complementarios deben estar dispuestos de forma que todas sus partes sean fácilmente accesibles e inspeccionables y, en particular, las uniones mecánicas deben ser observables en todo momento.

Todo elemento de un equipo frigorífico, incluidos los indicadores de nivel de líquido, que forme parte del circuito de refrigerante debe ser probado, antes de su puesta en marcha, a una presión igual o superior a la de trabajo, pero nunca inferior a la indicada en la Tabla 1 de la Instrucción MI-IF 010, sin que se manifieste pérdida o escape alguno del fluido en la prueba.

19.3 Elementos emisores

Se realizará una comprobación individual de todos los climatizadores y fancoil que intervengan en la instalación, anotando las condiciones de funcionamiento. Se exigirá la documentación técnica especificada.

La carcasa será de robustez suficiente para soportar el transporte. Los fancoil no tendrán ningún desperfecto en su acabado. La carcasa estará protegida contra la corrosión, así como todas las partes.

Las partes móviles no entrarán en interferencia con ningún otro elemento y estarán protegidas para evitar daños a personas. Los paneles estarán firmemente unidos al bastidor sin posibilidad de desprenderse por efecto de la vibración en su funcionamiento.

19.4 Elementos de bombeo

Estarán en posesión de la documentación técnica exigible.

Los materiales de construcción del equipo deberán ser aptos de acuerdo con el líquido que circule por éste, en lo que se refiere a:

- ✓ Temperatura
- ✓ Grado de corrosividad.
- ✓ Características abrasivas.

El conjunto motor-bomba será fácilmente desmontable y el acoplamiento mecánico entre ambos tendrá la protección suficiente para evitar daños contra el personal.

Se comprobarán las condiciones de funcionamiento dadas por el fabricante y si los resultados varían en más de diez por ciento (10%) se rechazará el equipo.

Elementos auxiliares

Estarán en posesión de la documentación técnica exigible.

Se realizará una comprobación individual de todos los elementos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

5. PRESUPUESTO

Presupuesto Climatización de Edificio de Oficinas en Madrid

CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	----------	--------	---------

1.Unidades de tratamiento de aire

1.1	Climatizador de aire primario 25000 Ud. Climatizador marca TROX. Construido con bastidor autoportante de perfiles de aluminio, con rotura de puente térmico, paneles de 50 mm de espesor de chapa galvanizada (1 mm) y aislamiento térmico de lana de roca. Caudal de impulsión= 24972 m3/h y ventilador de impulsión= 16,33 mmca.	1	38392,86	38.392,86 €
1.2	Climatizador de aire primario 50000 Ud. Climatizador marca TROX. Construido con bastidor autoportante de perfiles de aluminio, con rotura de puente térmico, paneles de 50 mm de espesor de chapa galvanizada (1 mm) y aislamiento térmico de lana de roca. Caudal de impulsión= 48984 m3/h y ventilador de impulsión= 15,3 mmca.	1	76785,71	76.785,71 €
1.3	Climatizador de aire primario 31000 Ud. Climatizador marca TROX. Construido con bastidor autoportante de perfiles de aluminio, con rotura de puente térmico, paneles de 50 mm de espesor de chapa galvanizada (1 mm) y aislamiento térmico de lana de roca. Caudal de impulsión= 30749 m3/h y ventilador de impulsión= 12,6 mmca.	1	47607,14	47.607,14 €
1.4	Climatizador de aire primario 40000 Ud. Climatizador marca TROX. Construido con bastidor autoportante de perfiles de aluminio, con rotura de puente térmico, paneles de 50 mm de espesor de chapa galvanizada (1 mm) y aislamiento térmico de lana de roca. Caudal de impulsión= 39716 m3/h y ventilador de impulsión= 12,97 mmca.	1	61428,57	61.428,57 €
1.5	Fancoil de cassette 84 Ud. Fancoil marca AIRLAN AERMEC modelo FCL de cuatro tubos con intercambiador adicional. Con rejilla de envío, aletas orientables y recuperación de aire. Caudal= 744 m3/h, potencia frigorífica= 6 kW y potencia calorífica= 7,2 kW.	17	1897,2	32.252,40 €
1.6	Fancoil de cassette 64 Ud. Fancoil marca AIRLAN AERMEC modelo FCL de cuatro tubos con intercambiador adicional. Con rejilla de envío, aletas orientables y recuperación de aire. Caudal= 312 m3/h, potencia frigorífica= 3,75 kW y potencia calorífica= 4,61 kW.	18	795,6	14.320,80 €
1.7	Fancoil de cassette 104 Ud. Fancoil marca AIRLAN AERMEC modelo FCL de cuatro tubos con intercambiador adicional. Con rejilla de envío, aletas orientables y recuperación de aire. Caudal= 875 m3/h, potencia frigorífica= 7,2 kW y potencia calorífica= 10 kW.	8	2231,25	17.850,00 €
1.8	Fancoil de cassette 124 Ud. Fancoil marca AIRLAN AERMEC modelo FCL de cuatro tubos con intercambiador adicional. Con rejilla de envío, aletas orientables y recuperación de aire. Caudal= 1094 m3/h, potencia frigorífica= 8,8 kW y potencia calorífica= 12,5 kW.	77	2789,7	214.806,90 €

2.Equipos para la producción de agua fría y caliente

2.1	Caldera 235 kW Ud. Caldera Viessman, Vitoplex 300 de 235 kW de potencia útil. Con tres pasos de humos y conexión de arranque Therm-Control. Instalada y montada.	2	9643,93	19.287,86 €
2.2	Grupo frigorífico 446 kW Ud. Enfriadora modelo 30XA 452 Aquaforce. Con compresores de tornillo de doble rotor, refrigerante R-134a, ventiladores, Flying Bird e intercambiadores de calor. Con recuperación de calor. Totalmente montado, instalado y puesto en marcha.	2	57334,29	114.668,58 €
2.3	Bomba de circulación secundaria Ud. Dos bombas centrífugas verticales EBARA ELINE D 65-160 1,5 A en un mismo cuerpo. No autoaspirante, en ejecución In-Line con cierre mecánico. Rango: 32-52 m3/h (3 m.c.a.), 40-55 m3/h (5 m.c.a.), 35-50 m3/h (5,5 m.c.a.) y 30 m3/h (9,5 m.c.a.) a 1450 rpm. Totalmente montada e instalada.	2	2092	4.184,00 €
2.4	Bomba de circulación secundaria Ud. Dos bombas centrífugas verticales EBARA ELINE D 65-200 2,2 B en un mismo cuerpo. No autoaspirante, en ejecución In-Line con cierre mecánico. Rango: 55-70 m3/h (35 m.c.a.), 60-90 m3/h (40 m.c.a.), 45-100 m3/h (48 m.c.a.) y 55 m3/h (60 m.c.a.) a 1450 rpm. Totalmente montada e instalada.	1	2586	2.586,00 €

2.5	Bomba de circulación secundaria Ud. Dos bombas centrífugas verticales EBARA ELINE D 80-200 4 A en un mismo cuerpo. No autoaspirante, en ejecución In-Line con cierre mecánico. Rango: 70 m3/h (6 m.c.a.), 60-85 m3/h (8,5 m.c.a.), 50-70 m3/h (12 m.c.a.) y 60 m3/h (13 m.c.a.) a 1450 rpm. Totalmente montada e instalada.	1	2725	2.725,00 €
2.6	Bomba de circulación secundaria Ud. Dos bombas centrífugas verticales EBARA ELINE D 100-200 4 C en un mismo cuerpo. No autoaspirante, en ejecución In-Line con cierre mecánico. Rango: 75 m3/h (7 m.c.a.), 80-110 m3/h (9,5 m.c.a.), 50-80 m3/h (9 m.c.a.) y 70 m3/h (17 m.c.a.) a 1450 rpm. Totalmente montada e instalada.	3	3023	9.069,00 €
2.7	Bomba de circulación secundaria Ud. Dos bombas centrífugas verticales EBARA ELINE D 40-125 0,55 A en un mismo cuerpo. No autoaspirante, en ejecución In-Line con cierre mecánico. Rango: 5-15 m3/h (2,2 m.c.a.), 5,5-14 m3/h (4,5 m.c.a.) y 6 m3/h (6,5 m.c.a.) a 1450 rpm. Totalmente montada e instalada.	3	1751	5.253,00 €
2.8	Bomba de circulación secundaria Ud. Dos bombas centrífugas verticales EBARA ELINE D 40-160 0,55 A en un mismo cuerpo. No autoaspirante, en ejecución In-Line con cierre mecánico. Rango: 10-12 m3/h (7 m.c.a.), 4-12 m3/h (8 m.c.a.) y 4-8 m3/h (9 m.c.a.) a 1450 rpm. Totalmente montada e instalada.	3	1698	5.094 €
2.9	Bomba de circulación primaria Ud. Dos bombas centrífugas verticales EBARA ELINE D 50-200 1,1 B en un mismo cuerpo. No autoaspirante, en ejecución In-Line con cierre mecánico. Rango: 4-12 m3/h (11 m.c.a.) y 4 m3/h (12 m.c.a.) a 1450 rpm.	4	2262	9.048,00 €

3.Tuberías y conductos

3.1	Conducto circular diámetro 180 Conducto circular de diámetro 180 mm fabricado en chapa galvanizada.	6,92	19,55	135 €
3.2	Conducto circular diámetro 200 Conducto circular de diámetro 200 mm fabricado en chapa galvanizada.	7,4	21,67	160 €
3.3	Conducto circular diámetro 220 Conducto circular de diámetro 220 mm fabricado en chapa galvanizada.	40	23,65	946 €
3.4	Conducto circular diámetro 240 Conducto circular de diámetro 240 mm fabricado en chapa galvanizada.	40,8	25,54	1.042 €
3.5	Conducto circular diámetro 260 Conducto circular de diámetro 260 mm fabricado en chapa galvanizada.	37,2	27,64	1.028 €
3.6	Conducto circular diámetro 280 Conducto circular de diámetro 280 mm fabricado en chapa galvanizada.	106	29,62	3.140 €
3.7	Conducto circular diámetro 300 Conducto circular de diámetro 300 mm fabricado en chapa galvanizada.	99	30,65	3.034 €
3.8	Conducto circular diámetro 340 Conducto circular de diámetro 340 mm fabricado en chapa galvanizada.	212	35,75	7.579 €
3.9	Conducto circular diámetro 360 Conducto circular de diámetro 360 mm fabricado en chapa galvanizada.	35,2	37,76	1.329 €
3.10	Conducto circular diámetro 380 Conducto circular de diámetro 380 mm fabricado en chapa galvanizada.	8,6	39,84	343 €
3.11	Conducto circular diámetro 400 Conducto circular de diámetro 400 mm fabricado en chapa galvanizada.	7,2	40,86	294 €
3.12	Conducto circular diámetro 450 Conducto circular de diámetro 450 mm fabricado en chapa galvanizada.	69,6	45,97	3.200 €
3.13	Conducto circular diámetro 500 Conducto circular de diámetro 500 mm fabricado en chapa galvanizada.	56	51,07	2.860 €
3.14	Conducto circular diámetro 550 Conducto circular de diámetro 550 mm fabricado en chapa galvanizada.	64,6	56,18	3.629 €
3.15	Conducto circular diámetro 600 Conducto circular de diámetro 600 mm fabricado en chapa galvanizada.	62,4	66,24	4.133 €
3.16	Conducto circular diámetro 650 Conducto circular de diámetro 650 mm fabricado en chapa galvanizada.	63,2	66,4	4.196 €

3.17	Conducto circular diámetro 700 Conducto circular de diámetro 700 mm fabricado en chapa galvanizada.	125	71,51	8.939 €
3.18	Conducto circular diámetro 750 Conducto circular de diámetro 750 mm fabricado en chapa galvanizada.	82,8	76,16	6.306 €
3.19	Conducto circular diámetro 800 Conducto circular de diámetro 800 mm fabricado en chapa galvanizada.	118,4	81,72	9.676 €
3.20	Conducto circular diámetro 850 Conducto circular de diámetro 850 mm fabricado en chapa galvanizada.	40,2	85,67	3.444 €
3.21	Conducto circular diámetro 900 Conducto circular de diámetro 900 mm fabricado en chapa galvanizada.	84,6	91,94	7.778 €
3.22	Conducto circular diámetro 1000 Conducto circular de diámetro 1000 mm fabricado en chapa galvanizada.	46,68	102,15	4.768 €
3.23	Aislamiento de conductos en manta de lana de vidrio	1413,8	39,73	56.170 €
3.24	Acabado en chapa de aluminio para conductos a la intemperie	378	30	11.340 €
3.25	Tubería diámetro 10 Tubería de acero negra de 15 mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	226,8	7,54	1.710 €
3.26	Tubería diámetro 15 Tubería de acero negra de 15 mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	184,8	10,61	1.961 €
3.27	Tubería diámetro 20 Tubería de acero negra de 20 mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	372,8	14,14	5.273 €
3.28	Tubería diámetro 25 Tubería de acero negra de 25 mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	190,8	17,68	3.373 €
3.29	Tubería diámetro 32 Tubería de acero negra de 32 mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	163,8	22,63	3.707 €
3.30	Tubería diámetro 40 Tubería de acero negra de 40 mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	126	28,29	3.564 €
3.31	Tubería diámetro 50 Tubería de acero negra de 50 mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	122,4	28,29	3.462 €
3.32	Tubería diámetro 65 Tubería de acero negra de 65 mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	229,6	45,97	10.554 €
3.33	Tubería diámetro 80 Tubería de acero negra de 80 mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	18,8	56,58	1.064 €
3.34	Tubería diámetro 90 Tubería de acero negra de 90 mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	24	63,65	1.528 €
3.35	Tubería diámetro 125 Tubería de acero negra de 125mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	60	88,40	5.304 €
3.36	Tubería diámetro 150 Tubería de acero negra de 150mm de diámetro, aislada con espuma elastómera tipo AF ARMAFLEX o similar; con dos manos de imprimación y una de pintura.	36	106,08	3.819 €

4.Difusión de aire

4.1	Difusor circular 100 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 100 m3/h	9	13	117,00 €
4.2	Difusor circular 300 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 300 m3/h	2	39	78,00 €
4.3	Difusor circular 350 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 350 m3/h	1	45,5	45,50 €
4.4	Difusor circular 400 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 400 m3/h	1	52	52,00 €
4.5	Difusor circular 450 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 450 m3/h	5	58,5	292,50 €
4.6	Difusor circular 500 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 500 m3/h	2	65	130,00 €
4.7	Difusor circular 550 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 550 m3/h	3	71,5	214,50 €
4.8	Difusor circular 600 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 600 m3/h	2	78	156,00 €
4.9	Difusor circular 650 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 650 m3/h	7	84,5	591,50 €
4.10	Difusor circular 700 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 700 m3/h	9	91	819,00 €
4.11	Difusor circular 750 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 750 m3/h	7	97,5	682,50 €
4.12	Difusor circular 800 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 800 m3/h	10	104	1.040,00 €
4.13	Difusor circular 850 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 850 m3/h	23	110,5	2.541,50 €
4.14	Difusor circular 900 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 900 m3/h	8	117	936,00 €
4.15	Difusor circular 950 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 950 m3/h	16	123,5	1.976,00 €
4.16	Difusor circular 1000 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 1000 m3/h	24	130	3.120,00 €
4.17	Difusor circular 1100 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 1100 m3/h	1	143	143,00 €
4.18	Difusor circular 1200 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 1200 m3/h	2	156	312,00 €
4.19	Difusor circular 1300 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 1300 m3/h	12	169	2.028,00 €
4.20	Difusor circular 1400 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 1400 m3/h	5	182	910,00 €
4.21	Difusor circular 1500 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 1500 m3/h	6	195	1.170,00 €

4.22	Difusor circular 1700 Difusor circular de techo TROX. Tipo ADLR. De caudal 1700 m3/h	2	221	442,00 €
4.23	Rejilla de retorno 1025x325 Rejilla frontal de techo TROX. Tipo AR. Con dimensiones 1225x325. En perfiles de aluminio, con partes posteriores en chapa de acero esmaltado y con láminas fijas horizontales	4	105,7	422,80 €
4.24	Rejilla de retorno 1225x325 Rejilla frontal de techo TROX. Tipo AR. Con dimensiones 1225x325 mm. En perfiles de aluminio, con partes posteriores en chapa de acero esmaltado y con láminas fijas horizontales	6	108,4	650,40 €
4.25	Rejilla de retorno 1225x425 Rejilla frontal de techo TROX. Tipo AR. Con dimensiones 1225x425 mm. En perfiles de aluminio, con partes posteriores en chapa de acero esmaltado y con láminas fijas horizontales	22	112,6	2.477,20 €
4.26	Rejilla de retorno 825x325 Rejilla frontal de techo TROX. Tipo AR. Con dimensiones 825x325 mm. En perfiles de aluminio, con partes posteriores en chapa de acero esmaltado y con láminas fijas horizontales	25	90,2	2.255,00 €
4.27	Rejilla de retorno 825x225 Rejilla frontal de techo TROX. Tipo AR. Con dimensiones 825x225 mm. En perfiles de aluminio, con partes posteriores en chapa de acero esmaltado y con láminas fijas horizontales	19	88,7	1.685,30 €
4.28	Rejilla de retorno 625x225 Rejilla frontal de techo TROX. Tipo AR. Con dimensiones 625x225 mm. En perfiles de aluminio, con partes posteriores en chapa de acero esmaltado y con láminas fijas horizontales	57	82,3	4.691,10 €
4.29	Rejilla de retorno 625x125 Rejilla frontal de techo TROX. Tipo AR. Con dimensiones 625x125 mm. En perfiles de aluminio, con partes posteriores en chapa de acero esmaltado y con láminas fijas horizontales	36	75,4	2.714,40 €
4.30	Rejilla de retorno 525x325 Rejilla frontal de techo TROX. Tipo AR. Con dimensiones 525x325 mm. En perfiles de aluminio, con partes posteriores en chapa de acero esmaltado y con láminas fijas horizontales	9	70,6	635,40 €

5. Elementos auxiliares

5.1	Válvula de bola 25 Ud. Válvula de corte de bola HARD, de latón forjado, unión roscada y diámetro 25 mm.	25	0,87	21,69 €
5.2	Válvula de bola 32 Ud. Válvula de corte de bola HARD, de latón forjado, unión roscada y diámetro 32 mm.	67	1,11	74,40 €
5.3	Válvula de bola 40 Ud. Válvula de corte de bola HARD, de latón forjado, unión roscada y diámetro 40 mm.	104	1,39	144,35 €
5.4	Válvula de mariposa 80 Ud. Válvula de mariposa en hierro fundido, con cierre TTV, uniones embriadas y diámetro 200 mm.	320	5,12	1.639,04 €
5.5	Válvula de mariposa 100 Ud. Válvula de mariposa en hierro fundido, con cierre TTV, uniones embriadas y diámetro 100 mm.	368	6,40	2.356,12 €
5.6	Válvula de retención de asiento 80 Ud. Válvula de retención de asiento de diámetro 80 mm.	79	4,89	386,31 €
5.7	Válvula de retención de asiento 100 Ud. Válvula de retención de asiento de diámetro 100 mm.	108	6,11	660,15 €

5.8	Válvula de retención de clapeta oscilante 80 Ud. Válvula de retención de clapeta tipo RUBER CHECK de diámetro 80 mm.	79	5,43	428,65 €
5.9	Válvula de retención de clapeta oscilante 100 Ud. Válvula de retención de clapeta tipo RUBER CHECK de diámetro 100 mm.	101	6,78	685,03 €
5.10	Filtro 40 Ud. Filtro tipo Y con malla de acero inoxidable marca J.C. o similar de 40 mm, unión roscada.	12	4,63	55,52 €
5.11	Filtro 80 Ud. Filtro tipo Y con malla de acero inoxidable marca J.C. o similar de 80 mm, unión roscada.	52	9,25	481,16 €
5.12	Filtro 100 Ud. Filtro tipo Y con malla de acero inoxidable marca J.C. o similar de 100 mm, unión roscada.	96	11,57	1.110,36 €
5.13	Manómetros Ud. Manómetros con juego de llaves. Instalado.	56	34,62	1.938,72 €
5.14	Termómetros Ud. termómetros bimetalicos de acero inoxidable, escala 0 a 120°C. Instalado.	24	51,80	1.243,20 €
TOTAL				909.461,42 €

6. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible son un total de 17 medidas y objetivos promovidos por el PNUD que fueron adoptados por todos los Estados Miembros en el año 2015. Su principal objetivo es tratar de garantizar un mundo más sostenible, protegiendo el planeta y tratando de poner fin a la pobreza, buscando de esta manera un equilibrio social, económico y ambiental. La fecha marcada para ver si se han cumplido estos objetivos es el año 2030.

En este trabajo sobre la Climatización de un Edificio de Oficinas en Madrid se tratará de mejorar y cumplir con algunos de los ODS vigentes, tales como la número 12 (Producción y Consumo Responsable), la número 3 (Salud y Bienestar), la 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) o la 13 (Acción por el clima). Para cumplir con dichos objetivos nos apoyaremos en uno de los certificados con mayor valor e importancia a nivel internacional.

El modelo americano de certificación LEED se configura como uno de los más importantes a nivel internacional y tiene como objetivo valorar la sostenibilidad de un edificio teniendo en cuenta el impacto medioambiental del mismo durante todo su ciclo de vida útil.

Se trata de un tipo de certificación internacional desarrollada por el US Green Building Council y tiene como objetivo reducir el impacto ambiental de los edificios. Se fundamenta en implantar en proyectos aspectos para mejorar la eficiencia energética y su respeto medioambiental, así como el uso de energías renovables, mejorar la calidad del ambiente interior, la eficiencia en el consumo de agua, el desarrollo sostenible respetando la naturaleza de espacios libres así como el empleo y la selección de materiales y recursos naturales. Esto supone que sean edificios más saludables y respetuosos con el medio ambiente. Algunos de estos aspectos considerados en la certificación LEED y que hacen referencia a las exigencias de los ODS son los siguientes:

- **Sitios sostenibles.** Mide el impacto que puede tener la elección de un lugar concreto sobre el medio local para reducir el impacto sobre los ecosistemas y los recursos de la zona. Este impacto se puede reducir de varias formas como la elección de terrenos con buena accesibilidad, cerca de servicios y zonas de alta densidad, de forma que la reducción en tiempo de viajes disminuye las emisiones de CO₂ y el impacto sobre los entornos naturales que generan los vehículos con motor. En este caso el edificio cumple en gran medida con estos aspectos ya que está ubicado en una zona céntrica de la capital con accesos rápidos. Estando ubicado cerca de numerosas paradas de autobús y bocas de metro, lo que supone que muchos de los trabajadores puedan acudir a su lugar de trabajo haciendo uso del medio de transporte urbano, reduciendo de esta manera la utilización de vehículos propios, lo que conlleva una reducción del CO₂ en el ambiente, siendo este el principal contaminante emitido por los vehículos de motor.
- **Eficiencia del agua.** Mediante el uso de estrategias o de la tecnología se tratará de reducir la cantidad de agua consumida por el edificio con el objetivo de promover un uso más inteligente y racional de este recurso. Para ello se hará uso de tuberías

y conductos de rápido retorno, además del uso de equipos como sensores, válvulas y equipos de medidas que permiten controlar y reducir en gran medida este recurso tan preciado y valioso como es el agua.

- **Energía y atmósfera.** Este parámetro evalúa el comportamiento energético del edificio, cuantificando la cantidad de energía requerida para su correcto funcionamiento. Es por ello por lo que se han elegido máquinas y elementos que tengan el mejor y máximo rendimiento posible y produzcan la menor cantidad de emisiones de CO₂ u otros gases nocivos para el ser humano y peligrosos para el planeta. Por lo que se han empleado fancoils FCL, calderas, climatizadores y grupos frigoríficos fabricados por grandes multinacionales que aportan un buen rendimiento asegurado, como son el caso de TROX, Viesmann o Carrier.
- **Materiales y recursos.** Se valora el uso de materiales reciclados promoviendo la reducción de los residuos generados tratando de minimizar el impacto sobre el medio ambiente que causa la fabricación y el transporte de nuevos materiales. Para ello se hace uso de materiales de última generación cuya vida útil sea lo más larga posible tratando de sacar el mayor rendimiento y uso a cada uno de los materiales y maquinas utilizadas para la climatización de este.
- **Calidad del aire interior.** Se consideran aquellos parámetros que mejoran la calidad del ambiente interior como son el empleo de luz natural, el confort térmico y acústico o la ventilación. El edificio se ha construido con amplios ventanales y cristales que permiten que gran parte del edificio durante el día esté iluminado con luz natural. Otro factor que afecta al empleo de luz natural es la localización de este, ubicado en Madrid, siendo una ciudad con numerosas horas de luz al día durante todo el año, lo que supone una ventaja extra. Otra de las ventajas de estar ubicado en Madrid, es el confort térmico, teniendo unas temperaturas que oscilan entre las mejores condiciones climáticas en comparación con la mayoría de las ciudades del resto del mundo. En cuanto a la ventilación, el edificio tiene un sistema de ventilación acorde a la normativa gracias al uso de numerosas rejillas y filtros que permiten disponer de un aire en el interior del edificio de gran calidad.

Este proyecto, en definitiva, tiene muy presente algunos de los ODS más importantes, habiéndose diseñado el sistema de climatización de este con máquinas y elementos que den el máximo rendimiento posible, tratando de producir y expulsar a la atmósfera el menor número posible de partículas contaminante como CO₂, mediante el uso de filtros. Siendo sus objetivos principales la producción y consumo responsable de la energía, buscar el bienestar social y la salud de las personas, teniendo como objetivo muy claro la lucha contra el cambio climático.

