



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE LA TERMINAL DE UN AEROPUERTO EN PALMA DE MALLORCA

Autor: Ignacio Pérez Alonso
Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid
Julio de 2021

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
CLIMATIZACIÓN DE LA TERMINAL DE UN AEROPUERTO EN PALMA DE MALLORCA

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el

curso académico 2020/2021 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.:



Fecha: 12/7/2021

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.:

Fecha: 12/7/2021



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO
CLIMATIZACIÓN DE LA TERMINAL DE UN
AEROPUERTO EN PALMA DE MALLORCA

Autor: Ignacio Pérez Alonso

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Julio de 2021

CLIMATIZACIÓN DE LA TERMINAL DE UN AEROPUERTO EN PALMA DE MALLORCA

Autor: Pérez Alonso, Ignacio.

Director: Cepeda Fernández, Fernando.

Entidad colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas.

RESUMEN DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es diseñar la climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca. El diseño de la climatización tiene como fin conseguir una condición de confort térmico para las personas que se encuentren dentro del edificio durante todos los días del año.

En primer lugar, se hará una descripción del edificio a climatizar, de sus características térmicas, de las condiciones climáticas y demográficas de Palma de Mallorca y de las condiciones climáticas interiores demandadas por el RITE (Reglamento de instalaciones térmicas en edificios).

En segundo lugar, se realizará el cálculo de cargas tanto en verano como en invierno. Para ello se supondrán las condiciones más desfavorables de dichas estaciones: en verano se supondrá que hay radiación solar y se tendrán en cuenta las cargas interiores; por otro lado, en invierno se supondrá que no existe radiación solar ni cargas interiores.

Una vez calculadas las cargas, se decidirá cómo climatizar el edificio. En este proyecto se elegirán climatizadores para tratar térmicamente las zonas grandes y para las zonas pequeñas se utilizarán fancoils y climatizadores.

En las zonas grandes, los climatizadores cogerán aire del exterior y de retorno de los locales y lo tratarán térmicamente para después impulsarlo. En las zonas pequeñas, los fancoils recibirán aire exterior térmicamente tratado por un climatizador y el aire de retorno del local, que tras tratarlo térmicamente será impulsado al local.

Se elegirán con el programa AutoCAD las localizaciones de cada equipo y se diseñarán en el plano la localización de las redes de tuberías y conductos.

Se harán los cálculos de las redes tuberías de agua fría y caliente. Se calcularán las pérdidas de carga en el recorrido más desfavorable de cada circuito, teniendo en cuenta todas las pérdidas en

codos, té, reducciones, así como en los equipos, válvulas y otros elementos de control. El objetivo de este cálculo es dimensionar las bombas requeridas para el proyecto. Se utilizará un sistema de tuberías a cuatro tubos. Las baterías de los climatizadores y fancoils recibirán el agua caliente o fría de las baterías y enfriadoras.

Se realizarán los cálculos de las redes de conductos de aire de impulsión y de retorno. Como en el caso de las tuberías, se calcularán las pérdidas de carga en el recorrido más desfavorable de cada circuito, teniendo en cuenta todas las pérdidas en reducciones, derivaciones, codos, difusores y otros equipos. El objeto de este cálculo es dimensionar los ventiladores necesarios para los climatizadores del proyecto.

Una vez conocidas las necesidades térmicas de cada zona del edificio, se elegirán los equipos en los catálogos de distintos fabricantes, siguiendo en todo momento las indicaciones del RITE.

Se realizará un pliego de condiciones del proyecto en el que se detallarán las características genéricas de cada equipo y los materiales que componen la instalación.

Por último, se hará un presupuesto detallado con los costes de todos los equipos y materiales necesarios.

AIR COINDITIONING OF AN AIRPORT TERMINAL LOCATED IN PALMA DE MALLORCA

Author: Pérez Alonso, Ignacio.

Director: Cepeda Fernández, Fernando.

Collaborating entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas.

SUMMARY OF THE PROJECT

The objective of this project is to design the air conditioning of the airport terminal in Palma de Mallorca. The design has the objective of achieving a thermic comfort for of the people inside the building every day of the year.

First, the characteristics of the building will be described. Not only the thermal but the demographic characteristics of Palma de Mallorca. Also, the desired thermic conditions inside the airport will be described. These conditions will fullfil the RITE (Reglamento de instalaciones térmicas en edificios).

Secondly, the thermic loads will be calculated during the worst conditions of the year: summer and winter. In these calculations, we will suppose the worse conditions as well in these two seasons. In winter, we will assume that there is no radiation and that the building is empty. In summer, we will assume that there is radiation and that the building is completely full, considering these inside loads in the calculations.

Once the thermic loads are calculated, it will be explained in which way the air conditioning of the building will be designed. In this project, the big rooms will be treated with conditioners, which can handle big loads. In the other hand, small rooms will be treated with fancoils and conditioners, which works well with small loads.

In the big rooms, the conditioner will receive the air of outside and the returning air of the rooms that the conditioner is treating. After mixing, filtering, and treating thermically the air, the conditioner will boost the air to the rooms.

In the small rooms, the fancoil will receive air from the same well and treated air from a conditioner. After mixing, filtering, and treating thermically the air, the fancoil will boost the air to the room.

The location of the equipment, air ducts and water pipes in the building will be designed in AutoCAD. Most of the big equipment: conditioners, boilers, water pumps and chillers will be located in the roof of the building.

The water pumps will be designed according to some calculations. These calculations will consider the head loss in the worst path of the water circuit, having in account the head losses in every equipment, valves, and other elements of control. The water pipes will be always four: two pipes for warm water and the other two for cold. The batteries of the conditioners and fancoils will receive cold/warm water from the boilers and chillers.

In a similar way, the fans inside the conditioners will be designed according to some calculations. These calculations will consider the head loss in the worst path of the duct circuit, having in account the losses in reductions, derivations, elbows, diffusers, and other equipment.

The generic characteristics of the equipment and materials of the installation will be detailed in the specifications document.

Lastly, the costs of the equipment and necessary materials will be detailed in the budget.

PARTE I: MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. | OBJETO DEL PROYECTO | 1 |
| 1.2. | DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO A CLIMATIZAR | 1 |
| 2. | NORMATIVA A APLICAR | 3 |
| 3. | HIPÓTESIS DE DISEÑO | 3 |
| 3.1. | CONDICIONES EXTERIORES | 3 |
| 3.2. | CONDICIONES INTERIORES | 4 |
| 3.3. | CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS | 4 |
| 4. | CÁLCULOS | 5 |
| 4.1. | CÁLCULOS DE VERANO | 5 |
| 4.1.1. | <i>Cargas internas</i> | 6 |
| 4.1.2. | <i>Cargas externas</i> | 7 |
| 4.2. | CÁLCULOS DE INVIERNO | 9 |
| 4.2.1. | <i>Transmisión por conducción</i> | 9 |
| 5. | RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS | 10 |
| 5.1. | RESULTADOS DE CÁLCULOS DE VERANO | 10 |
| 5.2. | RESULTADOS CÁLCULOS DE INVIERNO | 11 |
| 6. | SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN | 12 |
| 7. | SELECCIÓN DE EQUIPOS | 12 |
| 7.1. | CALDERAS Y GRUPOS FRIGORÍFICOS | 12 |
| 7.2. | CLIMATIZADORES | 13 |
| 7.3. | RED DE CONDUCTOS | 17 |
| 7.3.1. | <i>Difusores</i> | 17 |
| 7.3.2. | <i>Rejillas</i> | 19 |
| 7.4. | RED DE TUBERÍAS | 20 |
| 7.4.1. | <i>Bombas</i> | 21 |
| 7.4.2. | FANCOILS | 22 |
| 8. | JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL RITE | 23 |
| 9. | BIBLIOGRAFÍA | 30 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es climatizar la terminal de un aeropuerto localizado en Palma de Mallorca para que haya confort térmico todos los días del año teniendo en cuenta las situaciones térmicas más extremas del lugar y cumpliendo en todo momento la norma del RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios).

1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO A CLIMATIZAR

Dentro de la Palma de Mallorca, el aeropuerto se localiza exactamente en las siguientes coordenadas: {Latitud: 39° 34' 00''; Longitud: 02° 44' 38'' E}. La altitud sobre el nivel del mar en esta localización es de 4 metros.

El aeropuerto tiene un horario de funcionamiento de 24 horas al día, todos los días de la semana. Por lo tanto, considerando 52 semanas al año el edificio tiene 8736 horas de funcionamiento anual.

El edificio es una terminal de dos plantas. Como podemos ver la *Figura 1.2.1.*, la planta baja se dividirá en siete zonas y la planta primera en otras siete. Se harán divisiones a nivel Módulo para aquellas zonas que a su vez se dividan en locales pequeños. En la *Figura 1.2.1.* también se muestra un desglose de áreas por zona.

La superficie a climatizar suma un total de 26.209 m².

| Planta | Zona | Módulo | Área (m ²) | |
|---------|---------------------------------|---------------|------------------------|-------|
| Baja | Recogida de equipajes 1 | | 2.140 | |
| | Recogida de equipajes 2 | | 1.847 | |
| | Zona de facturación 1 | | 2.679 | |
| | Zona de facturación 2 | | 3.009 | |
| | Vestíbulo de llegadas | | 2.439 | |
| | Oficinas | Zonas comunes | | 1.328 |
| | | M61 | | 59 |
| | | M62 | | 33 |
| | | M63 | | 15 |
| | | M64 | | 39 |
| | | M65 | | 14 |
| | | M66 | | 10 |
| | | M67 | | 13 |
| | | M68 | | 12 |
| | | M69 | | 16 |
| | | M610 | | 29 |
| | | M611 | | 8 |
| | | M612 | | 10 |
| | M613 | | 16 | |
| | Espacios de atención al cliente | M71 | | 20 |
| | | M72 | | 17 |
| | | M73 | | 18 |
| | | M74 | | 33 |
| | | M75 | | 18 |
| | | M76 | | 26 |
| M77 | | | 29 | |
| M78 | | | 26 | |
| M79 | | | 31 | |
| M710 | | | 29 | |
| M711 | | | 28 | |
| M712 | | | 27 | |
| Primera | Zona de embarque 1 | | 4.076 | |
| | Zona de embarque 2 | | 3.090 | |
| | Zona de seguridad | | 852 | |
| | Zona común de tiendas | | 2.195 | |
| | Locales tiendas | | 727 | |
| | Sala VIP | | 546 | |
| | Oficina | | 522 | |

Figura 1.2.1.: división del edificio

2. NORMATIVA A APLICAR

Se seguirán los siguientes reglamentos en la realización de este proyecto:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC)
- Código técnico de la edificación (CTE)
- Guía IDEA
- Normas UNE aplicables
- Normativa de AENA

3. HIPÓTESIS DE DISEÑO

En este apartado se describirán las condiciones térmicas exteriores relevantes para la climatización del edificio y las condiciones térmicas deseadas para el cumplimiento de la norma.

3.1. CONDICIONES EXTERIORES

Las condiciones térmicas exteriores de Palma de Mallorca son las siguientes:

| Estación | Temperatura seca exterior (°C) | Humedad relativa exterior (%) |
|----------|--------------------------------|-------------------------------|
| Verano | 30,7 | 52 |
| Invierno | 1,5 | |

Figura 2.1.1.: condiciones exteriores

Los coeficientes de viento a utilizar en el cálculo de cargas de invierno son los siguientes:

| Material | Orientación | fv |
|----------|-------------|------|
| Pared | Norte | 1,20 |
| | Noreste | 1,18 |
| | Este | 1,15 |
| | Sudeste | 1,08 |
| | Sur | 1,00 |
| | Suroeste | 1,05 |
| | Oeste | 1,10 |
| | Noroeste | 1,15 |
| Cristal | Norte | 1,35 |
| | Noreste | 1,30 |
| | Este | 1,25 |
| | Sudeste | 1,13 |
| | Sur | 1,00 |
| | Suroeste | 1,10 |
| | Oeste | 1,20 |
| | Noroeste | 1,28 |
| Cubierta | | 1,00 |

Figura 2.1.2.: factores de viento según el material y orientación

3.2. CONDICIONES INTERIORES

Las condiciones térmicas que se impondrán en el interior del edificio para cumplir con la norma impuesta por el RITE serán las siguientes:

| Estación | Temperatura seca interior (°C) | Humedad relativa interior (%) |
|----------|--------------------------------|-------------------------------|
| Verano | 24 ± 1 | 50 ± 5 |
| Invierno | 22 ± 1 | 50 ± 5 |

Figura 2.2.1.: condiciones interiores

Se considerará el aeropuerto como un edificio de categoría IDA 2, por lo que siguiendo la norma se adoptará una ventilación de 12,5 L/s por persona.

Se considerarán estos niveles de ocupación dentro del edificio:

| Planta | Zona | Nivel de ocupación (m ² /persona) |
|---------|---------------------------------|--|
| Baja | Recogida de equipajes 1 | 4 |
| | Recogida de equipajes 2 | 4 |
| | Zona de facturación 1 | 3,5 |
| | Zona de facturación 2 | 3,5 |
| | Vestíbulo de llegadas | 3,8 |
| | Oficinas | 6 |
| | Espacios de atención al cliente | 2,5 |
| Primera | Zona de embarque 1 | 4 |
| | Zona de embarque 2 | 4 |
| | Zona de seguridad | 6 |
| | Zona común de tiendas | 10 |
| | Locales tiendas | 3 |
| | Sala VIP | 2,5 |
| | Oficina | 6 |

Figura 2.2.2.: niveles de ocupación

3.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Se tomarán los siguientes coeficientes térmicos para el cálculo de las cargas térmicas en verano e invierno:

| Coeficiente | Elemento | Valor | Unidades |
|-------------|-------------------|-------|-----------------------------|
| FGS | Cristales | 0,48 | Adim. |
| | Muros exteriores | 0,65 | |
| | Tejados | 0,46 | |
| K | Cristales | 2,60 | kcal/(h*m ² *°K) |
| | Muros exteriores | 0,65 | |
| | Tabiques | 1,20 | |
| | Tejados | 0,46 | |
| | Suelos interiores | 1,10 | |
| | Suelos exteriores | 1,10 | |
| | Techos | 2,02 | |
| | Puertas | 2,00 | |

Figura 2.3.1.: coeficientes térmicos

El coeficiente de transmisión de calor K $\left[\frac{kcal}{h*m^2*°K}\right]$ se define como la cantidad de calor que se transmite por conducción por un cuerpo, por superficie, por hora y por aumento unitario de temperatura. Este coeficiente se utiliza en las ecuaciones de conducción tanto en verano como en invierno. El Factor de Ganancia Solar (FGS) es un factor utilizado en las ecuaciones de radiación para los cálculos de cargas de verano.

4. CÁLCULOS

Se realizarán los cálculos de cargas térmicas en los momentos más extremos del año: en verano y en invierno. Con el resultado de estos cálculos se podrán seleccionar los equipos necesarios para el proyecto.

Se pueden distinguir dos tipos de cargas: las cargas sensibles y las latentes. En los dos tipos de cargas el cuerpo gana o libera energía en forma de calor, pero solo en las cargas latentes el cuerpo cambia de fase o de estado.

4.1. CÁLCULOS DE VERANO

En el verano el objetivo es refrigerar el aeropuerto hasta conseguir la temperatura operativa de diseño. Para el cálculo de las cargas de verano tendremos en cuenta todos los tipos de carga, ya que es el caso más desfavorable. Es decir, se tendrán en cuenta tanto las cargas interiores como las

exteriores. Es el caso más desfavorable ya que las cargas interiores aportan calor, contrario al objetivo de refrigerar.

4.1.1. CARGAS INTERNAS

Estas cargas se deben a las personas que se encuentran en el interior del edificio y elementos internos del edificio como máquinas, paneles de iluminación o cualquier fuente de energía que desprenda calor.

Se considerarán los siguientes niveles de cargas sensibles y latentes debidas a la ocupación:

| Planta | Zona | Carga sensible (W/persona) | Carga latente (W/persona) |
|---------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Baja | Recogida de equipajes 1 | 82,1 | 79,1 |
| | Recogida de equipajes 2 | 82,1 | 79,1 |
| | Zona de facturación 1 | 82,1 | 79,1 |
| | Zona de facturación 2 | 82,1 | 79,1 |
| | Vestíbulo de llegadas | 82,1 | 79,1 |
| | Oficinas | 71,8 | 60,1 |
| | Espacios de atención al cliente | 71,8 | 60,1 |
| Primera | Zona de embarque 1 | 82,1 | 79,1 |
| | Zona de embarque 2 | 82,1 | 79,1 |
| | Zona de seguridad | 71,8 | 60,1 |
| | Zona común de tiendas | 71,8 | 60,1 |
| | Locales tiendas | 82,1 | 79,1 |
| | Sala VIP | 71,8 | 60,1 |
| | Oficina | 71,8 | 60,1 |

Figura 3.1.1.1.: niveles de cargas sensibles y latentes debidas a la ocupación

Se supondrán los siguientes niveles de actividad:

| Planta | Zona | Iluminación (W/m ²) | Carga eléctrica | | Número de cintas | Número de mostradores | Señalética + monitores (W/m ²) |
|---------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------------|--|
| Baja | Recogida de equipajes 1 | 20 | 4500 | (W/cinta) | 3 | | 3,5 |
| | Recogida de equipajes 2 | 20 | 4500 | (W/cinta) | 4 | | 3,5 |
| | Zona de facturación 1 | 21 | 2000 | (W/mostrador) | | 5 | 3,5 |
| | Zona de facturación 2 | 21 | 2000 | (W/mostrador) | | 4 | 3,5 |
| | Vestíbulo de llegadas | 21 | | | | | 3,5 |
| | Oficinas | 32,3 | 32,3 | (W/m ²) | | | |
| | Espacios de atención al cliente | 32,3 | 32,3 | (W/m ²) | | | |
| Primera | Zona de embarque 1 | 20 | | | | | 3,5 |
| | Zona de embarque 2 | 20 | | | | | 3,5 |
| | Zona de seguridad | 32,3 | 32,3 | (W/m ²) | | | |
| | Zona común de tiendas | 20 | | | | | |
| | Locales tiendas | 40 | 40 | (W/m ²) | | | |
| | Sala VIP | 11 | 11 | (W/m ²) | | | 3 |
| | Oficina | 32,3 | 32,3 | (W/m ²) | | | |

Figura 3.1.1.2.: niveles de actividad

4.1.2. CARGAS EXTERNAS

Estas cargas hacen referencia a los tipos transmisión de calor que se produce entre el exterior de la zonas a climatizar y las propias zonas a climatizar.

Podemos dividir el cálculo de cargas externas en varios bloques:

- Transmisión de calor por radiación solar
- Transmisión de calor por conducción
- Transmisión de calor por convección

La transmisión por convección se tendrá en cuenta en las ecuaciones de transmisión por conducción.

4.1.2.1. TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN SOLAR

Los elementos del edificio que reciben radiación del sol son los cristales, las paredes y el tejado. La radiación varía en función de la orientación del cuerpo y del mes y hora solar. Los cuerpos situados en el este recibirán mayor radiación por la mañana y los situados en el oeste mayor radiación por la tarde.

La ecuación que describe la radiación solar a través de un cuerpo es la siguiente:

$$Q = A * G * FGS$$

Siendo:

- Q: transferencia de calor $[\frac{kcal}{h}]$
- A: área de transmisión de calor $[m^2]$
- G: factor de radiación solar $[\frac{kcal}{h*m^2}]$

Se cogerá el dato de ganancia solar para Latitud 40° Norte, que es el correspondiente a España. Este factor depende de la orientación, del mes y de la hora solar.

- FGS: factor de ganancia solar $[Adim]$

4.1.2.2. TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN

Los elementos en los que se transmite el calor por conducción son:

- Cristales en contacto con el exterior
- Tabiques y suelos interiores que separan zonas climatizadas de no climatizadas
- El suelo en contacto con el exterior
- Puertas
- Infiltraciones: no se considerarán ya que supondremos que todo el edificio se encuentra en sobrepresión

La ecuación que describe la transmisión de calor por conducción es la siguiente:

$$Q = A * K * \Delta T$$

Siendo:

- Q: transferencia de calor $[\frac{kcal}{h}]$
- A: área de transmisión de calor $[m^2]$
- K: coeficiente de transmisión de calor $[\frac{kcal}{h*m^2*°K}]$
- ΔT : diferencia de temperatura entre el interior y el exterior $[°K]$

$$\Delta T = T_{ext} - T_{int}$$

Corrección de temperatura para tabiques internos (LNC):

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

Corrección de temperatura para muros exteriores:

$$\Delta T = a + \Delta T_{es} + b * \frac{R_s}{R_m} * (\Delta T_{em} - \Delta T_{es})$$

a : es un factor de corrección teniendo en cuenta que $T_{ext} - T_{int} \neq 8^{\circ}C$ y asumiendo una temperatura del aire exterior seca $\neq 11^{\circ}C$

b : factor de corrección asociado al color

R_s : es la máxima insolación, correspondiente al mes, orientación y latitud supuestos

R_m : es el R_s en el mes de julio

ΔT_{es} : $T_{ext} - T_{int}$ para la pared en la sombra

ΔT_{em} : $T_{ext} - T_{int}$ para la pared en el sol

4.2. CÁLCULOS DE INVIERNO

En el invierno el objetivo es calentar el aeropuerto hasta llegar a la temperatura operativa de diseño. El cálculo de cargas en invierno es algo más sencillo que el de verano ya que no se tendrán en cuenta las cargas interiores ni las cargas debidas a la radiación solar. Esta suposición se realiza para calcular las cargas en el escenario más desfavorable, ya que la radiación solar y las demás cargas internas aportarían calor contribuyendo al objetivo de calentar el edificio.

Por tanto, existe transmisión de calor tanto por conducción como por convección. Como en los cálculos de verano, la transmisión por convección se tendrá en cuenta dentro de la transmisión por conducción.

4.2.1. TRANSMISIÓN POR CONDUCCIÓN

La ecuación que describe el comportamiento de las cargas de invierno es:

$$Q = A * K * \Delta T * f_v$$

Siendo:

- Q : transferencia de calor $[\frac{kcal}{h}]$
- A : área de transmisión de calor $[m^2]$
- K : coeficiente de transmisión de calor $[\frac{kcal}{h*m^2*^{\circ}K}]$
- ΔT : diferencia de temperatura entre el interior y el exterior $[^{\circ}K]$
- f_v : factor del viento $[Adim]$. Depende de la orientación

5. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS

5.1. RESULTADOS DE CÁLCULOS DE VERANO

| Zona | Módulo | Caudal aire exterior (m³/h) | Calor sensible efectivo local (kcal/h) | Calor latente efectivo local (kcal/h) | Calor sensible aire exterior (kcal/h) | Calor latente aire exterior (kcal/h) | Calor total efectivo local (kcal/h) | Gran calor total (kW) | Calor sensible efectivo local (kW) | Calor latente efectivo local (kW) |
|---------------------------------|---------------|-----------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Recogida de equipajes 1 | | 24.075 | 129.274 | 46.599 | 48.367 | 96.329 | 175.873 | 372,8 | 150,4 | 54,2 |
| Recogida de equipajes 2 | | 20.790 | 118.212 | 40.240 | 41.767 | 83.185 | 158.452 | 329,6 | 137,5 | 46,8 |
| Zona de facturación 1 | | 34.425 | 171.580 | 66.631 | 69.160 | 137.741 | 238.211 | 517,7 | 199,6 | 77,5 |
| Zona de facturación 2 | | 38.700 | 194.453 | 74.906 | 77.748 | 154.846 | 269.359 | 583,8 | 226,2 | 87,1 |
| Vestíbulo de llegadas | | 28.890 | 148.758 | 55.918 | 58.040 | 115.595 | 204.677 | 440,0 | 173,0 | 65,0 |
| Oficinas | Zonas comunes | 9.945 | 165.973 | 14.630 | 19.979 | 39.792 | 180.603 | 279,6 | 193,0 | 17,0 |
| | M61 | 450 | 13.531 | 662 | 904 | 1.801 | 14.193 | 19,7 | 15,7 | 0,8 |
| | M62 | 270 | 3.576 | 397 | 542 | 1.080 | 3.973 | 6,5 | 4,2 | 0,5 |
| | M63 | 135 | 2.106 | 199 | 271 | 540 | 2.304 | 3,6 | 2,4 | 0,2 |
| | M64 | 315 | 3.396 | 463 | 633 | 1.260 | 3.859 | 6,7 | 3,9 | 0,5 |
| | M65 | 126 | 1.965 | 185 | 253 | 504 | 2.151 | 3,4 | 2,3 | 0,2 |
| | M66 | 90 | 2.003 | 132 | 181 | 360 | 2.135 | 3,1 | 2,3 | 0,2 |
| | M67 | 90 | 1.181 | 132 | 181 | 360 | 132 | 2,2 | 1,4 | 0,2 |
| | M68 | 97 | 1.045 | 143 | 195 | 388 | 1.187 | 2,1 | 1,2 | 0,2 |
| | M69 | 129 | 1.393 | 190 | 260 | 517 | 1.583 | 2,7 | 1,6 | 0,2 |
| | M610 | 234 | 2.525 | 345 | 471 | 937 | 2.870 | 5,0 | 2,9 | 0,4 |
| | M611 | 65 | 697 | 95 | 130 | 259 | 792 | 1,4 | 0,8 | 0,1 |
| | M612 | 81 | 871 | 119 | 162 | 323 | 990 | 1,7 | 1,0 | 0,1 |
| M613 | 129 | 1.393 | 190 | 260 | 517 | 1.583 | 2,7 | 1,6 | 0,2 | |
| Espacios de atención al cliente | M71 | 360 | 1.729 | 530 | 723 | 1.440 | 2.259 | 5,1 | 2,5 | 0,6 |
| | M72 | 315 | 1.792 | 463 | 633 | 1.260 | 2.256 | 4,8 | 2,1 | 0,5 |
| | M73 | 334 | 1.898 | 491 | 670 | 1.335 | 2.388 | 5,1 | 2,2 | 0,6 |
| | M74 | 611 | 3.479 | 899 | 1.228 | 2.447 | 4.379 | 9,4 | 4,0 | 1,0 |
| | M75 | 334 | 1.898 | 491 | 670 | 1.335 | 2.388 | 5,1 | 2,2 | 0,6 |
| | M76 | 482 | 2.741 | 709 | 968 | 1.928 | 3.450 | 7,4 | 3,2 | 0,8 |
| | M77 | 537 | 3.057 | 790 | 1.080 | 2.150 | 3.848 | 8,2 | 3,6 | 0,9 |
| | M78 | 482 | 2.741 | 709 | 968 | 1.928 | 3.450 | 7,4 | 3,2 | 0,8 |
| | M79 | 574 | 3.268 | 845 | 1.154 | 2.298 | 4.113 | 8,8 | 3,8 | 1,0 |
| | M710 | 537 | 3.057 | 790 | 1.080 | 2.150 | 3.848 | 8,2 | 3,6 | 0,9 |
| | M711 | 519 | 2.952 | 763 | 1.042 | 2.076 | 3.715 | 7,9 | 3,4 | 0,9 |
| | M712 | 500 | 2.847 | 736 | 1.005 | 2.002 | 3.582 | 7,7 | 3,3 | 0,9 |
| | M713 | 445 | 2.530 | 654 | 893 | 1.779 | 3.184 | 6,8 | 2,9 | 0,8 |
| | M714 | 426 | 2.425 | 627 | 856 | 1.705 | 3.052 | 6,5 | 2,8 | 0,7 |
| | M715 | 185 | 1.054 | 273 | 372 | 741 | 1.327 | 2,8 | 1,2 | 0,3 |
| | M716 | 334 | 1.898 | 491 | 670 | 1.335 | 2.388 | 5,1 | 2,2 | 0,6 |
| | M717 | 408 | 2.319 | 600 | 819 | 1.631 | 2.919 | 6,2 | 2,7 | 0,7 |
| | M718 | 341 | 1.940 | 501 | 685 | 1.364 | 2.441 | 5,2 | 2,3 | 0,6 |
| M719 | 408 | 2.319 | 600 | 819 | 1.631 | 2.919 | 6,2 | 2,7 | 0,7 | |
| M720 | 315 | 1.792 | 463 | 633 | 1.260 | 2.256 | 4,8 | 2,1 | 0,5 | |
| M721 | 537 | 3.057 | 790 | 1.080 | 2.150 | 3.848 | 8,2 | 3,6 | 0,9 | |
| Zona de embarque 1 | | 45.855 | 267.587 | 88.759 | 83.873 | 191.395 | 356.345 | 734,6 | 311,2 | 103,2 |
| Zona de embarque 2 | | 34.785 | 205.625 | 67.331 | 63.625 | 145.190 | 272.956 | 560,3 | 239,2 | 78,3 |
| Zona de seguridad | | 6.390 | 50.374 | 9.400 | 12.837 | 25.568 | 59.774 | 114,2 | 58,6 | 10,9 |
| Zona común de tiendas | | 9.900 | 275.507 | 14.564 | 19.889 | 39.612 | 290.071 | 406,6 | 320,4 | 16,9 |
| Locales tiendas | | 10.890 | 89.403 | 21.078 | 21.878 | 43.573 | 110.481 | 204,6 | 104,0 | 24,5 |
| Sala VIP | | 9.810 | 44.306 | 14.431 | 19.708 | 39.252 | 58.737 | 136,9 | 51,5 | 16,8 |
| Oficina | | 3.915 | 79.138 | 5.758 | 2.700 | 13.354 | 84.897 | 117,4 | 92,0 | 6,7 |

Figura 4.1.1.: cálculos de verano

5.2. RESULTADOS CÁLCULOS DE INVIERNO

| Zona | Módulo | Caudal de aire exterior (m ³ /h) | Q aire exterior (kcal/h) | Q trans (kcal/h) | Qttotal (kcal/h) | Qttotal (kW) |
|---------------------------------|---------------|---|--------------------------|------------------|------------------|--------------|
| Recogida de equipajes 1 | | 24.075 | 148.061 | 38.694 | 186.755 | 217 |
| Recogida de equipajes 2 | | 20.790 | 127.859 | 35.019 | 162.877 | 189 |
| Zona de facturación 1 | | 34.425 | 211.714 | 47.564 | 259.278 | 302 |
| Zona de facturación 2 | | 38.700 | 238.005 | 69.515 | 307.520 | 358 |
| Vestíbulo de llegadas | | 28.890 | 177.674 | 51.792 | 229.466 | 267 |
| Oficinas | Zonas comunes | 9.945 | 61.162 | 46.981 | 108.143 | 126 |
| | M61 | 450 | 2.768 | 5.199 | 7.967 | 9 |
| | M62 | 270 | 1.661 | 1.136 | 2.797 | 3 |
| | M63 | 135 | 830 | 958 | 1.788 | 2 |
| | M64 | 315 | 1.937 | 548 | 2.485 | 3 |
| | M65 | 126 | 775 | 894 | 1.669 | 2 |
| | M66 | 90 | 554 | 1.217 | 1.770 | 2 |
| | M67 | 90 | 554 | 413 | 966 | 1 |
| | M68 | 97 | 596 | 168 | 765 | 1 |
| | M69 | 129 | 795 | 225 | 1.019 | 1 |
| | M610 | 234 | 1.441 | 407 | 1.848 | 2 |
| | M611 | 65 | 397 | 112 | 510 | 1 |
| | M612 | 81 | 497 | 140 | 637 | 1 |
| | M613 | 129 | 795 | 225 | 1.019 | 1 |
| Espacios de atención al cliente | M71 | 360 | 2.214 | 430 | 2.644 | 3 |
| | M72 | 315 | 1.937 | 239 | 2.176 | 3 |
| | M73 | 334 | 2.051 | 253 | 2.304 | 3 |
| | M74 | 611 | 3.761 | 463 | 4.224 | 5 |
| | M75 | 334 | 2.051 | 253 | 2.304 | 3 |
| | M76 | 482 | 2.963 | 365 | 3.328 | 4 |
| | M77 | 537 | 3.305 | 407 | 3.712 | 4 |
| | M78 | 482 | 2.963 | 365 | 3.328 | 4 |
| | M79 | 574 | 3.533 | 435 | 3.968 | 5 |
| | M710 | 537 | 3.305 | 407 | 3.712 | 4 |
| | M711 | 519 | 3.191 | 393 | 3.584 | 4 |
| | M712 | 500 | 3.077 | 379 | 3.456 | 4 |
| | M713 | 445 | 2.735 | 337 | 3.072 | 4 |
| | M714 | 426 | 2.621 | 323 | 2.944 | 3 |
| | M715 | 185 | 1.140 | 140 | 1.280 | 1 |
| | M716 | 334 | 2.051 | 253 | 2.304 | 3 |
| | M717 | 408 | 2.507 | 309 | 2.816 | 3 |
| | M718 | 341 | 2.097 | 258 | 2.355 | 3 |
| | M719 | 408 | 2.507 | 309 | 2.816 | 3 |
| | M720 | 315 | 1.937 | 239 | 2.176 | 3 |
| M721 | 537 | 3.305 | 407 | 3.712 | 4 | |
| Zona de embarque 1 | | 45.855 | 282.008 | 229.319 | 511.328 | 595 |
| Zona de embarque 2 | | 34.785 | 213.928 | 202.581 | 416.509 | 484 |
| Zona de seguridad | | 6.390 | 39.299 | 40.574 | 79.872 | 93 |
| Zona común de tiendas | | 9.900 | 60.885 | 132.117 | 193.002 | 224 |
| Locales tiendas | | 10.890 | 66.974 | 34.621 | 101.594 | 118 |
| Sala VIP | | 9.810 | 60.332 | 34.201 | 94.533 | 110 |
| Oficina | | 3.915 | 24.077 | 32.583 | 56.660 | 66 |

Figura 4.2.1.: cálculos de invierno

6. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

El aeropuerto se climatizará de dos formas distintas según el tamaño de la zona a climatizar:

- **Zonas pequeñas:** en estas zonas se utilizará un climatizador junto con un fancoil para combatir todas las cargas. El climatizador se encargará de impulsar aire exterior térmicamente tratado al fancoil. Este aire tratado, al llegar al fancoil se mezclará con el aire de retorno que el propio fancoil absorbe del local. Tras ser mezclado, el aire será térmicamente tratado a demanda del usuario. Finalmente, el fancoil impulsará ese aire en el interior del módulo.
- **Zonas grandes:** en estas zonas se utilizará un climatizador para combatir todas las cargas. El climatizador absorberá tanto aire exterior como aire de retorno de los locales para después tratarlo térmicamente. Después de ser tratado, el climatizador lo impulsará a las zonas correspondientes mediante difusores.

Nota: las únicas zonas que se consideran *zonas pequeñas* son los módulos de las oficinas y los módulos de atención al cliente (ambas en la planta baja). Las demás zonas se considerarán *zonas grandes*.

7. SELECCIÓN DE EQUIPOS

Una vez conocidas las necesidades térmicas y el sistema de climatización, se explicarán y se seleccionarán todos los equipos necesarios para combatir las cargas de la forma explicada en el apartado anterior.

7.1. CALDERAS Y GRUPOS FRIGORÍFICOS

Las calderas y grupos frigoríficos son los elementos que aportarán la potencia necesaria para la climatización del aeropuerto. Estos dos equipos alimentarán a las baterías de los climatizadores y las de los fancoils con agua fría y caliente.

Para la selección de la caldera se sumarán todas las demandas calculadas en los cálculos de cargas de invierno:

$$P_{caldera} = \sum Q_{total\ inv} = 3251\ kW$$

El RITE exige instalar más de una caldera cuando la potencia de la central sea mayor de 400 kW por razones de fiabilidad en el sistema de producción. Por lo tanto, se instalarán dos calderas iguales de 1600 kW. Se seleccionará el modelo VITOPLEX200 del fabricante VIESSMAN. Este

modelo de caldera es de baja temperatura y funciona a gas. Es de tres pasos de humos y tiene una unidad de condensación.

Para la selección del grupo frigorífico, se calcularán las cargas en el día y hora en el que el máximo simultáneo sea mayor aplicando un coeficiente de 0,9 de simultaneidad para luces y ocupación. El máximo simultáneo en verano es el siguiente:

$$P_{\text{grupo frig.}} = Q_{\text{max sim. ver}} = 4606 \text{ kW}$$

$$\Sigma Q_{\text{total inv}} = 4996 \text{ kW}$$

A modo de chequeo, se puede observar que $\Sigma Q_{\text{total inv}} > Q_{\text{max sim. ver}}$. El RITE recomienda instalar maquinaria frigorífica de menos de 1200 kW. Por tanto, se instalarán 4 grupos frigoríficos iguales de 1100 kW. Se seleccionará el modelo EWAD-BJYNN/A R-134a tamaño C12 del fabricante DAIKIN. Este modelo es un enfriador de tornillos refrigerado por aire.

Tanto las calderas como grupos frigoríficos se situarán en la cubierta del edificio.

7.2. CLIMATIZADORES

En los climatizadores usados para zonas grandes:

$$Q_{\text{Impulsión}} = Q_{\text{Aire Exterior}} + Q_{\text{retorno}}$$

$$\text{Potencia calorífica} = Q_{\text{Aire}} + Q_{\text{Trans}} = Q_{\text{Total}} \text{ (cargas de invierno)}$$

$$\text{Potencia frigorífica} = \text{Gran calor total (cargas de verano)}$$

En los climatizadores usados para zonas pequeñas:

$$Q_{\text{retorno}} = 0 \rightarrow Q_{\text{Impulsión}} = Q_{\text{Aire Exterior}}$$

$$\text{Potencia calorífica} = Q_{\text{Aire}} \text{ (cargas de invierno)}$$

$$\text{Potencia frigorífica} = \text{Calor sensible aire exterior} + \text{Calor latente aire exterior} \text{ (cargas de verano)}$$

Los elementos que impulsarán el aire en el circuito de impulsión y los que lo absorberán en el caso del circuito de retorno serán los ventiladores. Para calcular la presión que el ventilador deberá de tener, se calcula la pérdida de carga existente en el circuito más desfavorable. Se tendrán en cuenta las pérdidas de carga en difusores, reducciones, derivaciones, codos y otros equipos. En la *Figura 6.2.1.* se muestra la altura efectiva que deberá tener el ventilador.

Nota: en algunas zonas como el caudal de impulsión y retorno es mayor que $45,000 \left[\frac{m^3}{h} \right]$, se han instalado varios circuitos de impulsión y retorno al mismo climatizador. Se puede observar en la *Figura 6.2.1.* los distintos circuitos mencionados.

De manera parecida al ventilador, se dimensionará el climatizador para combatir la máxima de las potencias. En este proyecto, en la mayoría de los casos la potencia frigorífica necesaria es mayor a la calorífica.

En la *Figura 6.2.2.* se muestran las características de los climatizadores: su potencia térmica, caudal de impulsión y altura efectiva de los ventiladores.

Se elegirán los climatizadores del modelo TKM 50 HE del fabricante TROX. Se compararán a medida para las necesidades de nuestro proyecto. Todos los climatizadores se ubicarán en la cubierta del edificio.

| Zona | Módulo | Climatizador Nº | Pérdida de carga impulsión (mm.c.a.) | | | | Pérdida de carga retorno (mm.c.a.) | | Altura efectiva del ventilador (mm.c.a.) |
|---------------------------------|---------------|--------------------|---|-------|-------|-------|--|-------|--|
| | | | | | | | | | |
| Recogida de equipajes 1 | | 1 | 28,99 | 33,76 | 32,45 | | 38,12 | | 38,12 |
| Recogida de equipajes 2 | | | | | | | | | |
| Zona de facturación 1 | | 2 | 52,64 | 12,3 | 18,88 | | 41,05 | | 52,64 |
| Zona de facturación 2 | | | | | | | | | |
| Vestíbulo de llegadas | | 3 | 38,94 | 30,56 | | | 56,47 | | 56,47 |
| Oficinas | Zonas comunes | 4 | 18,15 | 26,31 | | | 21,74 | | 26,31 |
| | M61 | 5 | | | | | | | |
| | M62 | | | | | | | | |
| | M63 | | | | | | | | |
| | M64 | | | | | | | | |
| | M65 | | | | | | | | |
| | M66 | | | | | | | | |
| | M67 | | | | | | | | |
| | M68 | | | | | | | | |
| | M69 | | | | | | | | |
| | M610 | | | | | | | | |
| | M611 | | | | | | | | |
| | M612 | | | | | | | | |
| | M613 | | | | | | | | |
| TOTAL | | | 28,7 | | | | | | 28,7 |
| Espacios de atención al cliente | M71 | 6 | | | | | | | |
| | M72 | | | | | | | | |
| | M73 | | | | | | | | |
| | M74 | | | | | | | | |
| | M75 | | | | | | | | |
| | M76 | | | | | | | | |
| | M77 | | | | | | | | |
| | M78 | | | | | | | | |
| | M79 | | | | | | | | |
| | M710 | | | | | | | | |
| | M711 | | | | | | | | |
| | M712 | | | | | | | | |
| | M713 | | | | | | | | |
| | M714 | | | | | | | | |
| M715 | | | | | | | | | |
| M716 | | | | | | | | | |
| M717 | | | | | | | | | |
| M718 | | | | | | | | | |
| M719 | | | | | | | | | |
| M720 | | | | | | | | | |
| M721 | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | 32,31 | | | | | | 32,31 |
| Zona de embarque 1 | | 7 | 30,97 | 36,29 | 29,84 | 39,82 | 32,89 | 31,71 | 39,82 |
| Zona de embarque 2 | | | | | | | | | |
| Zona de seguridad | | 8 | 16,71 | | | | 15,3 | | 16,71 |
| Zona común de tiendas | | 9 | 38,95 | 42,86 | 39,23 | | 44,17 | 31,21 | 44,17 |
| Locales tiendas | | 10 | 27,81 | | | | 61,99 | | 61,99 |
| Sala VIP | | 11 | 20,74 | | | | 11 | | 20,74 |
| Oficina | | 12 | 21,7 | | | | 8,12 | | 21,7 |

Figura 6.2.1.: presión necesaria para los ventiladores de los climatizadores

| Zona | Módulo | Climatizador Nº | Potencia calorífica (kW) | Potencia frigorífica (kW) | Caudal de impulsión (m3/h) | Altura efectiva del ventilador (mm.c.a) | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----|-------|------|-----|--|
| Recogida de equipajes 1 | | 1 | 407 | 702 | 80.878 | 38,12 | | | | | |
| Recogida de equipajes 2 | | | | | | | | | | | |
| Zona de facturación 1 | | 2 | 659 | 1.101 | 119.618 | 52,64 | | | | | |
| Zona de facturación 2 | | | | | | | | | | | |
| Vestíbulo de llegadas | | 3 | 267 | 440 | 48.614 | 26,31 | | | | | |
| Oficinas | Zonas comunes | 4 | 126 | 280 | 54.240 | 26,31 | | | | | |
| | M61 | 5 | | | 450 | | | | | | |
| | M62 | | | | 270 | | | | | | |
| | M63 | | | | 135 | | | | | | |
| | M64 | | | | 315 | | | | | | |
| | M65 | | | | 126 | | | | | | |
| | M66 | | | | 90 | | | | | | |
| | M67 | | | | 90 | | | | | | |
| | M68 | | | | 97 | | | | | | |
| | M69 | | | | 129 | | | | | | |
| | M610 | | | | 234 | | | | | | |
| | M611 | | | | 65 | | | | | | |
| | M612 | | | | 81 | | | | | | |
| | M613 | | | | 129 | | | | | | |
| | TOTAL | | | | 16 | | 15 | 2.211 | 28,7 | | |
| | Espacios de atención al cliente | | | | M71 | | 6 | | | 360 | |
| | | | | | M72 | | | | | 315 | |
| M73 | | 334 | | | | | | | | | |
| M74 | | 611 | | | | | | | | | |
| M75 | | 334 | | | | | | | | | |
| M76 | | 482 | | | | | | | | | |
| M77 | | 537 | | | | | | | | | |
| M78 | | 482 | | | | | | | | | |
| M79 | | 574 | | | | | | | | | |
| M710 | | 537 | | | | | | | | | |
| M711 | | 519 | | | | | | | | | |
| M712 | | 500 | | | | | | | | | |
| M713 | | 445 | | | | | | | | | |
| M714 | | 426 | | | | | | | | | |
| M715 | | 185 | | | | | | | | | |
| M716 | | 334 | | | | | | | | | |
| M717 | | 408 | | | | | | | | | |
| M718 | | 341 | | | | | | | | | |
| M719 | | 408 | | | | | | | | | |
| M720 | | 315 | | | | | | | | | |
| M721 | | 537 | | | | | | | | | |
| TOTAL | 64 | 63 | 8.984 | 32,31 | | | | | | | |
| Zona de embarque 1 | | 7 | 1.079 | 1.295 | 154.644 | 39,82 | | | | | |
| Zona de embarque 2 | | | | | | | | | | | |
| Zona de seguridad | | 8 | 93 | 114 | 16.462 | 16,71 | | | | | |
| Zona común de tiendas | | 9 | 224 | 407 | 90.035 | 44,17 | | | | | |
| Locales tiendas | | 10 | 118 | 205 | 29.217 | 61,99 | | | | | |
| Sala VIP | | 11 | 110 | 137 | 14.479 | 20,74 | | | | | |
| Oficina | | 12 | 66 | 117 | 18.432 | 21,7 | | | | | |

Figura 6.2.1.: características de los climatizadores

7.3. RED DE CONDUCTOS

La red de conductos será siempre de aire. Existirán dos tipos de conductos en este proyecto: conductos de impulsión (de climatizadores a difusores/fancoils) y conductos de retorno (de rejillas a climatizadores).

En las zonas pequeñas solo habrá una red de impulsión. El climatizador se encargará de impulsar el aire exterior térmicamente tratado al fancoil. La red de retorno no existirá ya que en este caso el propio fancoil absorbe directamente el aire de retorno del módulo por unas rejillas.

En las zonas grandes habrá tanto una red de impulsión como de retorno. La red de impulsión, como en el caso de las zonas pequeñas, se encargará de impulsar el aire exterior térmicamente tratado pero en este caso a los difusores. Mediante rejillas, parte del aire de la zona climatizada (por este climatizador) entrará en los conductos de retorno y llegará al climatizador correspondiente.

Se instalarán conductos rectangulares galvanizados de la marca AIRTUB. Se seleccionarán conductos en los que la pérdida de carga por metro este entre 0.08 y 0.1 [$\frac{\text{mm.c.a.}}{\text{m}}$] y en los que la velocidad del aire por el mismo no sea mayor que 10 [$\frac{\text{m}}{\text{s}}$]. Para evitar pandeos, se limitará a 3 el *factor de forma* de los conductos:

$$\text{Factor de forma} = \frac{\text{Dimensión mayor del conducto}}{\text{Dimensión menor del conducto}} \leq 3$$

Los conductos se aislarán en los siguientes casos siguiendo la norma:

- Los conductos exteriores y patinillos de las redes de impulsión, retorno y extracción para recuperación.
- Los conductos interiores de las redes de impulsión.

Para el cálculo del material de conductos se considerará un ratio aproximado de 0,8 [m²] de conducto por [m²] de superficie climatizada. Se considerará además que los conductos de impulsión serán el 55% de los conductos y el 45% restante serán los de retorno; también, que el 30% de las redes de conductos irán por el exterior y que el 70% restante irán por el interior.

7.3.1. DIFUSORES

Los difusores son los elementos encargados de expulsar el aire a las zonas a climatizar. En las zonas grandes se instalarán difusores para que la distancia entre difusores sea mayor a 2,5 m, y que la distancia de los difusores a la pared sea al menos de 1,25 m. En las zonas pequeñas, se instalará un difusor por fancoil siguiendo además las reglas de distancias descritas para las zonas grandes.

Se instalarán difusores rotacionales de techo de la marca TROX, en concreto el modelo VDW. Al ser un aeropuerto, se limitarán las presiones sonoras como máximo a 40 dB aunque se intentarán seleccionar los difusores más silenciosos. Además, se seleccionarán para que estén dentro del rango de pérdida de carga que permitida del RITE.

En la *Figura 6.3.1.1.* se encuentran la selección de difusores con todas sus características relevantes de diseño: caudal nominal, tamaño, pérdida de carga y valor máximo acústico alcanzable. El caudal por difusor de la *Figura 6.3.1.1.* es el requerido.

| Zona | Módulo | Nº de difusores | Caudal de impulsión (m3/h) | Caudal por difusor (m3/h) | Caudal nominal (m3/h) | Tamaño (mm x mm) | Pérdida de carga (Pa) | Valor máximo acústico alcanzable (dB) |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Recogida de equipajes 1 | | 168 | 80.878 | 481 | 480 | 600 x 48 | 12 | 25 |
| Recogida de equipajes 2 | | | | | | | | |
| Zona de facturación 1 | | 268 | 119.618 | 446 | 480 | 600 x 48 | 12 | 25 |
| Zona de facturación 2 | | | | | | | | |
| Vestíbulo de llegadas | | 101 | 48.614 | 481 | 480 | 600 x 48 | 12 | 25 |
| Oficinas | Zonas comunes | 40 | 54.240 | 1.356 | 1.365 | 825 x 72 | 32 | 40 |
| | M61 | 4 | 450 | 113 | 155 | 300 x 8 | 30 | 25 |
| | M62 | 1 | 270 | 270 | 400 | 600 x 24 | 11 | 25 |
| | M63 | 1 | 135 | 135 | 155 | 300 x 8 | 30 | 25 |
| | M64 | 1 | 315 | 315 | 400 | 600 x 24 | 11 | 25 |
| | M65 | 1 | 126 | 126 | 155 | 300 x 8 | 30 | 25 |
| | M66 | 1 | 90 | 90 | 155 | 300 x 8 | 30 | 25 |
| | M67 | 1 | 90 | 90 | 155 | 300 x 8 | 30 | 25 |
| | M68 | 1 | 97 | 97 | 155 | 300 x 8 | 30 | 25 |
| | M69 | 1 | 129 | 129 | 155 | 300 x 8 | 30 | 25 |
| | M610 | 1 | 234 | 234 | 240 | 400 x 16 | 16 | 25 |
| | M611 | 1 | 65 | 65 | 155 | 300 x 8 | 30 | 25 |
| | M612 | 1 | 81 | 81 | 155 | 300 x 8 | 30 | 25 |
| | M613 | 1 | 129 | 129 | 155 | 300 x 8 | 30 | 25 |
| Espacios de atención al cliente | M71 | 1 | 360 | 360 | 400 | 600 x 24 | 11 | 25 |
| | M72 | 1 | 315 | 315 | 400 | 600 x 24 | 11 | 25 |
| | M73 | 1 | 334 | 334 | 400 | 600 x 24 | 11 | 25 |
| | M74 | 1 | 611 | 611 | 790 | 825 x 72 | 11 | 25 |
| | M75 | 1 | 334 | 334 | 400 | 600 x 24 | 11 | 25 |
| | M76 | 1 | 482 | 482 | 480 | 600 x 48 | 12 | 25 |
| | M77 | 1 | 537 | 537 | 790 | 825 x 72 | 11 | 25 |
| | M78 | 1 | 482 | 482 | 480 | 600 x 48 | 12 | 25 |
| | M79 | 1 | 574 | 574 | 790 | 825 x 72 | 11 | 25 |
| | M710 | 1 | 537 | 537 | 790 | 825 x 72 | 11 | 25 |
| | M711 | 1 | 519 | 519 | 790 | 825 x 72 | 11 | 25 |
| | M712 | 1 | 500 | 500 | 500 | 652 x 54 | 12 | 25 |
| | M713 | 1 | 445 | 445 | 480 | 600 x 48 | 11 | 25 |
| | M714 | 1 | 426 | 426 | 480 | 600 x 48 | 11 | 25 |
| | M715 | 1 | 185 | 185 | 240 | 400 x 16 | 16 | 25 |
| | M716 | 1 | 334 | 334 | 400 | 600 x 24 | 11 | 25 |
| | M717 | 1 | 408 | 408 | 480 | 600 x 48 | 12 | 25 |
| | M718 | 1 | 341 | 341 | 400 | 600 x 24 | 11 | 25 |
| M719 | 1 | 408 | 408 | 480 | 600 x 48 | 12 | 25 | |
| M720 | 1 | 315 | 315 | 400 | 600 x 24 | 11 | 25 | |
| M721 | 1 | 537 | 537 | 790 | 825 x 72 | 11 | 25 | |
| Zona de embarque 1 | | 329 | 154.644 | 470 | 480 | 600 x 48 | 12 | 25 |
| Zona de embarque 2 | | | | | | | | |
| Zona de seguridad | | 36 | 16.462 | 457 | 480 | 600 x 48 | 12 | 25 |
| Zona común de tiendas | | 92 | 90.035 | 979 | 1.140 | 825 x 72 | 23 | 35 |
| Locales tiendas | | 36 | 29.217 | 812 | 950 | 825 x 72 | 16 | 30 |
| Sala VIP | | 23 | 14.479 | 630 | 790 | 825 x 72 | 11 | 25 |
| Oficina | | 23 | 18.432 | 801 | 950 | 825 x 72 | 16 | 30 |

Figura 6.3.1.1.: difusores VDW del fabricante TROX

7.3.2. REJILLAS

Las rejillas será el medio del aire para entrar en los conductos de retorno. Solo estarán presentes en las zonas grandes. Se instalarán por zona, aproximadamente, una rejilla por cada diez

difusores. Se instalarán las rejillas lo más lejos posible de los difusores para evitar que el aire de impulsión de los difusores lo absorban directamente las rejillas.

El rango de caudales de aire a extraer es de 1200 a 7000 $\frac{m^3}{h}$, por lo que se instalarán las rejillas de retícula del fabricante KOOLAIR que son capaces de extraer esos rangos de caudal. Se instalarán las rejillas con una pérdida de carga de máximo 20 Pa para cumplir con el RITE.

En la *Figura 6.3.2.1.* se encuentran el número de difusores por zona junto con su caudal correspondiente. También se muestra en dicha figura las características de las rejillas.

| Zona | Nº de rejillas | Caudal de retorno requerido (m3/h) | Caudal requerido por rejilla (m3/h) | Caudal nominal de la rejilla (m3/h) | Area efectiva de la rejilla (m2) | Velocidad efectiva (m/s) | Perdida de carga (Pa) |
|-------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Recogida de equipajes 1 | 26 | 36.013 | 1.385 | 1.500 | 0,1769 | 2,4 | 8,9 |
| Recogida de equipajes 2 | | | | | | | |
| Zona de facturación 1 | 28 | 46.493 | 1.660 | 1.750 | 0,1769 | 2,7 | 12,1 |
| Zona de facturación 2 | | | | | | | |
| Vestíbulo de llegadas | 16 | 19.724 | 1.233 | 1.300 | 0,1032 | 3,5 | 19,6 |
| Oficinas | 7 | 44.295 | 6.328 | 7.000 | 0,5901 | 3,3 | 17,4 |
| Zona de embarque 1 | 34 | 74.004 | 2.177 | 2.500 | 0,3263 | 2,1 | 7,2 |
| Zona de embarque 2 | | | | | | | |
| Zona de seguridad | 4 | 10.072 | 2.518 | 2.500 | 0,3263 | 2,1 | 7,2 |
| Zona común de tiendas | 11 | 80.135 | 7.285 | 7.000 | 0,5901 | 3,3 | 17,4 |
| Locales tiendas | 5 | 18.327 | 3.665 | 4.000 | 0,3263 | 3,4 | 18,6 |
| Sala VIP | 2 | 4.669 | 2.334 | 2.500 | 0,3263 | 2,1 | 7,2 |
| Oficina | 2 | 14.517 | 7.259 | 7.000 | 0,5901 | 3,3 | 17,4 |

Figura 6.3.1.1.: rejillas

7.4. RED DE TUBERÍAS

La red de tuberías será siempre de agua y será instalada a cuatro tubos. Es decir, dos tuberías para agua caliente (ida y vuelta) y las otras dos para agua fría (ida y vuelta).

Para pasar de carga térmica a caudal de agua necesario para combatir esa carga utilizaremos la siguiente ecuación:

$$\text{Caudal de agua} \left[\frac{L}{h} \right] = \frac{\text{Carga térmica} \left[\frac{kcal}{h} \right]}{\text{Salto térmico} [^{\circ}C]}$$

Se considerará 5° de salto térmico para agua fría y 10° para agua caliente.

En el caso del grupo generador:

$$\text{Caudal de agua caliente (caldera)} = \frac{\sum Q_{total\ inv}}{10^{\circ}}$$

$$\text{Caudal de agua fría (grupo frigorífico)} = \frac{Q_{max\ sim.\ ver}}{5^{\circ}}$$

En el caso de los climatizadores para zonas grandes:

$$\text{Caudal de agua caliente (climatizador)} = \frac{Q_{Aire} + Q_{Trans}}{10^{\circ}} = \frac{Q_{Total}}{10^{\circ}}$$

$$\text{Caudal de agua fría (climatizador)} = \frac{\text{Gran calor total}}{5^{\circ}}$$

En el caso de los climatizadores y fancoils para zonas pequeñas:

$$\text{Caudal de agua caliente (fancoil)} = \frac{Q_{Trans}}{10^{\circ}}$$

$$\text{Caudal de agua fría (fancoil)} = \frac{\text{Calor total efectivo del local}}{5^{\circ}}$$

$$\text{Caudal de agua caliente (climatizador)} = \frac{Q_{Aire}}{10^{\circ}}$$

Caudal de agua fría (climatizador)

$$= \frac{\text{Calor sensible aire exterior} + \text{Calor latente aire exterior}}{5^{\circ}}$$

Se instalarán tuberías de acero. Las tuberías elegidas cumplen con la norma DIN2440.

7.4.1. BOMBAS

Las bombas son los elementos que impulsarán el agua por los circuitos de tuberías.

Para dimensionarlas se calcularán las pérdidas de carga en el recorrido más desfavorable de cada red de tuberías, teniendo en cuenta todas las pérdidas en codos, té, reducciones, así como en los equipos, válvulas y otros elementos de control. Las bombas tendrán que hacer frente a todas esas pérdidas de carga y a los caudales correspondientes.

Las bombas se encontrarán en dos cuartos de bombas en cubierta. Uno de los cuartos será para las bombas de generación y el otro para las bombas destinadas a climatizadores y fancoils.

En la *Figura 6.4.1.1.* se detallan las características de cada bomba. Se instalarán electrobombas monobloc de tipo in-line con rotor seco del fabricante EBARA.

| Nº de bomba | Circuito para el que se utiliza la bomba | Altura efectiva necesaria (m.c.a) | Caudal de agua requerido (m3/h) | Modelo de la bomba | Caudal de agua de la bomba (m3/h) | Altura efectiva de la bomba (m.c.a) | Velocidad de rotación (rpm) | Tipo de bomba | P (kW) |
|-------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------|--------|
| 1 | Agua caliente módulos oficinas | 15,6 | 1 | Eline | 6 | 16 | 1.450 | 50-250 | 2,20 |
| 2 | Agua fría módulos oficinas | 20,7 | 8 | Eline | 8 | 22 | | 50-250 | 2,20 |
| 3 | Agua caliente atención al cliente | 15,2 | 1 | Eline | 6 | 16 | | 50-250 | 2,20 |
| 4 | Agua fría atención al cliente | 15,0 | 13 | Eline | 14 | 16 | | 50-250 | 2,20 |
| 5 | Agua caliente caldera | 4,0 | 140 | Eline-D | 140 | 7 | | 150-200 | 5,50 |
| 6 | | 4,0 | 140 | Eline-D | 140 | 7 | | 150-200 | 5,50 |
| 7 | Agua fría grupo frigorífico | 16,8 | 198 | Eline-D | 200 | 18 | | 150-250 | 15,00 |
| 8 | | 16,8 | 198 | Eline-D | 200 | 18 | | 150-250 | 15,00 |
| 9 | | 16,8 | 198 | Eline-D | 200 | 18 | | 150-250 | 15,00 |
| 10 | | 16,8 | 198 | Eline-D | 200 | 18 | | 150-250 | 15,00 |
| 11 | Climatizador 1 agua caliente | 10,8 | 35 | Eline | 35 | 11 | | 65-200 | 2,20 |
| 12 | Climatizador 1 agua fría | 16,2 | 121 | Eline-D | 120 | 16 | | 100-250 | 9,20 |
| 13 | Climatizador 2 agua caliente | 4,9 | 57 | Eline | 60 | 5 | | 80-160 | 1,50 |
| 14 | Climatizador 2 agua fría | 12,1 | 189 | Eline-D | 200 | 12 | | 150-200 | 11,00 |
| 15 | Climatizador 3 agua caliente | 11,6 | 23 | Eline | 25 | 12 | | 50-250 | 2,20 |
| 16 | Climatizador 3 agua fría | 13,1 | 76 | Eline | 80 | 13 | | 50-250 | 5,50 |
| 17 | Climatizador 4 agua caliente | 13,2 | 11 | Eline | 12 | 13 | | 50-200 | 1,50 |
| 18 | Climatizador 4 agua fría | 23,9 | 48 | Eline | 50 | 24 | | 125-250 | 11,00 |
| 19 | Climatizador 7 agua caliente | 10,8 | 93 | Eline-D | 100 | 11 | | 100-200 | 5,50 |
| 20 | Climatizador 7 agua fría | 15,2 | 223 | Eline-D | 225 | 16 | | 150-250 | 15,00 |
| 21 | Climatizador 8 agua caliente | 10,0 | 10 | Eline | 10 | 10 | | 50-160 | 1,10 |
| 22 | Climatizador 8 agua fría | 10,5 | 16 | Eline | 16 | 10 | | 50-160 | 1,10 |
| 23 | Climatizador 9 agua caliente | 6,1 | 80 | Eline | 80 | 6 | | 100-160 | 2,20 |
| 24 | Climatizador 9 agua fría | 8,5 | 90 | Eline-D | 90 | 9 | | 100-200 | 4,00 |
| 25 | Climatizador 10 agua caliente | 6,8 | 18 | Eline | 18 | 7 | | 50-160 | 0,75 |
| 26 | Climatizador 10 agua fría | 9,5 | 29 | Eline | 30 | 10 | | 65-200 | 2,20 |
| 27 | Climatizador 11 agua caliente | 9,3 | 5 | Eline | 6 | 9 | | 40-160 | 0,55 |
| 28 | Climatizador 11 agua fría | 11,3 | 14 | Eline | 14 | 11 | | 50-200 | 1,50 |
| 29 | Climatizador 12 agua caliente | 9,8 | 15 | Eline | 16 | 10 | | 50-160 | 1,10 |
| 30 | Climatizador 12 agua fría | 10,1 | 18 | Eline | 18 | 10 | | 50-200 | 1,50 |
| 31 | Climatizador 5 agua caliente | 5,5 | 6 | Eline | 6 | 5 | | 40-125 | 0,55 |
| 32 | Climatizador 5 agua fría | 7,6 | 11 | Eline | 12 | 8 | | 40-160 | 0,55 |
| 33 | Climatizador 6 agua caliente | 5,1 | 6 | Eline | 6 | 5 | | 40-125 | 0,55 |
| 34 | Climatizador 6 agua fría | 7,3 | 11 | Eline | 12 | 7 | | 40-160 | 0,55 |

Figura 6.4.1.1.: bombas

7.4.2. FANCOILS

Los fancoils, como ya se ha comentado previamente, se utilizarán para climatizar cada módulo de las zonas pequeñas. Estos equipos deberán de hacer frente a las siguientes cargas térmicas:

$$\text{Potencia calorífica} = Q_{\text{Trans}} (\text{cargas de invierno})$$

$$\text{Potencia frigorífica} = \text{Calor total efectivo del local} (\text{cargas de verano})$$

Se seleccionarán los fancoils de *cassette* del fabricante TERMOVEN. En la Figura 5.5.1 y 5.5.2 se puede observar la selección de los fancoils de los módulos de las dos zonas pequeñas.

| Módulo | Calor total efectivo local (kcal/h) | Qtrans (kcal/h) | Caudal agua fría (L/h) | Caudal agua caliente (L/h) | Modelo fancoil FCS- |
|--------|-------------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------|---------------------|
| M61 | 14193 | 5199 | 2839 | 520 | 90x4 |
| M62 | 3973 | 1136 | 795 | 114 | 90 |
| M63 | 2304 | 958 | 461 | 96 | 50 |
| M64 | 3859 | 548 | 772 | 55 | 90 |
| M65 | 2151 | 894 | 430 | 89 | 50 |
| M66 | 2135 | 1217 | 427 | 122 | 50 |
| M67 | 132 | 413 | 26 | 41 | 30 |
| M68 | 1187 | 168 | 237 | 17 | 30 |
| M69 | 1583 | 225 | 317 | 22 | 30 |
| M610 | 2870 | 407 | 574 | 41 | 80 |
| M611 | 792 | 112 | 158 | 11 | 30 |
| M612 | 990 | 140 | 198 | 14 | 30 |
| M613 | 1583 | 225 | 317 | 22 | 30 |

Figura 6.5.1.: selección de fancoils módulos de oficinas

| Módulo | Calor total efectivo local (kcal/h) | Qtrans (kcal/h) | Caudal agua fría (L/h) | Caudal agua caliente (L/h) | Modelo fancoil FCS- |
|--------|-------------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------|---------------------|
| M71 | 2259 | 430 | 452 | 43 | 50 |
| M72 | 2256 | 239 | 451 | 24 | 50 |
| M73 | 2388 | 253 | 478 | 25 | 50 |
| M74 | 4379 | 463 | 876 | 46 | 90 |
| M75 | 2388 | 253 | 478 | 25 | 50 |
| M76 | 3450 | 365 | 690 | 37 | 90 |
| M77 | 3848 | 407 | 770 | 41 | 90 |
| M78 | 3450 | 365 | 690 | 37 | 90 |
| M79 | 4113 | 435 | 823 | 44 | 90 |
| M710 | 3848 | 407 | 770 | 41 | 90 |
| M711 | 3715 | 393 | 743 | 39 | 90 |
| M712 | 3582 | 379 | 716 | 38 | 90 |
| M713 | 3184 | 337 | 637 | 34 | 80 |
| M714 | 3052 | 323 | 610 | 32 | 80 |
| M715 | 1327 | 140 | 265 | 14 | 20 |
| M716 | 2388 | 253 | 478 | 25 | 50 |
| M717 | 2919 | 309 | 584 | 31 | 80 |
| M718 | 2441 | 258 | 488 | 26 | 50 |
| M719 | 2919 | 309 | 584 | 31 | 80 |
| M720 | 2256 | 239 | 451 | 24 | 50 |
| M721 | 3848 | 407 | 770 | 41 | 90 |

Figura 6.5.2.: selección de fancoils módulos de atención al cliente

8. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL RITE

A continuación se justificará el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios en lo relevante para este proyecto.

- IT 1.1.4.1.2 Temperatura y humedad relativa

En las hipótesis de diseño se han seleccionado las temperaturas operativas y las humedades relativas de verano e invierno dentro del rango que marca la norma.

- **IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior**

Suponiendo que el aeropuerto es un tipo de edificio IDA 2 se ha diseñado la climatización del edificio para que la ventilación sea de 12,5 [$\frac{L}{s}$] por persona.

- **Eficiencia energética: IT 1.2.4.1 Generación de calor y frío**

La potencia de las unidades de generación (calderas y grupos frigoríficos) se han diseñado para que soporten los máximos simultáneos tanto de frío como de calor.

En el caso del verano, se han estudiado las demandas a distintas horas solares y meses del año para obtener el caso más desfavorable. Además en verano se ha aplicado un coeficiente de simultaneidad de 0,9 para luces y ocupación.

Los generadores se instalarán en paralelo. Así, en caso de que se interrumpa un grupo podrán funcionar los demás con independencia. En caso de interrupción, la bomba primaria asociada a ese generador se interrumpiría también salvo que por razones de seguridad requiriese que siguiese funcionando.

El proyecto exige una potencia calorífica mayor que 400 kW, por lo que se instalarán dos calderas. La regulación de las calderas serán modulantes ya que la potencia térmica nominal es mayor que 400 kW.

Los grupos frigoríficos serán de menos de 1200 kW, por lo que se instalarán en este proyecto cuatro grupos frigoríficos en paralelo.

- **IT 1.2.4.2 Redes de tuberías y conductos**

Todas las tuberías y accesorios estarán térmicamente aisladas. En el caso de estar los equipos en el exterior se le aplicará una chapa de aluminio que le proteja de la intemperie. Además, se le aplicará la estanqueidad a las juntas para evitar que la lluvia penetre en los equipos. El espesor del aislamiento cumplirá con lo requerido por el fabricante de los equipos.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalarán una barrera al paso del vapor de 50 [$\frac{m^2*s}{g}$].

Para la elección del espesor de los aislamientos para tuberías y accesorios se seguirá el procedimiento simplificado.

Todos los conductos estarán térmicamente aisladas. En el caso de estar los equipos en el exterior se le aplicará una chapa de aluminio que le proteja de la intemperie. Además, se le aplicará la estanqueidad a las juntas para evitar que la lluvia penetre en los equipos. El espesor del aislante será el especificado en la norma IT 1.2.4.2.2.

Las caídas de presión máximas admisibles son las siguientes:

- Baterías de calor: 40 Pa
- Baterías de refrigeración: 60 Pa
- Recuperadores de calor: 80 a 120 Pa
- Difusores: 40 a 200 Pa
- Rejillas de retorno: 20 Pa

En la selección de equipos de propulsión de fluidos se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

- **IT 1.2.4.3 Control**

Todos los locales climatizados se podrán ajustar automáticamente individualmente el consumo de energía para hacer frente a las variaciones de la carga térmica. Este control se realizará de forma progresiva con válvulas de control y mediante variaciones de velocidades del ventilador. Cada subsistema podrá ser apagado sin afectar al resto.

Las válvulas de control se dimensionarán de forma que pasando el caudal máximo del proyecto por ellas ya abiertas, su pérdida de carga será entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

Los ventiladores de más de 5/ms deberán de tener incorporados un control de caudal de aire.

Los grupos generadores deberán de funcionar de una manera en la que se atienda de la manera más eficiente a la demanda térmica.

- **IT 1.2.4.4 Contabilización de consumos**

Las calderas y grupos frigoríficos dispondrán de un elemento de medición que permita registrar consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo debido a otros usuarios del edificio.

- **IT 1.2.4.5 Recuperación de energía**

Los climatizadores de más de 70 kW tendrán un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

La velocidad frontal máxima en las compuertas de toma y expulsión de aire será de $6 \left[\frac{m}{s} \right]$.

Debido a que el aire expulsado al exterior por medios mecánicos es mayor que $0,5 \left[\frac{m^3}{h} \right]$, se recuperará la energía del aire expulsado.

Se instalará un aparato de enfriamiento adiabático al lado del aire de extracción.

Las eficiencias de recuperación en función de las horas de funcionamiento anual y de caudal exterior cumplirán con las indicadas en la Tabla 2.4.5.1. del RITE.

- **IT 1.2.4.7 Limitación de la utilización de energía convencional**

No se climatizarán locales no habitables del edificio.

No se utilizarán combustibles sólidos de origen fósil en la instalación térmica.

- **IT 1.3.4.1 Seguridad en la generación de calor y frío**

Los generadores de calor del proyecto, que utilizan combustibles gaseosos, estarán certificados conforme al Real Decreto 1428/1992 de 27 de noviembre.

Las calderas tendrán interruptores de flujo para el correcto funcionamiento con las bombas primarias integradas en el sistema de control automático.

El circuito primario también dispondrá de detectores de flujo para el correcto funcionamiento del grupo frigorífico.

Las salas de máquinas deberán de cumplir con lo siguiente

- Las puertas deberán de tener una permeabilidad inferior a $1 \left[\frac{L}{s \cdot m^3} \right]$ bajo una presión diferencias de 100 Pa. Además, se diseñarán las puertas de estas para poder sacar fuera de la sala cualquier equipo que se estropee. Se podrá abrir la puerta desde dentro de la sala, aunque esté cerrada con llave desde fuera.
- Se instalará un cartel en la entrada de la sala con el siguiente mensaje: “Sala de Máquinas Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio”.
- No existirá ninguna ventilación que conecte esta sala con otros locales y los cerramientos de esta sala no permitirán filtraciones de humedad.
- Los motores y sus transmisiones contarán con elementos de protección contra accidentes del personal.
- Se dispondrán espacio libre de sobra para poder mover equipos en el interior de la sala.
- Será totalmente accesible la conexión entre calderas y chimeneas.

En el interior de la sala de máquinas se dispondrá de lo siguiente:

- Instrucciones para parar toda la instalación.
- Datos de contacto de la persona de mantenimiento, de los bomberos más cercanos y de la persona responsable del edificio.
- Se indicarán las zonas donde haya extintores.
- Habrá un esquema de principio de la instalación en un plano.

Se seguirán las siguientes reglas en cuanto a la colocación de los equipos dentro de la sala:

- La altura de la sala será mayor que 2,5 m y las tuberías se encontrarán a mas de 0,5 m por encima de la caldera.
- Las calderas dispondrán de un espacio de más de 0,5 m en sus laterales para poder abrir sus puertas sin tener que desarmar el quemador. Habrá más de 0,7 m entre el fondo de la caja de humos y la pared más cercana.
- Se dispondrá de los huecos necesarios para la ventilación de la sala de forma natural.

- **IT 1.3.4.2 Seguridad en las redes de tuberías y conductos**

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías se seguirán las instrucciones del fabricante.

Las conexiones entre equipos propulsado por motores de mayor de 3kW y tuberías se harán mediante elementos flexibles.

Se instalarán unos dispositivos de expansión que permita absorber la dilatación del fluido. Se seguirá la norma UNE 100155 para su diseño y dimensionado.

El diseño de la red de conductos cumplirá, en cuanto a velocidades y presiones de aire, con lo establecido en las normas UNE-EN 12237 y UNE-EN 13403.

La conexión de conductos a unidades terminales se efectuará mediante manguitos flexibles.

- **IT 1.3.4.4 Seguridad de utilización**

No habrá superficies que estén a una temperatura superior a 60°C y que sea posible un contacto de forma accidental, excepto las emisiones de calor que podrán alcanzar hasta 80°C.

Todos los equipos estarán localizados de tal manera que sean fácilmente accesibles para su mantenimiento, reparación o limpieza.

Se dispondrán elementos de medida en todos los equipos para su control y mantenimiento. Se dispondrán de termómetros en los colectores de impulsión y retorno, así como en los intercambiadores de calor y en las baterías; manómetros para medir la diferencia de presión en las bombas y vasos de expansión; pirómetros para las chimeneas; puntos de toma para la lectura de magnitudes relativas al aire antes y después de las baterías de los climatizadores y de los recuperadores; y para terminar, se hará un control permanente de las temperaturas de impulsión, retorno y aire exterior de los climatizadores.

- **IT 3.3. Manual de uso y de mantenimiento**

Al ser una instalación de más de 70 kW, se deberán realizar las siguientes operaciones de mantenimiento preventivo:

| Tarea | Periodicidad |
|---|---------------------|
| Limpieza de evaporadores | t |
| Limpieza de condensadores | t |
| Comprobación de estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos | m |
| Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas. | 2t |
| Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea. | 2t |
| Limpieza del quemador de la caldera. | m |
| Revisión del vaso de expansión. | m |
| Revisión de los sistemas de tratamiento de agua. | m |
| Comprobación de material refractario. | 2t |
| Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera. | m |
| Revisión general de calderas de gas. | t |
| Comprobación de niveles de agua en circuitos | m |
| Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías | t |
| Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación | 2t |
| Comprobación de tarado de elementos de seguridad | m |
| Revisión y limpieza de filtros de agua | 2t |
| Revisión y limpieza de filtros de aire | m |
| Revisión de baterías de intercambio térmico | t |
| Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo | m |
| Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor | 2t |
| Revisión de unidades terminales agua-aire | 2t |
| Revisión de unidades terminales de distribución de aire | 2t |
| Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire | t |
| Revisión de equipos autónomos | 2t |
| Revisión de bombas y ventiladores | m |
| Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria | m |
| Revisión del estado del aislamiento térmico | t |
| Revisión del sistema de control automático | 2t |

Figura 7.1.: IT 3.3

Siendo:

- s: una vez a la semana
- m: una vez al mes, la primera al inicio de la temporada
- t: una vez por año

- 2t: dos veces por año. Una al inicio del mismo y otra a mitad del período de uso, siempre que haya una mínima de dos meses entre ambas

9. BIBLIOGRAFÍA

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, Comentarios RITE 2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Manuel Gómez del Río Negrín, Climatización de un edificio de oficinas en Zaragoza, Madrid, julio 2018.
- Jorge Nárdiz, Climatización de un aeropuerto en Pontevedra, Madrid, julio 2019.
- Enrique de Leyva Mérida, Climatización de un edificio de oficinas en Orense, Madrid, julio 2018.
- Diego Trevijano Sada, Climatización de un centro docente en Huesca, Madrid, junio 2019.
- Carlos Veuthey Mordini, Climatización de un hotel en Barcelona, Madrid, mayo 2015.

PARTE II: ANEXO

ÍNDICE DEL ANEXO

| | |
|----------------------------------|----|
| CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS | 1 |
| CÁLCULOS DE TUBERÍAS | 23 |
| CÁLCULOS DE CONDUCTOS | 38 |
| CATÁLOGOS | 56 |

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--|------|-------------------------|-----------------------------------|--------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|----------------|----|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | | |
| Planta: | | Baja | | | Zona: | | Recogida de equipajes 1 | | | | | | |
| DIMENSIONES: | | X = 2.140,00 m2 | | | HORA SOLAR: | | 15 | | PALMA DE MALLORCA | | | | |
| 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 | 9,38 | m2 x | 41 | x | 0,48 | 185 | Exteriores | 30,7 | 23,1 | 52 | 14,8 | |
| NE | Cristal | | m2 x | 41 | x | 0,48 | | Interiores | 24,0 | 17,0 | 50 | 9,2 | |
| ESTE | Cristal | | m2 x | 41 | x | 0,48 | | DIFERENCIA | 6,7 | | | 5,6 | |
| SE | Cristal | | m2 x | 41 | x | 0,48 | | CALOR LATENTE | | | | | |
| SUR | Cristal | | m2 x | 82 | x | 0,48 | | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x | 0,72 | |
| SO | Cristal | | m2 x | 397 | x | 0,48 | | Personas | 535 | Personas | x | 79 | |
| OESTE | Cristal | | m2 x | 456 | x | 0,48 | | Aplicaciones | | | | 42.319 | |
| NO | Cristal | | m2 x | 209 | x | 0,48 | | SUBTOTAL | | | | | |
| Claraboya | m2 x | 542 | x | 0,48 | | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | 10 | % | | 4.232 | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | 46.551 | | | | |
| NORTE | Pared | 315,63 | m2 x | 2,7 | x | 0,65 | 554 | Aire Ext. | 24.075,00 | m3/h x | 5,6 x | 0,00 BF x 0,72 | 48 |
| NE | Pared | | m2 x | 4,4 | x | 0,65 | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | |
| ESTE | Pared | | m2 x | 5,5 | x | 0,65 | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | |
| SE | Pared | | m2 x | 10,0 | x | 0,65 | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | | |
| SUR | Pared | | m2 x | 12,2 | x | 0,65 | | Sensible | 24.075,00 | m3/h x | 6,7 x (1- 0,00 BF) x 0,3 | 48.367 | |
| SO | Pared | | m2 x | 11,6 | x | 0,65 | | Latente | 24.075,00 | m3/h x | 5,6 x (1- 0,00 BF) x 0,72 | 96.329 | |
| OESTE | Pared | | m2 x | 8,9 | x | 0,65 | | SUBTOTAL | | | | | |
| NO | Pared | | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | | 144.695 | | | | | |
| Tejado-Sol | m2 x | 15,5 | x | 0,46 | | | | GRAN CALOR TOTAL | | | | | |
| Tejado-Sombra | m2 x | 1,6 | x | 0,46 | | | | 320.568 | | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | TOTALES | | A.D.P. | | | | | | |
| Total Cristal | 9,38 | m2 x | 6,7 | x | 2,60 | 163 | FACTOR CALOR SENSIBLE | 129.274 | Efec. Sens. Local | = | 0,74 | | |
| Tabiques LNC | 100,00 | m2 x | 3,4 | x | 1,20 | 408 | | 175.873 | Efec. Total Local | = | | | |
| Techo LNC | | m2 x | 3,4 | x | 2,02 | | | ADP Indicado= | | °C | | | |
| Suelo | 2.140,00 | m2 x | 3,4 | x | 1,10 | 8.004 | | ADP Seleccionado= | 12 | °C | | | |
| Suelo exterior | | m2 x | 6,7 | x | 1,10 | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | | |
| Puertas | 15,00 | m2 x | 6,7 | x | 2,00 | 201 | ▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc | 24,0 | - | 12 | ADP)= | 10,20 | |
| Infiltración | | m3/h x | 6,7 | x | 0,30 | | CAUDAL DE AIRE M3H | 129.274 | Sensible Local | = | 42.246 | | |
| CALOR INTERNO | | | | | TOTALES | | Observaciones: | | | | | | |
| Personas | 535 | Personas | x | 82 | | 43.924 | N° DE O.T.: | | | | | | |
| Alumbrado | 42.800 | Wattios x 0,86 | x | 1,25 | | 46.010 | CALCULADO POR: IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | 7.490 | x | 0,86 | | 6.441 | SUBTOTAL | | | | | | |
| Potencia | | | x | | | | 117.500 | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | 3870 | x | 3,00 | | | 11.610 | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | |
| | | | | | 10 | | % | | 117.500 | | | | |
| | | | | | CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | 129.250 | | | | |
| | | | | | Aire Exterior | | 24.075,00 | | m3/h x | | 6,7 x 0,00 BF x 0,3 | | |
| | | | | | CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | 24 | | | | |
| | | | | | 129.274 | | | | | | | | |

Figura 1: cálculo de cargas de verano de Recogida de equipajes 1

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--|------|-------------|----------------|-------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | TA | | 9,90 | | T _{terr} = 0,0068 TA ² + 0,963 TA + 0,6865 | | | | |
| Temp. Interior | | 22,0 °C | | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | | |
| MODULO | 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) | |
| 01 | | | | | | | | | | | | |
| CRISTAL | N | | | 9,4 | 0,0 | 9,4 | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 778 | |
| CRISTAL | NE | | | 0,0 | | 0,0 | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 | |
| CRISTAL | E | | | 0,0 | | 0,0 | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 | |
| CRISTAL | SE | | | 0,0 | | 0,0 | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 | |
| CRISTAL | S | | | 0,0 | | 0,0 | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 | |
| CRISTAL | SO | | | 0,0 | | 0,0 | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 | |
| CRISTAL | O | | | 0,0 | | 0,0 | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 | |
| CRISTAL | NO | | | 0,0 | | 0,0 | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 | |
| MURO EXT. | N | | | 315,6 | | 315,6 | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 5804 | |
| MURO EXT. | NE | | | 0,0 | | 0,0 | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 | |
| MURO EXT. | E | | | 0,0 | | 0,0 | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 | |
| MURO EXT. | SE | | | 0,0 | | 0,0 | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 | |
| MURO EXT. | S | | | 0,0 | | 0,0 | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 | |
| MURO EXT. | SO | | | 0,0 | | 0,0 | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 | |
| MURO EXT. | O | | | 0,0 | | 0,0 | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 | |
| MURO EXT. | NO | | | 0,0 | | 0,0 | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 | |
| CUBIERTA | H | | | 0,0 | | 0,0 | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 | |
| SUELO TERRENO | | | | 2140,0 | | 2140,0 | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 30085 | |
| SUELO LNC | | | | 0,0 | | 0,0 | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 | |
| TABIQUEOS LNC | | | | 100,0 | | 100,0 | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 1353 | |
| PUERTAS | | | | 15,0 | | 15,0 | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 677 | |
| CLARABOYA | | | | 0,0 | | 0,0 | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 | |
| VOLUMEN | | | | | | | | | | 0 | TOTAL | 38694 |
| CAUDAL | | m3/h | | Kcal/h | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 24.075,00 | | 148061,25 | | | | | | | | |

Figura 2: cálculo de cargas de invierno de Recogida de equipajes 1

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-------------------------|--|-------------------------|--|--------|--|--------------------|--|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | |
| Planta: | | Baja | | Zona: | | Recogida de equipajes 2 | | | | | |
| DIMENSIONES: | | X = 1.847,00 m2 | | = | | 1.847,00 m2 | | Kcal/h | | | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kcal/h | | | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | TOTALES | | 308 | | | |
| NORTE | | Cristal | | 15,63 m2 x 41 x | | 0,48 | | | | | |
| NE | | Cristal | | m2 x 41 x | | 0,48 | | | | | |
| ESTE | | Cristal | | m2 x 41 x | | 0,48 | | | | | |
| SE | | Cristal | | m2 x 41 x | | 0,48 | | | | | |
| SUR | | Cristal | | m2 x 82 x | | 0,48 | | | | | |
| SO | | Cristal | | m2 x 397 x | | 0,48 | | | | | |
| OESTE | | Cristal | | m2 x 456 x | | 0,48 | | | | | |
| NO | | Cristal | | m2 x 209 x | | 0,48 | | | | | |
| | | Claraboya | | m2 x 542 x | | 0,48 | | | | | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | 495 | | | |
| NORTE | | Pared | | 282,18 m2 x 2,7 x | | 0,65 | | | | | |
| NE | | Pared | | m2 x 4,4 x | | 0,65 | | | | | |
| ESTE | | Pared | | m2 x 5,5 x | | 0,65 | | | | | |
| SE | | Pared | | m2 x 10,0 x | | 0,65 | | | | | |
| SUR | | Pared | | m2 x 12,2 x | | 0,65 | | | | | |
| SO | | Pared | | m2 x 11,6 x | | 0,65 | | | | | |
| OESTE | | Pared | | m2 x 8,9 x | | 0,65 | | | | | |
| NO | | Pared | | m2 x 3,8 x | | 0,65 | | | | | |
| | | Tejado-Sol | | m2 x 15,5 x | | 0,46 | | | | | |
| | | Tejado-Sombra | | m2 x 1,6 x | | 0,46 | | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | 272 | | | |
| Total Cristal | | 15,63 m2 x 6,7 x | | 2,60 | | | | | | | |
| Tabiques LNC | | 159,00 m2 x 3,4 x | | 1,20 | | | | | | | |
| Techo LNC | | m2 x 3,4 x | | 2,02 | | | | | | | |
| Suelo | | 1.847,00 m2 x 3,4 x | | 1,10 | | | | | | | |
| Suelo exterior | | m2 x 6,7 x | | 1,10 | | | | | | | |
| Puertas | | 10,00 m2 x 6,7 x | | 2,00 | | | | | | | |
| Infiltración | | m3/h x 6,7 x | | 0,30 | | | | | | | |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | | 37.930 | | | |
| Personas | | 462 Personas x | | 82 | | | | | | | |
| Alumbrado | | 36.940 Watos x 0,86 x | | 1,25 | | | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | 6.465 x | | 0,86 | | | | | | | |
| Potencia | | x | | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | | 3870 x | | 4,00 | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 107.447 | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | | 10.745 | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 118.192 | | | | | |
| Aire Exterior | | 20.790,00 m3/h x 6,7 x | | 0,00 BF x 0,3 | | 21 | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 118.212 | | | | | |
| CONDICIONES | | BS | | BH | | %HR | | TR | | Gr/Kgr | |
| Exteriores | | 30,7 | | 23,1 | | 52 | | | | 14,8 | |
| Interiores | | 24,0 | | 17,0 | | 50 | | | | 9,2 | |
| DIFERENCIA | | 6,7 | | | | | | | | 5,6 | |
| CALOR LATENTE | | | | | | | | | | | |
| Infiltración | | m3/h x 5,6 x | | x | | 0,72 | | | | | |
| Personas | | 462 Personas x | | x | | 79 | | | | 36.544 | |
| Aplicaciones | | | | | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 36.544 | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | | 3.654 | | | |
| CALOR LATENTE DEL LOCAL | | | | | | 40.198 | | | | | |
| Aire Ext. | | 20.790,00 m3/h x 5,6 x | | 0,00 BF x 0,72 | | 42 | | | | | |
| CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 40.240 | | | | | |
| CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 158.452 | | | | | |
| CALOR AIRE EXTERIOR | | | | | | | | | | | |
| Sensible | | 20.790,00 m3/h x 6,7 x (1- 0,00 BF) x 0,3 | | 41.767 | | | | | | | |
| Latente | | 20.790,00 m3/h x 5,6 x (1- 0,00 BF) x 0,72 | | 83.185 | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 124.952 | | | | | |
| GRAN CALOR TOTAL | | | | | | 283.404 | | | | | |
| A.D.P. | | | | | | | | | | | |
| FACTOR CALOR SENSIBLE | | 118.212 | | Efec. Sens. Local | | = | | 0,75 | | | |
| | | 158.452 | | Efec. Total Local | | | | | | | |
| ADP Indicado= | | | | | | | | | | | |
| ADP Seleccionado= | | | | | | 12 | | | | | |
| CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | | | | | | | |
| ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc | | 24,0 | | - | | 12 | | ADP)= | | 10,20 | |
| CAUDAL DE AIRE M3H | | 118.212 | | Sensible Local | | = | | 38.632 | | | |
| | | 0,3 X | | 10,2 | | ΔT | | | | | |
| Observaciones: | | | | | | | | | | | |
| Nº DE O.T.: | | | | | | | | | | | |
| CALCULADO POR: | | | | | | IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | | | |

Figura 3: cálculo de cargas de verano de Recogida de equipajes 2

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------------|--|-----------|--|----------|--|----------------|--|----------------|--|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | | ORIENT. | | ancho (m) | | alto (m) | | Sup.bruta (m2) | | Descuento (m2) | |
| 02 | | | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | N | | | | | | 15,6 | | | |
| CRISTAL | | NE | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | E | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | SE | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | S | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | SO | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | O | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | NO | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | N | | | | 282,2 | | | | | |
| MURO EXT. | | NE | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | E | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | SE | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | S | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | SO | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | O | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | NO | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | CUBIERTA | | | | | | | | | |
| Suelo exterior | | SUELO TERRENO | | | | 1847,0 | | | | | |
| | | SUELO LNC | | | | | | | | | |
| Suelo LNC + Tabiques internos | | TABIQUES LNC | | | | 159,0 | | | | | |
| | | PUERTAS | | | | 10,0 | | | | | |
| | | CLARABOYA | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | 35019 | | | | | |
| CAUDAL | | Kcal/h | | | | | | | | | |
| m3/h | | 127858,5 | | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 20.790,00 | | | | | | | | | |

Figura 4: cálculo de cargas de invierno de Recogida de equipajes 2

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--|------|-------------------------|---------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|--|--|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | |
| Planta: | | Baja | | Zona: | | Zona de facturación 1 | | | | | | |
| DIMENSIONES: | | X = 2.679,00 | | m2 | | HORA SOLAR: | | 15 | | PALMA DE MALLORCA | | |
| 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 | 41 | x | 0,48 | | | Exteriores | | 30,7 23,1 52 14,8 | | |
| NE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | Interiores | | 24,0 17,0 50 9,2 | | |
| ESTE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | DIFERENCIA | | 6,7 5,6 | | |
| SE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | CALOR LATENTE | | | | |
| SUR | Cristal | 57,90 | m2 x | 82 | x | 0,48 | 2.279 | | Infiltración | | m3/h x 5,6 x 0,72 | |
| SO | Cristal | m2 x | 397 | x | 0,48 | | | Personas | | 765 Personas x 79 | | |
| OESTE | Cristal | m2 x | 456 | x | 0,48 | | | Aplicaciones | | | | |
| NO | Cristal | m2 x | 209 | x | 0,48 | | | SUBTOTAL | | 60.512 | | |
| Claraboya | m2 x | 542 | x | 0,48 | | | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % 6.051 | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | 66.563 | | |
| NORTE | Pared | m2 x | 2,7 | x | 0,65 | | | Aire Ext. | | 34.425,00 m3/h x 5,6 x 0,00 BF x 0,72 | | |
| NE | Pared | m2 x | 4,4 | x | 0,65 | | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | 66.631 | | |
| ESTE | Pared | m2 x | 5,5 | x | 0,65 | | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | 238.211 | | |
| SE | Pared | m2 x | 10,0 | x | 0,65 | | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | |
| SUR | Pared | 204,70 | m2 x | 12,2 | x | 0,65 | 1.623 | | Sensible | | 34.425,00 m3/h x 6,7 x (1- 0,00 BF) x 0,3 | |
| SO | Pared | m2 x | 11,6 | x | 0,65 | | | Latente | | 34.425,00 m3/h x 5,6 x (1- 0,00 BF) x 0,72 | | |
| OESTE | Pared | m2 x | 8,9 | x | 0,65 | | | SUBTOTAL | | 206.901 | | |
| NO | Pared | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | | | GRAN CALOR TOTAL | | 445.112 | | |
| Tejado-Sol | m2 x | 15,5 | x | 0,46 | | | | | | | | |
| Tejado-Sombra | m2 x | 1,6 | x | 0,46 | | | | | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | A.D.P. | | | | |
| Total Cristal | 57,90 | m2 x | 6,7 | x | 2,60 | 1.009 | | FACTOR CALOR SENSIBLE | | 171.580 Efec. Sens. Local = 0,72 | | |
| Tabiques LNC | 262,50 | m2 x | 3,4 | x | 1,20 | 1.071 | | Sensible | | 238.211 Efec. Total Local | | |
| Techo LNC | m2 x | 3,4 | x | 2,02 | | | ADP Indicado= | | °C | | | |
| Suelo | 2.679,00 | m2 x | 3,4 | x | 1,10 | 10.019 | | ADP Seleccionado= | | 12 °C | | |
| Suelo exterior | m2 x | 6,7 | x | 1,10 | | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | |
| Puertas | m2 x | 6,7 | x | 2,00 | | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc | | 24,0 - 12 ADP)= | | 10,20 | |
| Infiltración | m3/h x | 6,7 | x | 0,30 | | | CAUDAL DE AIRE M3H | | 171.580 Sensible Local | | = 56.072 | |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | | Observaciones: | | | | |
| Personas | 765 | Personas | x | 82 | 62.807 | | | | | | | |
| Alumbrado | 56.259 | Wattios x 0,86 | x | 1,25 | 60.478 | | | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | 9.377 | x | 0,86 | 8.064 | | | | | | | |
| Potencia | | | x | | | | Nº DE O.T.: | | | | | |
| Ganancias Adicionales | | 1720 | x | 5,00 | 8.600 | | CALCULADO POR: | | IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 155.950 | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | | | | 15.595 | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 171.545 | | | | | | |
| Aire Exterior | 34.425,00 | m3/h x | 6,7 | x | 0,00 BF x 0,3 | 35 | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 171.580 | | | | | | |

Figura 5: cálculo de cargas de verano de Zona de facturación 1

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | 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) |
| 02 | | | | | | | | | | | |
| CRISTAL | N | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | S | | | 57,9 | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 3395 |
| CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | O | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | N | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | S | | | 204,7 | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 3000 |
| MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | O | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| CUBIERTA | H | | | | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | 2679,0 | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 37617 |
| | SUELO LNC | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | TABIQUES LNC | | | 262,5 | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 3552 |
| | PUERTAS | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CLARABOYA | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 47564 |
| CAUDAL m3/h | | Kcal/h | | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 34.425,00 | | 211713,75 | | | | | | | |

Figura 6: cálculo de cargas de invierno de Zona de facturación 1

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|--------|-------------------------|--------|-------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------|---------------------|----------------------------|--------------------------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | |
| Planta: | | Baja | | | Zona: | | Zona de facturación 2 | | | | | |
| DIMENSIONES: | | x = | | 3.009,00 m2 | | HORA SOLAR: | | 15 | | PALMA DE MALLORCA | | |
| 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 | 41 x | 0,48 | | | | Exteriores | 30,7 | 23,1 | 52 | 14,8 |
| NE | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | | | | Interiores | 24,0 | 17,0 | 50 | 9,2 |
| ESTE | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | | | | DIFERENCIA | 6,7 | | | 5,6 |
| SE | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | | | | CALOR LATENTE | | | | |
| SUR | Cristal | 58,50 | m2 x | 82 x | 0,48 | 2.303 | | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x | 0,72 |
| SO | Cristal | m2 x | 397 x | 0,48 | | | | Personas | 860 | Personas | x | 79 |
| OESTE | Cristal | m2 x | 456 x | 0,48 | | | | Aplicaciones | | | | |
| NO | Cristal | m2 x | 209 x | 0,48 | | | | SUBTOTAL | | | | 68.026 |
| | Claraboya | m2 x | 542 x | 0,48 | | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % | | 6.803 |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | | | 74.829 |
| NORTE | Pared | m2 x | 2,7 x | 0,65 | | | | Aire Ext. | 38.700,00 | m3/h x | 5,6 x | 0,00 BF x 0,72 |
| NE | Pared | m2 x | 4,4 x | 0,65 | | | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | 77 |
| ESTE | Pared | m2 x | 5,5 x | 0,65 | | | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | 74.906 |
| SE | Pared | m2 x | 10,0 x | 0,65 | | | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | |
| SUR | Pared | 283,60 | m2 x | 12,2 x | 0,65 | 2.249 | | Sensible | 38.700,00 | m3/h x | 6,7 x (1- 0,00 BF) x 0,3 | 77.748 |
| SO | Pared | m2 x | 11,6 x | 0,65 | | | | Latente | 38.700,00 | m3/h x | 5,6 x (1- 0,00 BF) x 0,72 | 154.846 |
| OESTE | Pared | m2 x | 8,9 x | 0,65 | | | | SUBTOTAL | | | | 232.594 |
| NO | Pared | m2 x | 3,8 x | 0,65 | | | | GRAN CALOR TOTAL | | | | 501.954 |
| | Tejado-Sol | m2 x | 15,5 x | 0,46 | | | | A.D.P. | | | | |
| | Tejado-Sombra | m2 x | 1,6 x | 0,46 | | | | FACTOR CALOR SENSIBLE | | 194.453 | | Efec. Sens. Local = 0,72 |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | Efec. Total Local | | | | |
| Total Cristal | 58,50 | m2 x | 6,7 x | 2,60 | 1.019 | | | ADP Indicado= | | | | °C |
| Tabiques LNC | 452,00 | m2 x | 3,4 x | 1,20 | 1.844 | | | ADP Seleccionado= | | | | °C |
| Techo LNC | 514,11 | m2 x | 3,4 x | 2,02 | 3.531 | | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | |
| Suelo | 3.009,00 | m2 x | 3,4 x | 1,10 | 11.254 | | | ▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc | | 24,0 - 12 ADP= | | 10,20 |
| Suelo exterior | m2 x | 6,7 x | 1,10 | | | | | CAUDAL DE AIRE M3/H | | 194.453 | | Sensible Local = 63.547 |
| Puertas | 5,10 | m2 x | 6,7 x | 2,00 | 68 | | | 0,3 x | | 10,2 | | ▲ T |
| Infiltración | m3/h x | 6,7 x | 0,30 | | | | | Observaciones: | | | | |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | | Nº DE O.T.: | | | | |
| Personas | 860 | Personas | x | 82 | 70.606 | | | CALCULADO POR: IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | | |
| Alumbrado | 63.189 | Wattios x 0,86 | x | 1,25 | 67.928 | | | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | 10.532 | x | 0,86 | 9.058 | | | | | | | |
| Potencia | | | x | | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | 1720 | x | 4,00 | 6.880 | | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 176.740 | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 194.414 | | | | | | |
| Aire Exterior | 38.700,00 | m3/h x | 6,7 x | 0,00 BF x 0,3 | 39 | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 194.453 | | | | | | |

Figura 7: cálculo de cargas de verano de Zona de facturación 2

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | 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) |
| CRISTAL | N | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | S | | | 58,5 | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 3430 |
| CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | O | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | N | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | S | | | 283,6 | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 4157 |
| MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | O | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| CUBIERTA | H | | | | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | 3009,0 | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 42251 |
| Techo LNC + Tabiques internos | TECHO/SUELO LNC | | | 514,1 | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 6376 |
| | TABIQUES LNC | | | 966,1 | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 13072 |
| | PUERTAS | | | 5,1 | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 230 |
| | CLARABOYA | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 69515 |
| CAUDAL | | m3/h | | Kcal/h | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 38.700,00 | | 238005 | | | | | | | |

Figura 8: cálculo de cargas de invierno de Zona de facturación 2

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|--------|-------------------------|-------|-------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------|------------------------------|----------------------------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | |
| Planta: | | Baja | | | Zona: | | Vestíbulo de llegadas | | | | |
| DIMENSIONES: | | x | | = | | 2.439,00 m2 | | HORA SOLAR: | | 15 | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kcal/h | | MES: JULIO PALMA DE MALLORCA | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | | | TOTALES | | CONDICIONES | |
| NORTE | Cristal | m2 x | 41 x | x | 0,48 | | | Exteriores | | BS | BH |
| NE | Cristal | m2 x | 41 x | x | 0,48 | | | Interiores | | %HR | TR |
| ESTE | Cristal | m2 x | 41 x | x | 0,48 | | | DIFERENCIA | | Gr/Kgr | |
| SE | Cristal | m2 x | 41 x | x | 0,48 | | | CALOR LATENTE | | | |
| SUR | Cristal | 84,90 m2 x | 82 x | x | 0,48 | 3.342 | | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x |
| SO | Cristal | m2 x | 397 x | x | 0,48 | | | Personas | 642 | Personas | x |
| OESTE | Cristal | m2 x | 456 x | x | 0,48 | | | Aplicaciones | | | 79 |
| NO | Cristal | m2 x | 209 x | x | 0,48 | | | SUBTOTAL | | 50.782 | |
| | Claraboya | m2 x | 542 x | x | 0,48 | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | |
| NORTE | Pared | m2 x | 2,7 x | x | 0,65 | | | Aire Ext. | 28.890,00 | m3/h x | 5,6 x |
| NE | Pared | m2 x | 4,4 x | x | 0,65 | | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | 55.918 | |
| ESTE | Pared | m2 x | 5,5 x | x | 0,65 | | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | 204.677 | |
| SE | Pared | m2 x | 10,0 x | x | 0,65 | | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | |
| SUR | Pared | 674,30 m2 x | 12,2 x | x | 0,65 | 5.347 | | Sensible | 28.890,00 | m3/h x | 6,7 x (1- 0,00 BF) x 0,3 |
| SO | Pared | m2 x | 11,6 x | x | 0,65 | | | Latente | 28.890,00 | m3/h x | 5,6 x (1- 0,00 BF) x 0,72 |
| OESTE | Pared | m2 x | 8,9 x | x | 0,65 | | | SUBTOTAL | | 173.634 | |
| NO | Pared | m2 x | 3,8 x | x | 0,65 | | | GRAN CALOR TOTAL | | 378.311 | |
| | Tejado-Sol | m2 x | 15,5 x | x | 0,46 | | | A.D.P. | | | |
| | Tejado-Sombra | m2 x | 1,6 x | x | 0,46 | | | FACTOR CALOR SENSIBLE | | 148.758 | Efec. Sens. Local |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | | | TOTALES | | = | |
| Total Cristal | 84,90 | m2 x | 6,7 x | x | 2,60 | 1.479 | | Efec. Total Local | | 0,73 | |
| Tabiques LNC | 167,35 | m2 x | 3,4 x | x | 1,20 | 683 | | ADP Indicado= | | °C | |
| Techo LNC | | m2 x | 3,4 x | x | 2,02 | | | ADP Seleccionado= | | 12 °C | |
| Suelo | 2.439,00 | m2 x | 3,4 x | x | 1,10 | 9.122 | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | |
| Suelo exterior | | m2 x | 6,7 x | x | 1,10 | | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc | | 24,0 | - |
| Puertas | 9,30 | m2 x | 6,7 x | x | 2,00 | 125 | | CAUDAL DE AIRE M3H | | 148.758 | Sensible Local |
| Infiltración | | m3/h x | 6,7 x | x | 0,30 | | | 0,3 x | | 10,2 | ΔT |
| CALOR INTERNO | | | | | | | | TOTALES | | = | |
| Personas | 642 | Personas | x | x | 82 | 52.708 | | Observaciones: | | | |
| Alumbrado | 51.219 | Wattos x 0,86 | x | x | 1,25 | 55.060 | | Nº DE O.T.: | | | |
| Aplicaciones, etc. | | 8.537 | x | x | 0,86 | 7.342 | | CALCULADO POR: IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | |
| Potencia | | | x | x | | | | SUBTOTAL | | | |
| Ganancias Adicionales | | | x | x | 4,00 | | | 135.208 | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | | | 10 % | | 13.521 | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | | | | | 148.729 | |
| Aire Exterior | 28.890,00 | m3/h x | 6,7 x | x | 0,00 | 29 | | CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | |
| | | | | | | | | | | 148.758 | |

Figura 9: cálculo de cargas de verano de Vestíbulo de llegadas

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | 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) |
| 02 | | | | | | | | | | | |
| CRISTAL | N | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | S | | | 84,9 | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 4978 |
| CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | O | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | N | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | S | | | 674,3 | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 9884 |
| MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | O | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| CUBIERTA | H | | | | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | 2439,0 | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 34247 |
| | SUELO LNC | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | TABIQUEOS LNC | | | 167,4 | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 2264 |
| | PUERTAS | | | 9,3 | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 419 |
| | CLARABOYA | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 51792 |
| CAUDAL | | m3/h | | Kcal/h | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 28.890,00 | | 177673,5 | | | | | | | |

Figura 10: cálculo de cargas de invierno de Vestíbulo de llegadas

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|----------------|-------------------------|-------|----------|--------|---|----------------|--------------------------------|-----------|------------------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | |
| Planta: | | Baja | | | Zona: | | | Oficinas (zonas comunes) | | | | |
| DIMENSIONES: | | X | | = | | 1.328,00 | | m2 | | HORA SOLAR: 15 | | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kcal/h | | MES: JULIO PALMA DE MALLORCA | | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | | | TOTALES | | CONDICIONES | | |
| NORTE | Cristal | 68,00 | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | BS | BH | %HR | |
| NE | Cristal | | m2 x | 41 | x | 0,48 | 1.338 | | 23,1 | 52 | 14,8 | |
| ESTE | Cristal | | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | 24,0 | 50 | 9,2 | |
| SE | Cristal | | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | DIFERENCIA 6,7 | | | |
| SUR | Cristal | | m2 x | 82 | x | 0,48 | | CALOR LATENTE | | | | |
| SO | Cristal | | m2 x | 397 | x | 0,48 | | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x | 0,72 |
| OESTE | Cristal | 180,00 | m2 x | 456 | x | 0,48 | 39.398 | Personas | 221 | Personas | x | 60 |
| NO | Cristal | | m2 x | 209 | x | 0,48 | | Aplicaciones | | | | |
| | Claraboya | | m2 x | 542 | x | 0,48 | | SUBTOTAL 13.282 | | | | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | | | TOTALES | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % | | |
| | | | | | | | | | | CALOR LATENTE DEL LOCAL 14.610 | | |
| NORTE | Pared | 107,00 | m2 x | 2,7 | x | 0,65 | 188 | Aire Ext. | 9.945,00 | m3/h x | 5,6 x | 0,00 BF x 0,72 |
| NE | Pared | | m2 x | 4,4 | x | 0,65 | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 14.630 | | | | |
| ESTE | Pared | | m2 x | 5,5 | x | 0,65 | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 180.603 | | | | |
| SE | Pared | | m2 x | 10,0 | x | 0,65 | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | |
| SUR | Pared | | m2 x | 12,2 | x | 0,65 | | Sensible | 9.945,00 | m3/h x | 6,7 x (1- | 0,00 BF) x 0,3 |
| SO | Pared | | m2 x | 11,6 | x | 0,65 | | Latente | 9.945,00 | m3/h x | 5,6 x (1- | 0,00 BF) x 0,72 |
| OESTE | Pared | 45,00 | m2 x | 8,9 | x | 0,65 | 260 | SUBTOTAL 59.771 | | | | |
| NO | Pared | | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | | GRAN CALOR TOTAL 240.374 | | | | |
| | Tejado-Sol | | m2 x | 15,5 | x | 0,46 | | | | | | |
| | Tejado-Sombra | | m2 x | 1,6 | x | 0,46 | | | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | | | TOTALES | | A.D.P. | | |
| Total Cristal | | 248,00 | m2 x | 6,7 | x | 2,60 | 4.320 | FACTOR CALOR SENSIBLE | 165.973 | Efec. Sens. Local | = | 0,92 |
| Tabiques LNC | | 376,50 | m2 x | 3,4 | x | 1,20 | 1.536 | | 180.603 | Efec. Total Local | | |
| Techo LNC | | | m2 x | 3,4 | x | 2,02 | | ADP Indicado= °C | | | | |
| Suelo | | 1.328,00 | m2 x | 3,4 | x | 1,10 | 4.967 | ADP Seleccionado= 12 °C | | | | |
| Suelo exterior | | | m2 x | 6,7 | x | 1,10 | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | |
| Puertas | | | m2 x | 6,7 | x | 2,00 | | ΔT=(1-0,15 BF)x(C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20 | | | | |
| Infiltración | | | m3/h x | 6,7 | x | 0,30 | | CAUDAL DE AIRE M3H | 165.973 | Sensible Local | = | 54.240 |
| CALOR INTERNO | | | | | | | | TOTALES | | Observaciones: | | |
| Personas | | 221 | Personas | x | | 72 | 15.868 | Nº DE O.T.: | | | | |
| Alumbrado | | 42.894 | Wattios x 0,86 | x | | 1,25 | 46.111 | CALCULADO POR: IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | | | x | | 0,86 | | | | | | |
| Potencia | | | | x | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | | 27.778 | | x | | 1.328,00 | 36.889 | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | | | 10 % | | 15.088 | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | | | | | 165.963 | | |
| Aire Exterior | | | | | | | | 9.945,00 | | m3/h x 6,7 x 0,00 BF x 0,3 | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | | | | | 165.973 | | |

Figura 11: cálculo de cargas de verano de Oficinas (zonas comunes)

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | 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) |
| CRISTAL | N | | | 68,0 | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 5627 |
| CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | S | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | O | | | 202,4 | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 14887 |
| CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | N | | | 107,0 | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 1968 |
| MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | S | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | O | | | 45,0 | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 759 |
| MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| CUBIERTA | H | | | | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | 1328,0 | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 18647 |
| | SUELO LNC | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | TABIQUES LNC | | | 376,5 | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 5094 |
| | PUERTAS | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CLARABOYA | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 46981 |
| CAUDAL | | m3/h | | Kcal/h | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 9.945,00 | | 61161,75 | | | | | | | |

Figura 12: cálculo de cargas de invierno de Oficinas (zonas comunes)

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-------------------------|---|--------|----------|--|----------------------------------|--------|--------------------|-----------|--|--|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | | |
| Planta: | | Baja | | | Zona: | | | Oficinas (M61) | | | | | |
| DIMENSIONES: | | x | | = | | 59,00 m2 | | HORA SOLAR: | | 15 | | | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | Kcal/h | | MES: | | JULIO | | | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | Kcal/h | | CONDICIONES | | PALMA DE MALLORCA | | | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | TOTALES | | CONDICIONES | BS | BH | | | |
| NORTE Cristal | | | | | | 0,48 | | Exteriores | 30,7 | 23,1 | | | |
| NE Cristal | | | | | | 0,48 | | Interiores | 24,0 | 17,0 | | | |
| ESTE Cristal | | | | | | 0,48 | | DIFERENCIA | 6,7 | 5,6 | | | |
| SE Cristal | | | | | | 0,48 | | CALOR LATENTE | | | | | |
| SUR Cristal | | | | | | 0,48 | | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x | | |
| SO Cristal | | | | | | 0,48 | | Personas | 10 | Personas | x | | |
| OESTE Cristal | | | | | | 0,48 | | Aplicaciones | | | 60 | | |
| NO Cristal | | | | | | 0,48 | | SUBTOTAL | | | | | |
| Claraboya | | | | | | 0,48 | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | 10 | % | 60 | | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | | | | |
| NORTE Pared | | | | | | 0,65 | | Aire Ext. | 450,00 | m3/h x | 5,6 x | | |
| NE Pared | | | | | | 0,65 | | BF x 0,72 | | | 1 | | |
| ESTE Pared | | | | | | 0,65 | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | |
| SE Pared | | | | | | 0,65 | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | |
| SUR Pared | | | | | | 0,65 | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | | |
| SO Pared | | | | | | 0,65 | | Sensible | 450,00 | m3/h x | 6,7 x (1- | | |
| OESTE Pared | | | | | | 0,65 | | Latente | 450,00 | m3/h x | 5,6 x (1- | | |
| NO Pared | | | | | | 0,65 | | ADP Indicado= | | °C | | | |
| Tejado-Sol | | | | | | 0,46 | | ADP Seleccionado= | 12 | °C | | | |
| Tejado-Sombra | | | | | | 0,46 | | SUBTOTAL | | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | A.D.P. | | | | | |
| Total Cristal | | | | | | 1,129 | | FACTOR CALOR SENSIBLE | 13.531 | Efec. Sens. Local | = | | |
| Tabiques LNC | | | | | | 1,20 | | Sensible | 14.193 | Efec. Total Local | = | | |
| Techo LNC | | | | | | 2,02 | | ADP Indicado= | | °C | 0,95 | | |
| Suelo | | | | | | 2,21 | | ADP Seleccionado= | 12 | °C | | | |
| Suelo exterior | | | | | | 1,10 | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | |
| Puertas | | | | | | 2,00 | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc | 24,0 | - | 12 | | |
| Infiltración | | | | | | 0,30 | | ADP]= | | | 10,20 | | |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | | CAUDAL DE AIRE M3/H | 13.531 | Sensible Local | = | | |
| Personas | | | | | | 718 | | 0,3 X | 10,2 | ΔT | = | | |
| Alumbrado | | | | | | 2,049 | | Observaciones: | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | | | | | 0,86 | | N° DE O.T.: | | | | | |
| Potencia | | | | | | | | CALCULADO POR: | | | | | |
| Ganancias Adicionales | | | | | | 1,639 | | IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 12.301 | | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 1,230 | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 13.531 | | | | | | | |
| Aire Exterior | | | | | | 0 | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 13.531 | | | | | | | |

Figura 13: cálculo de cargas de verano de Oficinas - M61

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | | | | | | | | | | | |
| 02 | 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) |
| CRISTAL | N | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | S | | | 43,2 | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 2533 |
| CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | O | | | 21,6 | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 1589 |
| CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | N | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | S | | | 10,8 | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 158 |
| MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | O | | | 5,4 | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 91 |
| MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| CUBIERTA | H | | | | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | 59,0 | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 828 |
| Suelo exterior | SUELO LNC | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | TABIQUES LNC | | | | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | PUERTAS | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | CLARABOYA | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 5199 |
| CAUDAL m3/h | | 450,00 | | | | | | | | | |
| Kcal/h | | 2767,5 | | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | | | | | | | | | | |

Figura 14: cálculo de cargas de invierno de Oficinas - M61

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--|------|-------------------------|-------|----------------|--|--|--------------------|------------------------------|-----------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | |
| Planta: | | Baja | | Zona: | | Oficinas (M62) | | | | | |
| DIMENSIONES: | | X = | | = | | 33,00 m2 | | HORA SOLAR: | | 15 | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kcal/h | | MES: JULIO PALMA DE MALLORCA | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | TOTALES | | CONDICIONES | | | |
| NORTE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | Exteriores | BS | BH | %HR |
| NE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | Interiores | 24,0 | 17,0 | 50 |
| ESTE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | DIFERENCIA | 6,7 | | |
| SE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | CALOR LATENTE | | | |
| SUR | Cristal | 10,80 m2 x | 82 | x | 0,48 | 425 | | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x |
| SO | Cristal | m2 x | 397 | x | 0,48 | | | Personas | 6 | Personas | x |
| OESTE | Cristal | m2 x | 456 | x | 0,48 | | | Aplicaciones | | | 60 |
| NO | Cristal | m2 x | 209 | x | 0,48 | | | SUBTOTAL | | | |
| Claraboya | | m2 x | 542 | x | 0,48 | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | | |
| NORTE | Pared | m2 x | 2,7 | x | 0,65 | | | Aire Ext. | 270,00 | m3/h x | 5,6 x |
| NE | Pared | m2 x | 4,4 | x | 0,65 | | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | |
| ESTE | Pared | m2 x | 5,5 | x | 0,65 | | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | |
| SE | Pared | m2 x | 10,0 | x | 0,65 | | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | |
| SUR | Pared | 2,70 m2 x | 12,2 | x | 0,65 | 21 | | Sensible | 270,00 | m3/h x | 6,7 x (1- |
| SO | Pared | m2 x | 11,6 | x | 0,65 | | | Latente | 270,00 | m3/h x | 5,6 x (1- |
| OESTE | Pared | m2 x | 8,9 | x | 0,65 | | | SUBTOTAL | | | |
| NO | Pared | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | | | GRAN CALOR TOTAL | | | |
| Tejado-Sol | | m2 x | 15,5 | x | 0,46 | | | 5.596 | | | |
| Tejado-Sombra | | m2 x | 1,6 | x | 0,46 | | | A.D.P. | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | A.D.P. | | | |
| Total Cristal | 10,80 | m2 x | 6,7 | x | 2,60 | 188 | | FACTOR CALOR SENSIBLE | 3.576 | Efec. Sens. Local | = |
| Tabiques LNC | | m2 x | 3,4 | x | 1,20 | | | | 3.973 | Efec. Total Local | = |
| Techo LNC | | m2 x | 3,4 | x | 2,02 | | | ADP Indicado= °C | | | |
| Suelo | 33,00 | m2 x | 3,4 | x | 1,10 | 123 | | ADP Seleccionado= 12 °C | | | |
| Suelo exterior | | m2 x | 6,7 | x | 1,10 | | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | |
| Puertas | | m2 x | 6,7 | x | 2,00 | | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc 24,0 - 12 ADP= 10,20 | | | |
| Infiltración | | m3/h x | 6,7 | x | 0,30 | | | CAUDAL DE AIRE M3H | 3.576 | Sensible Local | = |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | | 1.169 | | | |
| Personas | 6 | Personas | x | | 72 | 431 | | Observaciones: | | | |
| Alumbrado | 1.066 | Wattios x | 0,86 | x | 1,25 | 1.146 | | Nº DE O.T.: | | | |
| Aplicaciones, etc. | | | x | | 0,86 | | | CALCULADO POR: IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | |
| Potencia | | | x | | | | | SUBTOTAL | | | |
| Ganancias Adicionales | 27,778 | | x | | 33,00 | 917 | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 3.250 | | 10 % | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 325 | | CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 3.575 | | Aire Exterior | | | |
| Aire Exterior | | | | | | 270,00 | | m3/h x 6,7 x 0,00 BF x 0,3 | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 3.576 | | | | | |

Figura 15: cálculo de cargas de verano de Oficinas - M62

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | 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) |
| 02 | | | | | | | | | | | |
| CRISTAL | N | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | S | | | 10,8 | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 633 |
| CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | O | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | N | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | S | | | 2,7 | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 40 |
| MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | O | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| CUBIERTA | H | | | | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | 33,0 | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 463 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | SUELO LNC | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | TABIQUES LNC | | | | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | PUERTAS | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CLARABOYA | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 1136 |
| CAUDAL | | m3/h | | Kcal/h | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 270,00 | | 1660,5 | | | | | | | |

Figura 16: cálculo de cargas de invierno de Oficinas - M62

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|------|-------------------------|------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------|------------------------------|-----|---------------|--------|-----|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | | | |
| Planta: | | Baja | | Zona: | | Oficinas (M63) | | | | | | | | |
| DIMENSIONES: | | X | | = | | 15,00 m2 | | HORA SOLAR: | | 15 | | | | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kcal/h | | MES: JULIO PALMA DE MALLORCA | | | | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | TOTALES | | CONDICIONES | | | | | | |
| NORTE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | Exteriores | BS | BH | %HR | TR | Gr/Kgr | |
| NE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | Interiores | 30,7 | 23,1 | 52 | | 14,8 | |
| ESTE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | DIFERENCIA | 24,0 | 17,0 | 50 | | 9,2 | |
| SE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | CALOR LATENTE | | | | | | |
| SUR | Cristal | 12,00 m2 x | 82 | x | 0,48 | 472 | | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x | 0,72 | | |
| SO | Cristal | m2 x | 397 | x | 0,48 | | | Personas | 3 | Personas | x | 60 | 180 | |
| OESTE | Cristal | m2 x | 456 | x | 0,48 | | | Aplicaciones | | | | | | |
| NO | Cristal | m2 x | 209 | x | 0,48 | | | SUBTOTAL | | | | | | |
| | Claraboya | m2 x | 542 | x | 0,48 | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | | | | | |
| NORTE | Pared | m2 x | 2,7 | x | 0,65 | | | Aire Ext. | 135,00 | m3/h x | 5,6 | x | 0,72 | 0 |
| NE | Pared | m2 x | 4,4 | x | 0,65 | | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | |
| ESTE | Pared | m2 x | 5,5 | x | 0,65 | | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | |
| SE | Pared | m2 x | 10,0 | x | 0,65 | | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | | | |
| SUR | Pared | 3,00 m2 x | 12,2 | x | 0,65 | 24 | | Sensible | 135,00 | m3/h x | 6,7 | x (1-0,00 BF) | x 0,3 | 271 |
| SO | Pared | m2 x | 11,6 | x | 0,65 | | | Latente | 135,00 | m3/h x | 5,6 | x (1-0,00 BF) | x 0,72 | 540 |
| OESTE | Pared | m2 x | 8,9 | x | 0,65 | | | SUBTOTAL | | | | | | |
| NO | Pared | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | | | GRAN CALOR TOTAL | | | | | | |
| | Tejado-Sol | m2 x | 15,5 | x | 0,46 | | | 3.116 | | | | | | |
| | Tejado-Sombra | m2 x | 1,6 | x | 0,46 | | | A.D.P. | | | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | A.D.P. | | | | | | |
| Total Cristal | 12,00 | m2 x | 6,7 | x | 2,60 | 209 | | FACTOR CALOR SENSIBLE | 2.106 | Efec. Sens. Local | = | 0,91 | | |
| Tabiques LNC | | m2 x | 3,4 | x | 1,20 | | | | 2.304 | Efec. Total Local | = | | | |
| Techo LNC | | m2 x | 3,4 | x | 2,02 | | | ADP Indicado= | | | | | | |
| Suelo | 15,00 | m2 x | 3,4 | x | 1,10 | 56 | | ADP Seleccionado= 12 | | | | | | |
| Suelo exterior | | m2 x | 6,7 | x | 1,10 | | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | | |
| Puertas | | m2 x | 6,7 | x | 2,00 | | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc | | | | | | |
| Infiltración | | m3/h x | 6,7 | x | 0,30 | | | 24,0 - 12 ADP= 10,20 | | | | | | |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | | CAUDAL DE AIRE M3H | | | | | | |
| Personas | 3 | Personas | x | 72 | 215 | | Sensible Local | | | | | | | |
| Alumbrado | 485 | Wattios x 0,86 | x | 1,25 | 521 | | 0,3 X 10,2 ΔT | | | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | | x | 0,86 | | | Observaciones: | | | | | | | |
| Potencia | | | x | | | | Nº DE O.T.: | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | 27,778 | | x | 15,00 | 417 | | CALCULADO POR: IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 1.914 | | | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | | 191 | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 2.105 | | | | | | | | |
| Aire Exterior | | | | | | 135,00 m3/h x 6,7 x 0,00 BF x 0,3 | | 0 | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 2.106 | | | | | | | | |

Figura 17: cálculo de cargas de verano de Oficinas - M63

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------|--|--------|--|------|--|-----------|--|-----------|--|----------|--|--------------|--|-------------------------------------|--|------|--|-------------|--|----------|--|-----|--|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MODULO | | ORIENT. | | ancho | | alto | | Sup.bruta | | Descuento | | Sup.Neta | | K | | T ^{int} - T ^{ext} | | fv | | C.p.regimen | | TOTAL | | | |
| 02 | | | | (m) | | (m) | | (m2) | | (m2) | | (m2) | | (Kcal/hm2°C) | | (°C) | | | | | | (Kcal/h) | | | |
| CRISTAL | | N | | | | | | | | | | | | 2,60 | | 20,5 | | 1,35 | | 1,15 | | 0 | | | |
| CRISTAL | | NE | | | | | | | | | | | | 2,60 | | 20,5 | | 1,35 | | 1,15 | | 0 | | | |
| CRISTAL | | E | | | | | | | | | | | | 2,60 | | 20,5 | | 1,25 | | 1,10 | | 0 | | | |
| CRISTAL | | SE | | | | | | | | | | | | 2,60 | | 20,5 | | 1,15 | | 1,10 | | 0 | | | |
| CRISTAL | | S | | | | | | 12,0 | | | | | | 2,60 | | 20,5 | | 1,00 | | 1,10 | | 704 | | | |
| CRISTAL | | SO | | | | | | | | | | | | 2,60 | | 20,5 | | 1,10 | | 1,10 | | 0 | | | |
| CRISTAL | | O | | | | | | | | | | | | 2,60 | | 20,5 | | 1,20 | | 1,15 | | 0 | | | |
| CRISTAL | | NO | | | | | | | | | | | | 2,60 | | 20,5 | | 1,25 | | 1,15 | | 0 | | | |
| MURO EXT. | | N | | | | | | | | | | | | 0,65 | | 20,5 | | 1,20 | | 1,15 | | 0 | | | |
| MURO EXT. | | NE | | | | | | | | | | | | 0,65 | | 20,5 | | 1,20 | | 1,15 | | 0 | | | |
| MURO EXT. | | E | | | | | | | | | | | | 0,65 | | 20,5 | | 1,15 | | 1,10 | | 0 | | | |
| MURO EXT. | | SE | | | | | | | | | | | | 0,65 | | 20,5 | | 1,10 | | 1,10 | | 0 | | | |
| MURO EXT. | | S | | | | | | 3,0 | | | | | | 0,65 | | 20,5 | | 1,00 | | 1,10 | | 44 | | | |
| MURO EXT. | | SO | | | | | | | | | | | | 0,65 | | 20,5 | | 1,05 | | 1,10 | | 0 | | | |
| MURO EXT. | | O | | | | | | | | | | | | 0,65 | | 20,5 | | 1,10 | | 1,15 | | 0 | | | |
| MURO EXT. | | NO | | | | | | | | | | | | 0,65 | | 20,5 | | 1,15 | | 1,15 | | 0 | | | |
| CUBIERTA | | H | | | | | | | | | | | | 2,02 | | 20,5 | | 1,00 | | 1,15 | | 0 | | | |
| SUELO TERRENO | | | | | | | | 15,00 | | | | | | 1,10 | | 11,1 | | 1,00 | | 1,15 | | 211 | | | |
| SUELO LNC | | | | | | | | | | | | | | 1,10 | | 10,3 | | 1,00 | | 1,10 | | 0 | | | |
| TABIQUES LNC | | | | | | | | 0,00 | | | | | | 1,20 | | 10,3 | | 1,00 | | 1,10 | | 0 | | | |
| PUERTAS | | | | | | | | | | | | | | 2,00 | | 20,5 | | 1,00 | | 1,10 | | 0 | | | |
| CLARABOYA | | | | | | | | | | | | | | 2,60 | | 20,5 | | 1,00 | | 1,15 | | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | | 958 | |
| CAUDAL | | m3/h | | Kcal/h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 135,00 | | 830,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 18: cálculo de cargas de invierno de Oficinas - M63

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | |
|---|------------|--|-------------------------|-------|-------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|-------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | |
| Planta: | | Baja | | | Zona: | | | Oficinas (M64) | | | |
| DIMENSIONES: | | x = 39,00 m2 | | | HORA SOLAR: | | 15 | | PALMA DE MALLORCA | | |
| 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 | 41 | x | 0,48 | | | Exteriores | | 30,7 23,1 52 14,8 | |
| NE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | Interiores | | 24,0 17,0 50 9,2 | |
| ESTE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | DIFERENCIA | | 6,7 | |
| SE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | CALOR LATENTE | | | |
| SUR | Cristal | m2 x | 82 | x | 0,48 | | | Infiltración | | m3/h x 5,6 x 0,72 | |
| SO | Cristal | m2 x | 397 | x | 0,48 | | | Personas | | 7 Personas x 60 421 | |
| OESTE | Cristal | m2 x | 456 | x | 0,48 | | | Aplicaciones | | | |
| NO | Cristal | m2 x | 209 | x | 0,48 | | | SUBTOTAL 421 | | | |
| Claraboya | m2 x | 542 | x | 0,48 | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % | | 42 |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL 463 | | | |
| NORTE | Pared | m2 x | 2,7 | x | 0,65 | | | Aire Ext. | | 315,00 m3/h x 5,6 x 0,00 BF x 0,72 1 | |
| NE | Pared | m2 x | 4,4 | x | 0,65 | | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 463 | | | |
| ESTE | Pared | m2 x | 5,5 | x | 0,65 | | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 3.859 | | | |
| SE | Pared | m2 x | 10,0 | x | 0,65 | | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | |
| SUR | Pared | m2 x | 12,2 | x | 0,65 | | | Sensible | | 315,00 m3/h x 6,7 x (1- 0,00 BF) x 0,3 633 | |
| SO | Pared | m2 x | 11,6 | x | 0,65 | | | Latente | | 315,00 m3/h x 5,6 x (1- 0,00 BF) x 0,72 1.260 | |
| OESTE | Pared | m2 x | 8,9 | x | 0,65 | | | SUBTOTAL 1.893 | | | |
| NO | Pared | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | | | GRAN CALOR TOTAL 5.752 | | | |
| Tejado-Sol | m2 x | 15,5 | x | 0,46 | | | | | | | |
| Tejado-Sombra | m2 x | 1,6 | x | 0,46 | | | | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | A.D.P. | | | |
| Total Cristal | m2 x | 6,7 | x | 2,60 | | | FACTOR CALOR SENSIBLE | | 3.396 Efec. Sens. Local = 0,88 | | |
| Tabiques LNC | m2 x | 3,4 | x | 1,20 | | | 3.859 Efec. Total Local | | | | |
| Techo LNC | m2 x | 3,4 | x | 2,02 | | | ADP Indicado= | | | | °C |
| Suelo | 39,00 m2 x | 3,4 | x | 1,10 | 146 | | ADP Seleccionado= | | 12 | | °C |
| Suelo exterior | m2 x | 6,7 | x | 1,10 | | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | |
| Puertas | m2 x | 6,7 | x | 2,00 | | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc | | 24,0 - 12 ADP)= | | 10,20 |
| Infiltración | m3/h x | 6,7 | x | 0,30 | | | CAUDAL DE AIRE M3H | | 3.396 Sensible Local | | 1.110 |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | | 0,3 X 10,2 ΔT | | | |
| Personas | 7 | Personas | x | 72 | 503 | | Observaciones: | | | | |
| Alumbrado | 1.260 | Watos x 0,86 | x | 1,25 | 1.355 | | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | | x | 0,86 | | | N° DE O.T.: | | | | |
| Potencia | | | x | | | | CALCULADO POR: | | IGNACIO PÉREZ ALONSO | | |
| Ganancias Adicionales | | 27,778 | x | 39,00 | 1.083 | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 3.086 | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | | | | 309 | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 3.395 | | | | | |
| Aire Exterior | | | | | | 315,00 m3/h x 6,7 x 0,00 BF x 0,3 | | | | 0 | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 3.396 | | | | | |

Figura 19: cálculo de cargas de verano de Oficinas - M64

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | | |
| MODULO | | 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) |
| CRISTAL | | N | | | | | 2,60 | 20,5 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | | NE | | | | | 2,60 | 20,5 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | | E | | | | | 2,60 | 20,5 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | | SE | | | | | 2,60 | 20,5 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | | S | | | | | 2,60 | 20,5 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | | SO | | | | | 2,60 | 20,5 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | | O | | | | | 2,60 | 20,5 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | | NO | | | | | 2,60 | 20,5 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | | N | | | | | 0,65 | 20,5 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | | NE | | | | | 0,65 | 20,5 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | | E | | | | | 0,65 | 20,5 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | | SE | | | | | 0,65 | 20,5 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | | S | | | | | 0,65 | 20,5 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | | SO | | | | | 0,65 | 20,5 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | | O | | | | | 0,65 | 20,5 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | | NO | | | | | 0,65 | 20,5 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| CUBIERTA | | H | | | | | 2,02 | 20,5 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| Suelo exterior | | SUELO TERRENO | | | 39,0 | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 548 | 0 |
| | | SUELO LNC | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | | TABIQUES LNC | | | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 | 0 |
| | | PUERTAS | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 | 0 |
| | | CLARABOYA | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | TOTAL | 548 |
| CAUDAL | | m3/h | Kcal/h | | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 315,00 | 1937,25 | | | | | | | | | |

Figura 20: cálculo de cargas de invierno de Oficinas - M64

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-------------------------|--|-------------|-------------------------|--|----------------|---------------------------------------|--------------------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 |
| Planta: | | Baja | | | Zona: | | | Oficinas (M66) | | |
| DIMENSIONES: | | X = 10,00 m2 | | | HORA SOLAR: | | 15 | | PALMA DE MALLORCA | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | Kcal/h | MES: | | JULIO | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | TOTALES | CONDICIONES | | BS | |
| NORTE Cristal | | | | | | m2 x 41 x 0,48 | Exteriores | | 30,7 | |
| NE Cristal | | | | | | m2 x 41 x 0,48 | Interiores | | 24,0 | |
| ESTE Cristal | | | | | | m2 x 41 x 0,48 | DIFERENCIA | | 6,7 | |
| SE Cristal | | | | | | m2 x 41 x 0,48 | CALOR LATENTE | | % | |
| SUR Cristal | | | | | | 17,28 m2 x 82 x 0,48 | Infiltración | | m3/h x 5,6 x 0,72 | |
| SO Cristal | | | | | | m2 x 397 x 0,48 | Personas | | 2 Personas x 60 | |
| OESTE Cristal | | | | | | m2 x 456 x 0,48 | Aplicaciones | | | |
| NO Cristal | | | | | | m2 x 209 x 0,48 | SUBTOTAL | | 120 | |
| Claraboya | | | | | | m2 x 542 x 0,48 | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | 132 | |
| NORTE Pared | | | | | | m2 x 2,7 x 0,65 | Aire Ext. | | 90,00 m3/h x 5,6 x 0,00 BF x 0,72 | |
| NE Pared | | | | | | m2 x 4,4 x 0,65 | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | 132 | |
| ESTE Pared | | | | | | m2 x 5,5 x 0,65 | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | 2.135 | |
| SE Pared | | | | | | m2 x 10,0 x 0,65 | CALOR AIRE EXTERIOR | | % | |
| SUR Pared | | | | | | 4,32 m2 x 12,2 x 0,65 | Sensible | | 90,00 m3/h x 6,7 x (1-0,00 BF) x 0,3 | |
| SO Pared | | | | | | m2 x 11,6 x 0,65 | Latente | | 90,00 m3/h x 5,6 x (1-0,00 BF) x 0,72 | |
| OESTE Pared | | | | | | m2 x 8,9 x 0,65 | SUBTOTAL | | 541 | |
| NO Pared | | | | | | m2 x 3,8 x 0,65 | GRAN CALOR TOTAL | | 2.676 | |
| Tejado-Sol | | | | | | m2 x 15,5 x 0,46 | A.D.P. | | % | |
| Tejado-Sombra | | | | | | m2 x 1,6 x 0,46 | FACTOR CALOR SENSIBLE | | 2.003 | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | Efec. Sens. Local | | = 0,94 | |
| Total Cristal | | | | | | 17,28 m2 x 6,7 x 2,60 | Efec. Total Local | | | |
| Tabiques LNC | | | | | | m2 x 3,4 x 1,20 | ADP Indicado= | | °C | |
| Techo LNC | | | | | | m2 x 3,4 x 2,02 | ADP Seleccionado= | | 12 °C | |
| Suelo | | | | | | 10,00 m2 x 3,4 x 1,10 | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | % | |
| Suelo exterior | | | | | | m2 x 6,7 x 1,10 | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 24,0) - 12 ADP= | | 10,20 | |
| Puertas | | | | | | m2 x 6,7 x 2,00 | CAUDAL DE AIRE M3/H | | 2.003 Sensible Local = 654 | |
| Infiltración | | | | | | m3/h x 6,7 x 0,30 | 0,3 X 10,2 ΔT | | | |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | Observaciones: | | | |
| Personas | | | | | | 2 Personas x 72 | Nº DE O.T.: | | | |
| Alumbrado | | | | | | 323 Watos x 0,86 x 1,25 | CALCULADO POR: | | IGNACIO PÉREZ ALONSO | |
| Aplicaciones, etc. | | | | | | x 0,86 | SUBTOTAL | | 1.821 | |
| Potencia | | | | | | x | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % | |
| Ganancias Adicionales | | | | | | 27,778 x 10,00 | CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | 2.003 | |
| SUBTOTAL | | | | | | 1.821 | Aire Exterior | | 90,00 m3/h x 6,7 x 0,00 BF x 0,3 | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | 2.003 | |

Figura 21: cálculo de cargas de verano de Oficinas – M66

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | | | | | | | | | | | |
| 02 | 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) |
| CRISTAL | N | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | S | | | 17,3 | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 1013 |
| CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | O | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | N | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | S | | | 4,3 | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 63 |
| MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | O | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| CUBIERTA | H | | | | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | 10,0 | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 140 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | SUELO LNC | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | TABIQUES LNC | | | | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | PUERTAS | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CLARABOYA | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 1217 |
| CAUDAL | | m3/h | | Kcal/h | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 90,00 | | 553,5 | | | | | | | |

Figura 22: cálculo de cargas de invierno de Oficinas – M66

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | |
|---|------------|--|------|-------------------------|------|----------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | |
| Planta: | | Baja | | Zona: | | Oficinas (M67) | | | | | |
| DIMENSIONES: | | X = | | 13,00 m2 | | HORA SOLAR: | | 15 | | PALMA DE MALLORCA | |
| 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 | 41 | x | 0,48 | | | Exteriores | | 30,7 23,1 52 14,8 | |
| NE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | Interiores | | 24,0 17,0 50 9,2 | |
| ESTE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | DIFERENCIA | | 6,7 | |
| SE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | CALOR LATENTE | | | |
| SUR | Cristal | m2 x | 82 | x | 0,48 | | | Infiltración | | m3/h x 5,6 x 0,72 | |
| SO | Cristal | m2 x | 397 | x | 0,48 | | | Personas | | 2 Personas x 60 | |
| OESTE | Cristal | m2 x | 456 | x | 0,48 | | | Aplicaciones | | | |
| NO | Cristal | m2 x | 209 | x | 0,48 | | | SUBTOTAL | | 120 | |
| Claraboya | m2 x | 542 | x | 0,48 | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % | | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | 132 | |
| NORTE | Pared | m2 x | 2,7 | x | 0,65 | | | Aire Ext. | | 90,00 m3/h x 5,6 x 0,00 BF x 0,72 | |
| NE | Pared | m2 x | 4,4 | x | 0,65 | | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | |
| ESTE | Pared | m2 x | 5,5 | x | 0,65 | | | 132 | | | |
| SE | Pared | m2 x | 10,0 | x | 0,65 | | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | |
| SUR | Pared | m2 x | 12,2 | x | 0,65 | | | 1.314 | | | |
| SO | Pared | m2 x | 11,6 | x | 0,65 | | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | |
| OESTE | Pared | m2 x | 8,9 | x | 0,65 | | | Sensible | | 90,00 m3/h x 6,7 x (1- 0,00 BF) x 0,3 | |
| NO | Pared | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | | | Latente | | 90,00 m3/h x 5,6 x (1- 0,00 BF) x 0,72 | |
| Tejado-Sol | m2 x | 15,5 | x | 0,46 | | | SUBTOTAL | | 541 | | |
| Tejado-Sombra | m2 x | 1,6 | x | 0,46 | | | GRAN CALOR TOTAL | | 1.855 | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | A.D.P. | | | |
| Total Cristal | m2 x | 6,7 | x | 2,60 | | | FACTOR CALOR SENSIBLE | | 1.181 Efec. Sens. Local = 0,90 | | |
| Tabiques LNC | 17,00 m2 x | 3,4 | x | 1,20 | 69 | | 1.314 Efec. Total Local | | | | |
| Techo LNC | m2 x | 3,4 | x | 2,02 | | | ADP Indicado= | | °C | | |
| Suelo | 13,00 m2 x | 3,4 | x | 1,10 | 49 | | ADP Seleccionado= | | 12 °C | | |
| Suelo exterior | m2 x | 6,7 | x | 1,10 | | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | |
| Puertas | m2 x | 6,7 | x | 2,00 | | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc | | 24,0 - 12 ADP)= 10,20 | | |
| Infiltración | m3/h x | 6,7 | x | 0,30 | | | CAUDAL DE AIRE M3H | | 1.181 Sensible Local = 386 | | |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | | Observaciones: | | | |
| Personas | 2 | Personas | x | 72 | 144 | | | | | | |
| Alumbrado | 420 | Wattios x 0,86 | x | 1,25 | 452 | | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | | x | 0,86 | | | | | | | |
| Potencia | | | x | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | 27,778 | | x | 13,00 | 361 | | Nº DE O.T.: | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 1.074 | | CALCULADO POR: IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 1.181 | | | | | |
| Aire Exterior | 90,00 | m3/h x | 6,7 | x | 0,00 | BF x 0,3 | | 0 | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 1.181 | | | | | |

Figura 23: cálculo de cargas de verano de Oficinas – M67

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|---------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | | |
| | MODULO | 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) |
| | 02 | | | | | | | | | | | |
| | CRISTAL | N | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| | CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| | CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| | CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| | CRISTAL | S | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| | CRISTAL | O | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| | CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| | MURO EXT. | N | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| | MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| | MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| | MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| | MURO EXT. | S | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| | MURO EXT. | O | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| | MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| | CUBIERTA | H | | | | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | | 13,00 | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 183 |
| | SUELO LNC | | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | TABIQUES LNC | | | | 17,00 | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 230 |
| | PUERTAS | | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CLARABOYA | | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| | | | | | | | | | | | TOTAL | 413 |
| CAUDAL m3/h | | 90,00 | | Kcal/h | | 553,5 | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | | | | | | | | | | | |

Figura 24: cálculo de cargas de invierno de Oficinas – M67

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-------------------------|--------|-------------|---------|----------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------|----------------------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | |
| Planta: | | Baja | | | Zona: | | | M71 | | | | |
| DIMENSIONES: | | x = 20,00 m2 | | | HORA SOLAR: | | 15 | | PALMA DE MALLORCA | | | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | Kcal/h | MES: | | JULIO | | | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | TOTALES | CONDICIONES | | BS | BH | %HR | |
| NORTE | | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | | Exteriores | 30,7 | 23,1 | 52 | 14,8 | |
| NE | | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | | Interiores | 24,0 | 17,0 | 50 | 9,2 | |
| ESTE | | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | | DIFERENCIA | 6,7 | | | 5,6 | |
| SE | | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | | CALOR LATENTE | | | | | |
| SUR | | Cristal | m2 x | 82 x | 0,48 | | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x | 0,72 | |
| SO | | Cristal | m2 x | 397 x | 0,48 | | Personas | 8 | Personas | x | 60 | |
| OESTE | | Cristal | m2 x | 456 x | 0,48 | | Aplicaciones | | | | 481 | |
| NO | | Cristal | m2 x | 209 x | 0,48 | | SUBTOTAL | | | | | 481 |
| Claraboya | | m2 x | 542 x | 0,48 | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | 10 % |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | | | | 529 |
| NORTE | | Pared | m2 x | 2,7 x | 0,65 | | Aire Ext. | 360,00 | m3/h x | 5,6 x | 0,00 | BF x 0,72 |
| NE | | Pared | m2 x | 4,4 x | 0,65 | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | 530 |
| ESTE | | Pared | m2 x | 5,5 x | 0,65 | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | 2.259 |
| SE | | Pared | m2 x | 10,0 x | 0,65 | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | | |
| SUR | | Pared | m2 x | 12,2 x | 0,65 | | Sensible | 360,00 | m3/h x | 6,7 x (1- | 0,00 BF |) x 0,3 |
| SO | | Pared | m2 x | 11,6 x | 0,65 | | Latente | 360,00 | m3/h x | 5,6 x (1- | 0,00 BF |) x 0,72 |
| OESTE | | Pared | m2 x | 8,9 x | 0,65 | | SUBTOTAL | | | | | 723 |
| NO | | Pared | m2 x | 3,8 x | 0,65 | | SUBTOTAL | | | | | 1.440 |
| Tejado-Sol | | m2 x | 15,5 x | 0,46 | | | GRAN CALOR TOTAL | | | | | 4.423 |
| Tejado-Sombra | | m2 x | 1,6 x | 0,46 | | | A.D.P. | | | | | |
| GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | FACTOR CALOR SENSIBLE | 1.729 | Efec. Sens. Local | = | 0,77 | |
| Total Cristal | | m2 x | 6,7 x | 2,60 | | 45 | 2.259 | Efec. Total Local | | | | |
| Tabiques LNC | | 11,00 | m2 x | 3,4 x | 1,20 | | ADP Indicado= | | | | °C | |
| Techo LNC | | m2 x | 3,4 x | 2,02 | | | ADP Seleccionado= | 12 | | | °C | |
| Suelo | | m2 x | 3,4 x | 1,10 | | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | |
| Suelo exterior | | 20,00 | m2 x | 6,7 x | 1,10 | 147 | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc | 24,0 | - | 12 | ADP)= | 10,20 |
| Puertas | | m2 x | 6,7 x | 2,00 | | | CAUDAL DE AIRE M3/H | 1.729 | Sensible Local | = | 565 | |
| Infiltración | | m3/h x | 6,7 x | 0,30 | | | 0,3 X | 10,2 | ΔT | | | |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | Observaciones: | | | | | |
| Personas | | 8 | Personas | x | 72 | 574 | N° DE O.T.: | | | | | |
| Alumbrado | | 646 | Wattios x 0,86 | x | 1,25 | 694 | CALCULADO POR: | | | | | IGNACIO PÉREZ ALONSO |
| Aplicaciones, etc. | | | | x | 0,86 | | | | | | | |
| Potencia | | | | x | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | | 27,778 | | x | 4,00 | 111 | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 1.572 | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 1.729 | | | | | | |
| Aire Exterior | | 360,00 | m3/h x | 6,7 x | 0,00 | 0 | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 1.729 | | | | | | |

Figura 25: cálculo de cargas de verano de Atención al cliente - M71

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | | |
| MODULO | | 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) |
| CRISTAL | | N | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 | |
| CRISTAL | | NE | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 | |
| CRISTAL | | E | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 | |
| CRISTAL | | SE | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 | |
| CRISTAL | | S | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 | |
| CRISTAL | | SO | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 | |
| CRISTAL | | O | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 | |
| CRISTAL | | NO | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 | |
| MURO EXT. | | N | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 | |
| MURO EXT. | | NE | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 | |
| MURO EXT. | | E | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 | |
| MURO EXT. | | SE | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 | |
| MURO EXT. | | S | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 | |
| MURO EXT. | | SO | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 | |
| MURO EXT. | | O | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 | |
| MURO EXT. | | NO | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 | |
| CUBIERTA | | H | | | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 | |
| Suelo exterior | | SUELO TERRENO | | | 20,0 | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 281 | |
| Suelo LNC + Tabiques internos | | SUELO LNC | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 | |
| | | TABIQUES LNC | | | 11,0 | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 149 | |
| | | PUERTAS | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 | |
| | | CLARABOYA | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | 430 |
| CAUDAL m3/h | | 360,00 | | | | | | | | | | |
| Kcal/h | | 2214,00 | | | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | | | | | | | | | | | |

Figura 26: cálculo de cargas de invierno de Atención al cliente - M71

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-------------------------|-------------|----------------------------------|----|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | | 5 de julio de 2021 |
| Planta: | | Baja | | | Zona: | | | Espacios de atención al cliente (M72) | | | |
| DIMENSIONES: | | X = 17,00 m2 | | | HORA SOLAR: | | 15 | | PALMA DE MALLORCA | | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kcal/h | | MES: JULIO | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | TOTALES | | CONDICIONES | | BS | | BH | |
| NORTE | | Cristal | | m2 x 41 x 0,48 | | Exteriores | | 30,7 | | 23,1 | |
| NE | | Cristal | | m2 x 41 x 0,48 | | Interiores | | 24,0 | | 17,0 | |
| ESTE | | Cristal | | m2 x 41 x 0,48 | | DIFERENCIA | | 6,7 | | 50 | |
| SE | | Cristal | | m2 x 41 x 0,48 | | CALOR LATENTE | | Infiltración | | m3/h x 5,6 x 0,72 | |
| SUR | | Cristal | | m2 x 82 x 0,48 | | Personas | | 7 | | Personas x 60 | |
| SO | | Cristal | | m2 x 397 x 0,48 | | Aplicaciones | | | | SUBTOTAL | |
| OESTE | | Cristal | | m2 x 456 x 0,48 | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 | | % | |
| NO | | Cristal | | m2 x 209 x 0,48 | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | 463 | | Aire Ext. | |
| Claraboya | | m2 x 542 x 0,48 | | | | Aire Ext. | | 315,00 | | m3/h x 5,6 x 0,00 BF x 0,72 | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | 463 | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | |
| NORTE | | Pared | | m2 x 2,7 x 0,65 | | CALOR AIRE EXTERIOR | | Sensible | | 315,00 | |
| NE | | Pared | | m2 x 4,4 x 0,65 | | Latente | | 315,00 | | m3/h x 5,6 x (1-0,00 BF) x 0,72 | |
| ESTE | | Pared | | m2 x 5,5 x 0,65 | | SUBTOTAL | | 1.893 | | GRAN CALOR TOTAL | |
| SE | | Pared | | m2 x 10,0 x 0,65 | | A.D.P. | | FACTOR CALOR SENSIBLE | | 1.792 | |
| SUR | | Pared | | m2 x 12,2 x 0,65 | | Efec. Sens. Local | | Efec. Total Local | | = 0,79 | |
| SO | | Pared | | m2 x 11,6 x 0,65 | | ADP Indicado= | | ADP Seleccionado= | | 12 °C | |
| OESTE | | Pared | | m2 x 8,9 x 0,65 | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc | | 24,0 - 12 = 12 | |
| NO | | Pared | | m2 x 3,8 x 0,65 | | CAUDAL DE AIRE M3H | | 1.792 | | Sensible Local = 586 | |
| Tejado-Sol | | m2 x 15,5 x 0,46 | | | | Observaciones: | | | | | |
| Tejado-Sombra | | m2 x 1,6 x 0,46 | | | | Nº DE O.T.: | | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | TOTALES | | CALCULADO POR: | | IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | |
| Total Cristal | | m2 x 6,7 x 2,60 | | 64 | | | | | | | |
| Tabiques LNC | | m2 x 3,4 x 1,20 | | | | | | | | | |
| Techo LNC | | m2 x 3,4 x 2,02 | | | | | | | | | |
| Suelo | | 17,00 m2 x 3,4 x 1,10 | | | | | | | | | |
| Suelo exterior | | m2 x 6,7 x 1,10 | | | | | | | | | |
| Puertas | | m2 x 6,7 x 2,00 | | | | | | | | | |
| Infiltración | | m3/h x 6,7 x 0,30 | | | | | | | | | |
| CALOR INTERNO | | | | TOTALES | | | | | | | |
| Personas | | 7 Personas x 72 | | 503 | | | | | | | |
| Alumbrado | | 549 Watos x 0,86 x 1,25 | | 590 | | | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | x 0,86 | | | | | | | | | |
| Potencia | | x | | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | | 27,778 x 17,00 | | 472 | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | 1.629 | | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | 10 % | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | 1.792 | | | | | | | |
| Aire Exterior | | 315,00 m3/h x 6,7 x 0,00 BF x 0,3 | | 0 | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | 1.792 | | | | | | | |

Figura 27: cálculo de cargas de verano de Atención al cliente - M72

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------------|--|-----------|--|----------|--|----------------|--|----------------|--|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | | ORIENT. | | ancho (m) | | alto (m) | | Sup.bruta (m2) | | Descuento (m2) | |
| 02 | | N | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | NE | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | E | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | SE | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | S | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | SO | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | O | | | | | | | | | |
| CRISTAL | | NO | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | N | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | NE | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | E | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | SE | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | S | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | SO | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | O | | | | | | | | | |
| MURO EXT. | | NO | | | | | | | | | |
| CUBIERTA | | H | | | | | | | | | |
| Suelo exterior | | SUELO TERRENO | | | | 17,0 | | | | | |
| Suelo LNC | | SUELO LNC | | | | | | | | | |
| Suelo LNC + Tabiques internos | | TABIQUES LNC | | | | 0,0 | | | | | |
| | | PUERTAS | | | | | | | | | |
| | | CLARABOYA | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | | | | | | | | | 239 | |
| CAUDAL | | m3/h | | Kcal/h | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 315,00 | | 1937,25 | | | | | | | |

Figura 28: cálculo de cargas de invierno de Atención al cliente - M72

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|--------|-------------------------|-------------|--------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------|---------|----------------|---------|----------|----|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | | | | | | |
| Planta: | | Primera | | | Zona: | | Zona de embarque 1 | | | | | | | | | |
| DIMENSIONES: | | x = 4.076,00 m2 | | | HORA SOLAR: | | 16 | | PALMA DE MALLORCA | | | | | | | |
| 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 | 354,12 | m2 x | 37 | x | 0,48 | 6.289 | Exteriores | 30,1 | 23,1 | 55 | TR | 15,0 | | | |
| NE | Cristal | | m2 x | 37 | x | 0,48 | | Interiores | 24,0 | 17,0 | 50 | | 9,2 | | | |
| ESTE | Cristal | | m2 x | 37 | x | 0,48 | | DIFERENCIA | 6,1 | | | | 5,8 | | | |
| SE | Cristal | | m2 x | 37 | x | 0,48 | | CALOR LATENTE | | | | | | | | |
| SUR | Cristal | | m2 x | 41 | x | 0,48 | | Infiltración | m3/h x | 5,8 | x | 0,72 | | | | |
| SO | Cristal | | m2 x | 377 | x | 0,48 | | Personas | 1.019 | Personas | x | 79 | 80.603 | | | |
| OESTE | Cristal | 55,08 | m2 x | 519 | x | 0,48 | 13.722 | Aplicaciones | | | | | | | | |
| NO | Cristal | | m2 x | 332 | x | 0,48 | | SUBTOTAL | | | | | 80.603 | | | |
| | Claraboya | | m2 x | 399 | x | 0,48 | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | 10 % | | 8.060 | | | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | | | | 88.663 | | | | |
| NORTE | Pared | 88,53 | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | 219 | Aire Ext. | 45.855,00 | m3/h x | 5,8 x | 0,00 | BF x 0,72 | 96 | | |
| NE | Pared | | m2 x | 5,0 | x | 0,65 | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 88.759 | | |
| ESTE | Pared | | m2 x | 5,0 | x | 0,65 | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 356.345 | | |
| SE | Pared | | m2 x | 8,3 | x | 0,65 | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | | | | | |
| SUR | Pared | | m2 x | 12,7 | x | 0,65 | | Sensible | 45.855,00 | m3/h x | 6,1 x (1- | 0,00 BF |) x 0,3 | 83.873 | | |
| SO | Pared | | m2 x | 16,1 | x | 0,65 | | Latente | 45.855,00 | m3/h x | 5,8 x (1- | 0,00 BF |) x 0,72 | 191.395 | | |
| OESTE | Pared | 13,77 | m2 x | 12,7 | x | 0,65 | 114 | SUBTOTAL | | | | | 275.267 | | | |
| NO | Pared | | m2 x | 5,0 | x | 0,65 | | GRAN CALOR TOTAL | | | | 631.613 | | | | |
| | Tejado-Sol | 4.076,00 | m2 x | 17,7 | x | 0,46 | 32.826 | A.D.P. | | | | | | | | |
| | Tejado-Sombra | | m2 x | 2,7 | x | 0,46 | | FACTOR CALOR SENSIBLE | 267.587 | Efec. Sens. Local | = | 0,75 | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | TOTALES | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | | | | | |
| Total Cristal | | 409,20 | m2 x | 6,1 | x | 2,60 | 6.490 | ADP Indicado= | | °C | | | | | | |
| Tabiques LNC | | | m2 x | 3,1 | x | 1,20 | | ADP Seleccionado= | | 12 °C | | | | | | |
| Techo LNC | | | m2 x | 3,1 | x | 2,02 | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc - T°ext) | | | | | 24,0 - 12 = 12 | | | |
| Suelo | | | m2 x | 3,1 | x | 1,10 | | CAUDAL DE AIRE M3/H | | 267.587 / (0,3 x 10,2) = 87.447 | | | | | | |
| Suelo exterior | | | m2 x | 6,1 | x | 1,10 | | Observaciones: | | | | | | | | |
| Puertas | | | m2 x | 6,1 | x | 2,00 | | N° DE O.T.: | | | | | | | | |
| Infiltración | | | m3/h x | 6,1 | x | 0,30 | | CALCULADO POR: IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | | | | | | |
| CALOR INTERNO | | | | | TOTALES | | SUBTOTAL | | | | | 243.223 | | | | |
| Personas | 1.019 | Personas | x | 82 | | | 83.660 | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | 10 % | | | |
| Alumbrado | 81.520 | Wattios x | 0,86 | x | 1,25 | | 87.634 | CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | 267.545 | | | |
| Aplicaciones, etc. | | 14.266 | x | 0,86 | | | 12.269 | Aire Exterior | | 45.855,00 | | m3/h x | 6,1 x | 0,00 | BF x 0,3 | 42 |
| Potencia | | | x | | | | | CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 267.587 | | |
| Ganancias Adicionales | | | x | | | | | | | | | | | | | |

Figura 29: cálculo de cargas de verano de Zona de embarque 1

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | 1,5 °C | | | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | 22 °C | | | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | 10,9 °C | | | | | | | | | | | |
| | MODULO | 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) |
| | 02 | | | | | | | | | | | |
| | CRISTAL | N | | | 354,1 | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 29303 |
| | CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| | CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| | CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| | CRISTAL | S | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| | CRISTAL | O | | | 55,1 | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 4051 |
| | CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| | MURO EXT. | N | | | 88,5 | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 1628 |
| | MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| | MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| | MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| | MURO EXT. | S | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| | MURO EXT. | O | | | 13,8 | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 232 |
| | MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| | CUBIERTA | H | | | 4076,0 | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 194105 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | | | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| | SUELO LNC | | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | TABIQUE LNC | | | | | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | PUERTAS | | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CLARABOYA | | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| | TOTAL | | | | | | | | | | | 229319 |
| | CAUDAL | m3/h | | Kcal/h | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | 45.855,00 | 282008,25 | | | | | | | | | | |

Figura 30: cálculo de cargas de invierno de Zona de embarque 1

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------------------------------|-------|----------|--------------------|-----------------------------------|--|-------------------|--|--------------------------------------|--|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | |
| Planta: | | Primera | | | Zona: | | Zona de embarque 2 | | | | | | |
| DIMENSIONES: | | X | | = | | 3.090,00 | | m2 | | HORA SOLAR: | | 16 | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kcal/h | | MES: | | JULIO | |
| | | PALMA DE MALLORCA | | | | | | | | | | | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | TOTALES | | | | CONDICIONES | | BS | | BH | |
| | | | | 9.306 | | | | Exteriores | | 30,1 | | 23,1 | |
| NORTE Cristal | | | | m2 x 37 x 0,48 | | | | Interiores | | 24,0 | | 17,0 | |
| NE Cristal | | | | m2 x 37 x 0,48 | | | | DIFERENCIA | | 6,1 | | | |
| ESTE Cristal | | | | m2 x 37 x 0,48 | | | | CALOR LATENTE | | | | | |
| SE Cristal | | | | m2 x 37 x 0,48 | | | | Infiltración | | m3/h x 5,8 | | x 0,72 | |
| SUR Cristal | | | | m2 x 41 x 0,48 | | | | Personas | | 773 | | Personas x 79 | |
| SO Cristal | | | | m2 x 377 x 0,48 | | | | Aplicaciones | | | | 61.144 | |
| OESTE Cristal | | | | m2 x 519 x 0,48 | | | | SUBTOTAL | | | | 61.144 | |
| NO Cristal | | | | m2 x 332 x 0,48 | | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | 10 % | |
| Claraboya | | | | m2 x 399 x 0,48 | | | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | | | 67.258 | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | TOTALES | | | | Aire Ext. | | 34.785,00 | | m3/h x 5,8 x 0,00 BF x 0,72 | |
| NORTE Pared | | | | 131,00 m2 x 3,8 x 0,65 | | | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | 67.331 | |
| NE Pared | | | | m2 x 5,0 x 0,65 | | | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | 272.956 | |
| ESTE Pared | | | | m2 x 5,0 x 0,65 | | | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | | |
| SE Pared | | | | m2 x 8,3 x 0,65 | | | | Sensible | | 34.785,00 | | m3/h x 6,1 x (1- 0,00 BF) x 0,3 | |
| SUR Pared | | | | m2 x 12,7 x 0,65 | | | | Latente | | 34.785,00 | | m3/h x 5,8 x (1- 0,00 BF) x 0,72 | |
| SO Pared | | | | m2 x 16,1 x 0,65 | | | | SUBTOTAL | | | | 208.814 | |
| OESTE Pared | | | | m2 x 12,7 x 0,65 | | | | GRAN CALOR TOTAL | | | | 481.770 | |
| NO Pared | | | | m2 x 5,0 x 0,65 | | | | A.D.P. | | | | | |
| Tejado-Sol | | | | 3.090,00 m2 x 17,7 x 0,46 | | | | FACTOR CALOR SENSIBLE | | 205.625 | | Efec. Sens. Local = 0,75 | |
| Tejado-Sombra | | | | m2 x 2,7 x 0,46 | | | | 272.956 | | Efec. Total Local | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | TOTALES | | | | ADP Indicado= | | | | °C | |
| Total Cristal | | | | 524,00 m2 x 6,1 x 2,60 | | | | ADP Seleccionado= | | 12 | | °C | |
| Tabiques LNC | | | | m2 x 3,1 x 1,20 | | | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | |
| Techo LNC | | | | 779,00 m2 x 3,1 x 2,02 | | | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc | | 24,0 | | - 12 ADP)= 10,20 | |
| Suelo | | | | m2 x 3,1 x 1,10 | | | | CAUDAL DE AIRE M3H | | 205.625 | | Sensible Local = 67.198 | |
| Suelo exterior | | | | m2 x 6,1 x 1,10 | | | | Observaciones: | | | | | |
| Puertas | | | | m2 x 6,1 x 2,00 | | | | Nº DE O.T.: | | | | | |
| Infiltración | | | | m3/h x 6,1 x 0,30 | | | | CALCULADO POR: | | | | IGNACIO PÉREZ ALONSO | |
| CALOR INTERNO | | | | TOTALES | | | | CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | 205.593 | |
| Personas | | | | 773 Personas x 82 | | | | Aire Exterior | | | | 34.785,00 m3/h x 6,1 x 0,00 BF x 0,3 | |
| Alumbrado | | | | 61.800 Watos x 0,86 x 1,25 | | | | CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | 205.625 | |
| Aplicaciones, etc. | | | | 10.815 x 0,86 | | | | | | | | | |
| Potencia | | | | x | | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | | | | x | | | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | 186.903 | | | | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | 10 % | | | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | 205.593 | | | | | | | | | |
| Aire Exterior | | | | 34.785,00 m3/h x 6,1 x 0,00 BF x 0,3 | | | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | 205.625 | | | | | | | | | |

Figura 31: cálculo de cargas de verano de Zona de embarque 2

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------------|--|-----------|--|----------|--|----------------|--|----------------|--|---------------|--|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | | | |
| MODULO | | ORIENT. | | ancho (m) | | alto (m) | | Sup.bruta (m2) | | Descuento (m2) | | Sup.Neta (m2) | |
| 02 | | N | | | | | | 524,0 | | | | | |
| CRISTAL | | NE | | | | | | | | | | 2,60 | |
| CRISTAL | | E | | | | | | | | | | 20,5 | |
| CRISTAL | | SE | | | | | | | | | | 20,5 | |
| CRISTAL | | S | | | | | | | | | | 1,35 | |
| CRISTAL | | SO | | | | | | | | | | 1,15 | |
| CRISTAL | | O | | | | | | | | | | 1,10 | |
| CRISTAL | | NO | | | | | | | | | | 1,10 | |
| MURO EXT. | | N | | | | | | 131,0 | | | | 1,20 | |
| MURO EXT. | | NE | | | | | | | | | | 1,15 | |
| MURO EXT. | | E | | | | | | | | | | 1,10 | |
| MURO EXT. | | SE | | | | | | | | | | 1,10 | |
| MURO EXT. | | S | | | | | | | | | | 1,10 | |
| MURO EXT. | | SO | | | | | | | | | | 1,10 | |
| MURO EXT. | | O | | | | | | | | | | 1,15 | |
| MURO EXT. | | NO | | | | | | | | | | 1,15 | |
| CUBIERTA | | H | | | | | | 3090,0 | | | | 1,15 | |
| Suelo exterior | | SUELO TERRENO | | | | | | | | | | 1,10 | |
| | | SUELO LNC | | | | | | 779,0 | | | | 10,3 | |
| | | TABIQUES LNC | | | | | | 0,0 | | | | 1,00 | |
| | | PUERTAS | | | | | | | | | | 1,10 | |
| | | CLARABOYA | | | | | | | | | | 2,60 | |
| | | | | | | | | | | | | 1,15 | |
| | | | | | | | | | | | | TOTAL | |
| | | | | | | | | | | | | 202581 | |
| CAUDAL | | m3/h | | Kcal/h | | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 34.785,00 | | 213927,75 | | | | | | | | | |

Figura 32: cálculo de cargas de invierno de Zona de embarque 2

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|--------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|-----------|-------------------|--------------------|--------|--------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | |
| Planta: | | Primera | | | Zona: | | Zona de seguridad | | | | | |
| DIMENSIONES: | | x = 852,00 m2 | | | HORA SOLAR: | | 15 | | PALMA DE MALLORCA | | | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kca/h | | MES: JULIO | | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | TOTALES | | CONDICIONES | | BS | | BH | | %HR TR Gr/Kgr | | |
| NORTE | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | Exteriores | 30,7 | 23,1 | 52 | | | 14,8 | |
| NE | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | Interiores | 24,0 | 17,0 | 50 | | | 9,2 | |
| ESTE | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | DIFERENCIA | 6,7 | | | | | 5,6 | |
| SE | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | CALOR LATENTE | | | | | | | |
| SUR | Cristal | m2 x | 82 x | 0,48 | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x | 0,72 | | | |
| SO | Cristal | m2 x | 397 x | 0,48 | Personas | 142 | Personas | x | 60 | | 8.534 | |
| OESTE | Cristal | m2 x | 456 x | 0,48 | Aplicaciones | | | | | | | |
| NO | Cristal | m2 x | 209 x | 0,48 | SUBTOTAL | | | | | | 8.534 | |
| | Claraboya | m2 x | 542 x | 0,48 | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | 853 |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | 9.387 | | | | | | |
| NORTE | Pared | m2 x | 2,7 x | 0,65 | Aire Ext. | 6.390,00 | m3/h x | 5,6 x | 0,00 | BF x 0,72 | 13 | |
| NE | Pared | m2 x | 4,4 x | 0,65 | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 9.400 | |
| ESTE | Pared | m2 x | 5,5 x | 0,65 | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 59.774 | |
| SE | Pared | m2 x | 10,0 x | 0,65 | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | | | | |
| SUR | Pared | m2 x | 12,2 x | 0,65 | Sensible | 6.390,00 | m3/h x | 6,7 x (1- | 0,00 BF |) x 0,3 | 12.837 | |
| SO | Pared | m2 x | 11,6 x | 0,65 | Latente | 6.390,00 | m3/h x | 5,6 x (1- | 0,00 BF |) x 0,72 | 25.568 | |
| OESTE | Pared | m2 x | 8,9 x | 0,65 | SUBTOTAL | | | | | | 38.405 | |
| NO | Pared | m2 x | 3,8 x | 0,65 | GRAN CALOR TOTAL | | | | | | 98.179 | |
| | Tejado-Sol | 852,00 | m2 x | 15,5 x | 0,46 | | | | | | | |
| | Tejado-Sombra | m2 x | 1,6 x | 0,46 | | | | | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | TOTALES | | A.D.P. | | | | | | | | |
| Total Cristal | m2 x | 6,7 x | 2,60 | FACTOR CALOR SENSIBLE | 50.374 | Efec. Sens. Local | = | 0,84 | | | | |
| Tabiques LNC | m2 x | 3,4 x | 1,20 | | 59.774 | Efec. Total Local | = | | | | | |
| Techo LNC | m2 x | 3,4 x | 2,02 | ADP Indicado= | | | | | °C | | | |
| Suelo | m2 x | 3,4 x | 1,10 | ADP Seleccionado= | | | | | 12 °C | | | |
| Suelo exterior | m2 x | 6,7 x | 1,10 | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | | | | |
| Puertas | m2 x | 6,7 x | 2,00 | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc | | | | | 24,0 - | 12 ADP)= | 10,20 | |
| Infiltración | m3/h x | 6,7 x | 0,30 | CAUDAL DE AIRE M3H | | | | | 50.374 | Sensible Local | = | 16.462 |
| CALOR INTERNO | | TOTALES | | Observaciones: | | | | | | | | |
| Personas | 142 | Personas | x | 72 | | | | | | | | |
| Alumbrado | 27.520 | Wattios x 0,86 | x | 1,25 | | | | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | | x | 0,86 | | | | | | | | |
| Potencia | | | x | | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | | | x | | | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | 45.789 | | Nº DE O.T.: | | | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % | | CALCULADO POR: | | IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | 50.368 | | | | | | | | | | |
| Aire Exterior | 6.390,00 | m3/h x | 6,7 x | 0,00 | BF x 0,3 | | | | | | | 6 |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | 50.374 | | | | | | | | | | |

Figura 33: cálculo de cargas de verano de Zona de seguridad

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | 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) |
| 02 | N | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | S | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | O | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | N | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | S | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | O | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| | CUBIERTA | | | 852,0 | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 40574 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| | SUELO LNC | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | TABIQUEES LNC | | | | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | PUERTAS | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CLARABOYA | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 40574 |
| CAUDAL m3/h | | Kcal/h | | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 6.390,00 | | 39298,5 | | | | | | | |

Figura 34: cálculo de cargas de invierno de Zona de seguridad

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|------|--------|-------------|-------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|---------|----------------------|--------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | | |
| Planta: | | Primera | | | Zona: | | Zona común tiendas | | | | | | |
| DIMENSIONES: | | X = 2.195,00 m2 | | | HORA SOLAR: | | 15 | | PALMA DE MALLORCA | | | | |
| CONCEPTO | SUPERFICIE | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | Kcal/h | MES: | JULIO | | | | | | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | CONDICIONES | | BS | BH | %HR | TR | Gr/Kgr | |
| NORTE | Cristal | 96,00 | m2 x | 41 | x | 0,48 | Exteriores | 30,7 | 23,1 | 52 | | 14,8 | |
| NE | Cristal | | m2 x | 41 | x | 0,48 | Interiores | 24,0 | 17,0 | 50 | | 9,2 | |
| ESTE | Cristal | 58,00 | m2 x | 41 | x | 0,48 | DIFERENCIA | 6,7 | | | | 5,6 | |
| SE | Cristal | | m2 x | 41 | x | 0,48 | CALOR LATENTE | | | | | | |
| SUR | Cristal | | m2 x | 82 | x | 0,48 | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x | 0,72 | | |
| SO | Cristal | | m2 x | 397 | x | 0,48 | Personas | 220 | Personas | x | 60 | 13.222 | |
| OESTE | Cristal | | m2 x | 456 | x | 0,48 | Aplicaciones | | | | | | |
| NO | Cristal | | m2 x | 209 | x | 0,48 | SUBTOTAL | | | | | 13.222 | |
| | Claraboya | 602,13 | m2 x | 542 | x | 0,48 | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | 10 % | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | | | 14.544 | |
| NORTE | Pared | 24,00 | m2 x | 2,7 | x | 0,65 | Aire Ext. | 9.900,00 | m3/h x | 5,6 x | 0,00 BF | x 0,72 | 20 |
| NE | Pared | | m2 x | 4,4 | x | 0,65 | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | 14.564 | |
| ESTE | Pared | 14,50 | m2 x | 5,5 | x | 0,65 | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | 290.071 | |
| SE | Pared | | m2 x | 10,0 | x | 0,65 | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | | | |
| SUR | Pared | | m2 x | 12,2 | x | 0,65 | Sensible | 9.900,00 | m3/h x | 6,7 x (1- | 0,00 BF |) x 0,3 | 19.889 |
| SO | Pared | | m2 x | 11,6 | x | 0,65 | Latente | 9.900,00 | m3/h x | 5,6 x (1- | 0,00 BF |) x 0,72 | 39.612 |
| OESTE | Pared | | m2 x | 8,9 | x | 0,65 | SUBTOTAL | | | | | 59.501 | |
| NO | Pared | | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | GRAN CALOR TOTAL | | | | | 349.572 | |
| | Tejado-Sol | 1.592,87 | m2 x | 15,5 | x | 0,46 | A.D.P. | | | | | | |
| | Tejado-Sombra | | m2 x | 1,6 | x | 0,46 | FACTOR CALOR SENSIBLE | 275.507 | Efec. Sens. Local | = | 0,95 | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | ADP Indicado= | | | | °C | |
| Total Cristal | 756,13 | m2 x | 6,7 | x | 2,60 | 13.172 | ADP Seleccionado= | | 12 | | °C | | |
| Tabiques LNC | 88,00 | m2 x | 3,4 | x | 1,20 | 359 | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | | |
| Techo LNC | 426,00 | m2 x | 3,4 | x | 2,02 | 2.926 | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc | | 24,0 | - | 12 | ADP)= | 10,20 |
| Suelo | | m2 x | 3,4 | x | 1,10 | | CAUDAL DE AIRE M3H | 275.507 | Sensible Local | = | 90.035 | | |
| Suelo exterior | | m2 x | 6,7 | x | 1,10 | | 0,3 X | 10,2 | ΔT | | | | |
| Puertas | | m2 x | 6,7 | x | 2,00 | | Observaciones: | | | | | | |
| Infiltración | | m3/h x | 6,7 | x | 0,30 | | N° DE O.T.: | | | | | | |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | | CALCULADO POR: | | | | IGNACIO PÉREZ ALONSO | |
| Personas | 220 | Personas | x | 72 | | 15.796 | | | | | | | |
| Alumbrado | 43.900 | Wattios x 0,86 | x | 1,25 | | 47.193 | | | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | | x | 0,86 | | | | | | | | | |
| Potencia | | | x | | | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | | | x | | | | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 250.453 | | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 275.498 | | | | | | | |
| Aire Exterior | 9.900,00 | m3/h x | 6,7 | x | 0,00 | BF x 0,3 | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 275.507 | | | | | | | |

Figura 35: cálculo de cargas de verano de Zona común tiendas

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | 1,5 °C | | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | 22 °C | | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | 10,9 °C | | | | | | | | | | |
| MODULO | 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) |
| 02 | | | | | | | | | | | |
| CRISTAL | N | | | 96,0 | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 7944 |
| CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | E | | | 58,0 | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 4251 |
| CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | S | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | O | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | N | | | 24,0 | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 441 |
| MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | E | | | 14,5 | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 244 |
| MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | S | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | O | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| CUBIERTA | H | | | 1592,9 | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 75855 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | SUELO LNC | | | 426,0 | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 5283 |
| | TABIQUES LNC | | | 88,0 | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 1191 |
| | PUERTAS | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CLARABOYA | | | 602,1 | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 36907 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 132117 |
| CAUDAL m3/h | 9.900,00 | | Kcal/h | | 60885 | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | | | | | | | | | | |

Figura 36: cálculo de cargas de invierno de Zona común tiendas

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-------------------------|---------|-----------------|--|--------------------|--|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | 5 de julio de 2021 | |
| Planta: | | Primera | | Zona: | | Locales tiendas | | | |
| DIMENSIONES: | | x = | | 727,00 m ² | | HORA SOLAR: | | 15 | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kcal/h | |
| | | | | | | | | MES: JULIO | |
| | | | | | | | | PALMA DE MALLORCA | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | TOTALES | | CONDICIONES | | |
| | | | | | | | BS BH %HR TR Gr/Kgr | | |
| NORTE Cristal m2 x 41 x 0,48 | | | | | | | Exteriores 30,7 23,1 52 14,8 | | |
| NE Cristal m2 x 41 x 0,48 | | | | | | | Interiores 24,0 17,0 50 9,2 | | |
| ESTE Cristal m2 x 41 x 0,48 | | | | | | | DIFERENCIA 6,7 5,6 | | |
| SE Cristal m2 x 41 x 0,48 | | | | | | | CALOR LATENTE | | |
| SUR Cristal m2 x 82 x 0,48 | | | | | | | Infiltración m3/h x 5,6 x 0,72 | | |
| SO Cristal m2 x 397 x 0,48 | | | | | | | Personas 242 x 79 19.142 | | |
| OESTE Cristal m2 x 456 x 0,48 | | | | | | | Aplicaciones | | |
| NO Cristal m2 x 209 x 0,48 | | | | | | | SUBTOTAL 19.142 | | |
| Claraboya m2 x 542 x 0,48 | | | | | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 1.914 | | |
| TOTALES | | | | | | | CALOR LATENTE DEL LOCAL 21.056 | | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | TOTALES | | Aire Ext. 10.890,00 m3/h x 5,6 x 0,00 BF x 0,72 22 | | |
| NORTE Pared m2 x 2,7 x 0,65 | | | | | | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 21.078 | | |
| NE Pared m2 x 4,4 x 0,65 | | | | | | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 110.481 | | |
| ESTE Pared m2 x 5,5 x 0,65 | | | | | | | CALOR AIRE EXTERIOR | | |
| SE Pared m2 x 10,0 x 0,65 | | | | | | | Sensible 10.890,00 m3/h x 6,7 x (1- 0,00 BF) x 0,3 21.878 | | |
| SUR Pared m2 x 12,2 x 0,65 | | | | | | | Latente 10.890,00 m3/h x 5,6 x (1- 0,00 BF) x 0,72 43.573 | | |
| SO Pared m2 x 11,6 x 0,65 | | | | | | | SUBTOTAL 65.451 | | |
| OESTE Pared m2 x 8,9 x 0,65 | | | | | | | GRAN CALOR TOTAL 175.932 | | |
| NO Pared m2 x 3,8 x 0,65 | | | | | | | A.D.P. | | |
| Tejado-Sol 727,00 m2 x 15,5 x 0,48 5.127 | | | | | | | FACTOR CALOR SENSIBLE 89.403 Efec. Sens. Local = 0,81 | | |
| Tejado-Sombra m2 x 1,6 x 0,48 | | | | | | | 110.481 Efec. Total Local | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | TOTALES | | ADP Indicado= °C | | |
| Total Cristal m2 x 6,7 x 2,60 | | | | | | | ADP Seleccionado= 12 °C | | |
| Tabiques LNC m2 x 3,4 x 1,20 | | | | | | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | |
| Techo LNC m2 x 3,4 x 2,02 | | | | | | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20 | | |
| Suelo m2 x 3,4 x 1,10 | | | | | | | CAUDAL DE AIRE M3H 89.403 Sensible Local = 29.217 | | |
| Suelo exterior m2 x 6,7 x 1,10 | | | | | | | Observaciones: | | |
| Puertas m2 x 6,7 x 2,00 | | | | | | | Nº DE O.T.: | | |
| Infiltración m3/h x 6,7 x 0,30 | | | | | | | CALCULADO POR: IGNACIO PÉREZ ALONSO | | |
| PERSONAS INTERNAS | | | | | TOTALES | | | | |
| Personas 242 Personas x 82 19.868 | | | | | | | | | |
| Alumbrado 29.080 Watos x 0,86 x 1,25 31.261 | | | | | | | | | |
| Aplicaciones, etc. x x 0,86 | | | | | | | | | |
| Potencia x x | | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales 34,4 x 727,00 25.009 | | | | | | | | | |
| SUBTOTAL 81.265 | | | | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 8.127 | | | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 89.392 | | | | | | | | | |
| Aire Exterior 10.890,00 m3/h x 6,7 x 0,00 BF x 0,3 11 | | | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 89.403 | | | | | | | | | |

Figura 37: cálculo de cargas de verano de Locales tiendas

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | 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) |
| CRISTAL | N | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | S | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | O | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | N | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | S | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | O | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| CUBIERTA | H | | | 727,0 | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 34621 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| | SUELO LNC | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | TABQUES LNC | | | | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | PUERTAS | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CLARABOYA | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 34621 |
| CAUDAL m3/h | | Kcal/h | | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | 10.890,00 | | 66973,5 | | | | | | | |

Figura 38: cálculo de cargas de invierno de Locales tiendas

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|--------|-------------------------|--------|-------------|----------|----------------------------------|----------|---------------------|----------------------------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | |
| Planta: | | Primera | | | Zona: | | Sala VIP | | | | |
| DIMENSIONES: | | x = | | 546,00 m2 | | HORA SOLAR: | | 15 | | | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kcal/h | | PALMA DE MALLORCA | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | TOTALES | | CONDICIONES | | BS BH %HR TR Gr/Kgr | |
| NORTE | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | | | | 30,7 | 23,1 | 52 | 14,8 |
| NE | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | | | | 24,0 | 17,0 | 50 | 9,2 |
| ESTE | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | | | | DIFERENCIA | | 6,7 5,6 | |
| SE | Cristal | m2 x | 41 x | 0,48 | | | | CALOR LATENTE | | | |
| SUR | Cristal | 131,64 | m2 x | 82 x | 0,48 | 5,181 | | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x 0,72 |
| SO | Cristal | m2 x | 397 x | 0,48 | | | | Personas | 218 | Personas | x 60 |
| OESTE | Cristal | m2 x | 456 x | 0,48 | | | | Aplicaciones | | | |
| NO | Cristal | m2 x | 209 x | 0,48 | | | | SUBTOTAL | | | |
| | Claraboya | m2 x | 542 x | 0,48 | | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | 14.431 | |
| NORTE | Pared | m2 x | 2,7 x | 0,65 | | | | Aire Ext. | 9.810,00 | m3/h x | 5,6 x 0,00 BF x 0,72 |
| NE | Pared | m2 x | 4,4 x | 0,65 | | | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | |
| ESTE | Pared | m2 x | 5,5 x | 0,65 | | | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | |
| SE | Pared | m2 x | 10,0 x | 0,65 | | | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | |
| SUR | Pared | 32,86 | m2 x | 12,2 x | 0,65 | 261 | | Sensible | 9.810,00 | m3/h x | 6,7 x (1- 0,00 BF) x 0,3 |
| SO | Pared | m2 x | 11,6 x | 0,65 | | | | Latente | 9.810,00 | m3/h x | 5,6 x (1- 0,00 BF) x 0,72 |
| OESTE | Pared | m2 x | 8,9 x | 0,65 | | | | SUBTOTAL | | | |
| NO | Pared | m2 x | 3,8 x | 0,65 | | | | GRAN CALOR TOTAL | | | |
| | Tejado-Sol | 546,00 | m2 x | 15,5 x | 0,46 | 3,851 | | 117.697 | | | |
| | Tejado-Sombra | m2 x | 1,6 x | 0,46 | | | | A.D.P. | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | FACTOR CALOR SENSIBLE | | 44.306 | |
| Total Cristal | 131,64 | m2 x | 6,7 x | 2,60 | 2,293 | | | Efec. Sens. Local | = | 0,75 | |
| Tabiques LNC | m2 x | 3,4 x | 1,20 | | | | | Efec. Total Local | | | |
| Techo LNC | m2 x | 3,4 x | 2,02 | | | | | ADP Indicado= | °C | | |
| Suelo | m2 x | 3,4 x | 1,10 | | | | | ADP Seleccionado= | 12 °C | | |
| Suelo exterior | m2 x | 6,7 x | 1,10 | | | | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | |
| Puertas | m2 x | 6,7 x | 2,00 | | | | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc | 24,0 | - | 12 ADP)= |
| Infiltración | m3/h x | 6,7 x | 0,30 | | | | | CAUDAL DE AIRE M3H | 44.306 | Sensible Local | = |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | | Observaciones: | | 14.479 | |
| Personas | 218 | Personas | x | 72 | 15.652 | | | Nº DE O.T.: | | | |
| Alumbrado | 6.006 | Wattos x 0,86 | x | 1,25 | 6.456 | | | CALCULADO POR: | | | |
| Aplicaciones, etc. | | 1.638 | x | 0,86 | 1.409 | | | IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | |
| Potencia | | | x | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | 9,46 | | x | 546,00 | 5.165 | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 40.269 | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 44.296 | | | | | |
| Aire Exterior | 9.810,00 | m3/h x | 6,7 x | 0,00 | 10 | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 44.306 | | | | | |

Figura 39: cálculo de cargas de verano de Sala VIP

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-------------|----------------|
| Temp. Exterior | | 1,5 °C | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | | 22 °C | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | | 10,9 °C | | | | | | | | | |
| MODULO | 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) |
| 02 | | | | | | | | | | | |
| CRISTAL | N | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | S | | | 131,6 | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 7718 |
| CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| CRISTAL | O | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | N | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | S | | | 32,9 | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 482 |
| MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| MURO EXT. | O | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| CUBIERTA | H | | | 546,0 | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 26001 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| | SUELO LNC | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | TABIQUES LNC | | | | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | PUERTAS | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CLARABOYA | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 34201 |
| CAUDAL m3/h | | 9.810,00 | | Kcal/h | | 60331,5 | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | | | | | | | | | | | |

Figura 40: cálculo de cargas de invierno de Sala VIP

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|------|-------------------------|--------|----------|---|--|----------|------------------------------|-----|----------------------|--------|
| Proyecto: | | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | | |
| Planta: | | Primera | | | | Zona: | | Oficina | | | | | |
| DIMENSIONES: | | X | | = | | 522,00 | | m2 | | HORA SOLAR: 15 | | | |
| CONCEPTO | | SUPERFICIE | | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kcal/h | | MES: JULIO PALMA DE MALLORCA | | | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | TOTALES | | CONDICIONES | | | | | |
| NORTE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | Exteriores | 30,7 | 23,1 | 52 | 14,8 | |
| NE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | Interiores | 24,0 | 17,0 | 50 | 9,2 | |
| ESTE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | DIFERENCIA | 6,7 | | | 5,6 | |
| SE | Cristal | m2 x | 41 | x | 0,48 | | | CALOR LATENTE | | | | | |
| SUR | Cristal | 125,44 | 82 | x | 0,48 | 4,937 | | Infiltración | m3/h x | 5,6 | x | 0,72 | |
| SO | Cristal | m2 x | 397 | x | 0,48 | | | Personas | 87 | Personas | x | 60 | |
| OESTE | Cristal | m2 x | 456 | x | 0,48 | | | Aplicaciones | | | | 5.229 | |
| NO | Cristal | m2 x | 209 | x | 0,48 | | | SUBTOTAL | | | | | |
| | Claraboya | m2 x | 542 | x | 0,48 | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % | | 523 | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | | | | |
| NORTE | Pared | m2 x | 2,7 | x | 0,65 | | | Aire Ext. | 3.915,00 | m3/h x | 5,6 | x | 0,72 |
| NE | Pared | m2 x | 4,4 | x | 0,65 | | | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | |
| ESTE | Pared | m2 x | 5,5 | x | 0,65 | | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | |
| SE | Pared | m2 x | 10,0 | x | 0,65 | | | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | | |
| SUR | Pared | 31,36 | 12,2 | x | 0,65 | 249 | | Sensible | 3.915,00 | m3/h x | 6,7 | (1- 0,00 BF) x 0,3 | 7.865 |
| SO | Pared | m2 x | 11,6 | x | 0,65 | | | Latente | 3.915,00 | m3/h x | 5,6 | (1- 0,00 BF) x 0,72 | 15.665 |
| OESTE | Pared | m2 x | 8,9 | x | 0,65 | | | SUBTOTAL | | | | | |
| NO | Pared | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | | | GRAN CALOR TOTAL | | | | | |
| | Tejado-Sol | 522,00 | 15,5 | x | 0,46 | 3.681 | | 85.691 | | | | | |
| | Tejado-Sombra | m2 x | 1,6 | x | 0,46 | | | C | | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | TOTALES | | FACTORES | | | | | |
| Total Cristal | 125,44 | m2 x | 6,7 | x | 2,60 | 2.185 | | FACTOR CALOR SENSIBLE | 56.402 | Efec. Sens. Local | = | 0,91 | |
| Tabiques LNC | m2 x | 3,4 | x | 1,20 | | | | | 62.162 | Efec. Total Local | | | |
| Techo LNC | m2 x | 3,4 | x | 2,02 | | | | ADP Indicado= °C | | | | | |
| Suelo | m2 x | 3,4 | x | 1,10 | | | | ADP Seleccionado= 12 °C | | | | | |
| Suelo exterior | m2 x | 6,7 | x | 1,10 | | | | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | |
| Puertas | m2 x | 6,7 | x | 2,00 | | | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - 12 ADP)= 10,20 | | | | | |
| Infiltración | m3/h x | 6,7 | x | 0,30 | | | | CAUDAL DE AIRE M3/H | 56.402 | Sensible Local | = | 18.432 | |
| CALOR INTERNO | | | | | | TOTALES | | Observaciones: | | | | | |
| Personas | 87 | Personas | x | 72 | 6.247 | | | Nº DE O.T.: | | | | | |
| Alumbrado | 16.861 | Wattios x 0,86 | x | 1,25 | 18.126 | | | CALCULADO POR: IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | | | |
| Aplicaciones, etc. | | 1.566 | x | 0,86 | 1.347 | | | | | | | | |
| Potencia | | | x | | | | | | | | | | |
| Ganancias Adicionales | 27.778 | | x | 522,00 | 14.500 | | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | 51.271 | | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | 10 % | | 5.127 | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | 56.398 | | | | | | | |
| Aire Exterior | 3.915,00 | m3/h x | 6,7 | x | 0,00 | BF x 0,3 | 4 | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | 56.402 | | | | | | | |

Figura 41: cálculo de cargas de verano de Oficina

| CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|----------|-----------|----------|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------------|------|-----------|----------------|
| Temp. Exterior | 1,5 °C | | | | | | | | | | | |
| Temp. Interior | 22 °C | | | | | | | | | | | |
| Temp. TERRENO | 10,9 °C | | | | | | | | | | | |
| | MODULO | ORIENT. | ancho (m) | alto (m) | Sup.bruta (m2) | Descuento (m2) | Sup.Neta (m2) | K (Kcal/hm2°C) | T*int - T*ext (°C) | fv | Cp.regmen | TOTAL (Kcal/h) |
| | 02 | | | | | | | | | | | |
| | CRISTAL | N | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| | CRISTAL | NE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,35 | 1,15 | 0 |
| | CRISTAL | E | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,10 | 0 |
| | CRISTAL | SE | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| | CRISTAL | S | | | 125,4 | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 7355 |
| | CRISTAL | SO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| | CRISTAL | O | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| | CRISTAL | NO | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,25 | 1,15 | 0 |
| | MURO EXT. | N | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| | MURO EXT. | NE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,20 | 1,15 | 0 |
| | MURO EXT. | E | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,10 | 0 |
| | MURO EXT. | SE | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,10 | 0 |
| | MURO EXT. | S | | | 31,4 | | | 0,65 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 460 |
| | MURO EXT. | SO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,05 | 1,10 | 0 |
| | MURO EXT. | O | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,10 | 1,15 | 0 |
| | MURO EXT. | NO | | | | | | 0,65 | 20,5 | 1,15 | 1,15 | 0 |
| | CUBIERTA | H | | | 522,0 | | | 2,02 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 24858 |
| Suelo exterior | SUELO TERRENO | | | | | | | 1,10 | 11,1 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| | SUELO LNC | | | | | | | 1,10 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| Suelo LNC + Tabiques internos | TABIQUES LNC | | | | | | | 1,20 | 10,3 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | PUERTAS | | | | | | | 2,00 | 20,5 | 1,00 | 1,10 | 0 |
| | CLARABOYA | | | | | | | 2,60 | 20,5 | 1,00 | 1,15 | 0 |
| | TOTAL | | | | | | | | | | | 32673 |
| | CAUDAL | Kcal/h | | | | | | | | | | |
| AIRE EXTERIOR | m3/h | 3.915,00 | 24077,25 | | | | | | | | | |

Figura 42: cálculo de cargas de invierno de Oficina

| CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|----------------------|--------|---|--------------|----------|----------------------------------|--------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----------|-------------|-----------|
| Proyecto: | Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | | | | | | | | 5 de julio de 2021 | | | | | | |
| Planta: | Ambas | | | Zona: | | | Todas | | | | | | | | |
| DIMENSIONES: | | x | | = | | 26.209,40 m2 | | HORA SOLAR: 14 | | | | | | | |
| CONCEPTO | SUPERFICIE | GAN. SOLAR O DIF. TEMP. | | FACTOR | | Kcal/h | | MES: AGOSTO | | PALMA DE MALLORCA | | | | | |
| GANANCIA SOLAR-CRISTAL | | | | | | | | CONDICIONES | | CALOR LATENTE | | | | | |
| NORTE | Cristal | 1.067,12 | m2 x | 44 | x | 0,48 | 22.538 | Exteriores | BS | BH | %HR | TR | Gr/Kgr | | |
| NE | Cristal | | m2 x | 44 | x | 0,48 | | Interiores | 30,1 | 23,1 | 55 | | 15,0 | | |
| ESTE | Cristal | 58,00 | m2 x | 44 | x | 0,48 | 1.225 | DIFERENCIA | 24,0 | 17,0 | 50 | | 9,2 | | |
| SE | Cristal | | m2 x | 44 | x | 0,48 | | | 6,1 | | | | 5,8 | | |
| SUR | Cristal | 552,38 | m2 x | 282 | x | 0,48 | 74.770 | CALOR LATENTE | | | | | | | |
| SO | Cristal | | m2 x | 441 | x | 0,48 | | Infiltración | m3/h x | 5,8 | x | 0,72 | | | |
| OESTE | Cristal | 235,08 | m2 x | 319 | x | 0,48 | 35.995 | Carga latente de personas | 486.495 | Wattios x 0,86 x 0,9 | | 0,86 | 0,9 | 437.846 | |
| NO | Cristal | | m2 x | 50 | x | 0,48 | | Aplicaciones | | | | | | | |
| | Claraboya | 602,13 | m2 x | 586 | x | 0,48 | 169.366 | SUBTOTAL | | | | | 437.846 | | |
| GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS | | | | | | | | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | 10 % | | 43.785 | | | |
| NORTE | Pared | 972,71 | m2 x | 1,6 | x | 0,65 | 1.012 | CALOR LATENTE DEL LOCAL | | | | | 481.631 | | |
| NE | Pared | | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | | Aire Ext. | 23.200.794,36 | m3/h x | 5,8 | x | 0,00 | BF x 0,72 | 48.443 |
| ESTE | Pared | 14,50 | m2 x | 6,1 | x | 0,65 | 57 | CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | 530.074 | | |
| SE | Pared | | m2 x | 12,2 | x | 0,65 | | CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | 2.227.639 | | |
| SUR | Pared | 1.250,32 | m2 x | 11,6 | x | 0,65 | 9.427 | CALOR AIRE EXTERIOR | | | | | | | |
| SO | Pared | | m2 x | 5,0 | x | 0,65 | | Sensible | 288.960,42 | m3/h x | 6,1 | x (1- | 0,00 | BF) x 0,3 | 528.533 |
| OESTE | Pared | 85,77 | m2 x | 3,8 | x | 0,65 | 212 | Latente | 288.960,42 | m3/h x | 5,8 | x (1- | 0,00 | BF) x 0,72 | 1.206.095 |
| NO | Pared | | m2 x | 2,7 | x | 0,65 | | SUBTOTAL | | | | | 1.734.629 | | |
| | Tejado-Sol | 11.405,87 | m2 x | 13,3 | x | 0,46 | 69.023 | GRAN CALOR TOTAL | | | | | 3.962.267 | | |
| | Tejado-Sombra | | m2 x | 0,5 | x | 0,46 | | A.D.P. | | | | | | | |
| GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS | | | | | | | | FACTORES | | 1,697.565 | | Efec. Sens. Local | | = | 0,76 |
| Total Cristal | | 2.514,71 | m2 x | 6,1 | x | 2,60 | 39.883 | FACTOR CALOR SENSIBLE | | 2.227.639 | Efec. Total Local | | | | |
| Tabiques LNC | | 2.091,60 | m2 x | 3,1 | x | 1,20 | 7.781 | ADP Indicado= | | | | | °C | | |
| Techo LNC | | 1.719,11 | m2 x | 3,1 | x | 2,02 | 10.765 | ADP Seleccionado= | | 12 | | | °C | | |
| Suelo | | 14.201,40 | m2 x | 3,1 | x | 1,10 | 48.427 | CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO | | | | | | | |
| Suelo exterior | | | m2 x | 6,1 | x | 1,10 | | ΔT=(1-0,15 BF)x(°C) Loc | | 24,0 | - | 12 | ADP= | 10,20 | |
| Puertas | | 39,40 | m2 x | 6,1 | x | 2,00 | 481 | CAUDAL DE AIRE M3H | | 1.697.565 | Sensible Local | | = | 554.760 | |
| Infiltración | | | m3/h x | 6,1 | x | 0,30 | | 0,3 X | | 10,2 | ΔT | | | | |
| CALOR INTERNO | | | | | | | | TOTALES | | 1.543.001 | | | | | |
| Carga sensible de person | | 515.573 | Wattios x 0,86 x 0,9 | | | 0,86 | 0,9 | 399.054 | | | | | | | |
| Iluminacion | | 584.201 | Wattios x 0,86 x 0,9 | | | 0,86 | 0,9 | 452.172 | | | | | | | |
| Carga eléctrica adicional | | 259.449 | Wattios x 0,86 x 0,9 | | | 0,86 | 0,9 | 200.813 | | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | | | 1.543.001 | | | | | | | |
| COEFICIENTE DE SEGURIDAD | | | | | | | | 10 % | | 154.300 | | | | | |
| CALOR SENSIBLE DEL LOCAL | | | | | | | | 1.697.301 | | | | | | | |
| Aire Exterior | | 288.960,42 | m3/h x | 6,1 | x | 0,00 | BF x 0,3 | 264 | | | | | | | |
| CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL | | | | | | | | 1.697.565 | | | | | | | |
| Nº DE O.T.: | | | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULADO POR: | | | | | | | | IGNACIO PÉREZ ALONSO | | | | | | | |

Figura 43: máximo simultáneo de verano

| Fecha: | | 17-jun-21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------|------------------------|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|
| Instalac: | | Atención al cliente P0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Circuito: | | Fancoils agua fría | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bomba: | | Nº4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) |
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | |
| 0-1 | 770 | 1" | 10 | 0.37 | 5.5 | 1 | 0.6 | | | 1 | 0.6 | | | 1.2 | | | | | | | | | | | | | 67.00 | 67.00 | |
| 1-2 | 1221 | 1" | 24 | 0.59 | 3.3 | | | | | 1 | 0.6 | | | 0.6 | | | | | | | | | | | | | 93.60 | 160.60 | |
| 2-3 | 1805 | 1 1/4" | 13 | 0.52 | 3.7 | | | | | 1 | 0.6 | | | 0.6 | | | | | | | | | | | | | 55.90 | 216.50 | |
| 3-4 | 2293 | 1 1/4" | 19 | 0.64 | 3.6 | | | | | 1 | 0.6 | | | 0.6 | | | | | | | | | | | | | 79.80 | 296.30 | |
| 4-5 | 2877 | 1 1/2" | 14 | 0.6 | 3 | | | | | 1 | 0.6 | | | 0.6 | | | | | | | | | | | | | 50.40 | 346.70 | |
| 5-6 | 3142 | 1 1/2" | 16 | 0.64 | 2.4 | | | | | 1 | 0.6 | | | 0.6 | | | | | | | | | | | | | 48.00 | 394.70 | |
| 6-7 | 3620 | 1 1/2" | 21 | 0.64 | 2.9 | | | | | 1 | 0.6 | | | 0.6 | | | | | | | | | | | | | 73.50 | 468.20 | |
| 7-8 | 4230 | 1 1/2" | 28 | 0.86 | 5.9 | | | | | 1 | 0.6 | | | 0.6 | | | | | | | | | | | | | 192.00 | 660.20 | |
| 8-9 | 4867 | 2" | 11 | 0.82 | 20.2 | | | | | 1 | 0.9 | | | 0.9 | | | | | | | | | | | | | 232.10 | 892.30 | |
| 9-10 | 5583 | 2" | 15 | 0.72 | 4.9 | | | | | 1 | 0.9 | | | 0.9 | | | | | | | | | | | | | 87.00 | 979.30 | |
| 10-11 | 6326 | 2" | 18 | 0.8 | 5.1 | | | | | 1 | 0.9 | | | 0.9 | | | | | | | | | | | | | 108.00 | 1077.30 | |
| 11-12 | 7096 | 2" | 23 | 0.91 | 15 | | | | | 1 | 0.9 | | | 0.9 | | | | | | | | | | | | | 365.70 | 1443.00 | |
| 12-13 | 7919 | 2" | 28 | 1 | 5.1 | | | | | 1 | 0.9 | | | 0.9 | | | | | | | | | | | | | 468.00 | 1811.00 | |
| 13-14 | 8609 | 2 1/2" | 9 | 0.66 | 5.3 | | | | | 1 | 1.2 | | | 1.2 | | | | | | | | | | | | | 58.50 | 1869.50 | |
| 14-15 | 9378 | 2 1/2" | 11 | 0.73 | 2 | | | | | 1 | 1.2 | | | 1.2 | | | | | | | | | | | | | 35.20 | 1704.70 | |
| 15-16 | 12802 | 2 1/2" | 19 | 0.97 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 38.00 | 1742.70 | |
| 16-17 | 12802 | 2 1/2" | 19 | 0.97 | 6 | 2 | 1.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 182.40 | 1925.10 | |
| 17-18 | 12802 | 2 1/2" | 19 | 0.97 | 147 | 3 | 1.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2895.60 | 4820.70 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALV. BATERIA FANCOIL Ø 2 1/2" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALV. BOMBA Ø 2 1/2" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| bateria (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| válv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 46: cálculo de tuberías – Fancoils módulos de atención al cliente – Agua fría

| Fecha: | | 17-jun-21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------|------------------------|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|
| Instalac: | | Atención al cliente P0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Circuito: | | Fancoils agua caliente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bomba: | | Nº3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) |
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | |
| 0-1 | 41 | 1/2" | 3 | 0.18 | 5.5 | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 16.50 | 16.50 | |
| 1-2 | 65 | 1/2" | 3 | 0.18 | 3.3 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.90 | 26.40 |
| 2-3 | 96 | 1/2" | 3 | 0.18 | 3.7 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11.10 | 37.50 |
| 3-4 | 121 | 1/2" | 3 | 0.18 | 3.6 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.80 | 48.30 |
| 4-5 | 152 | 1/2" | 8 | 0.22 | 3 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 24.00 | 72.30 |
| 5-6 | 166 | 1/2" | 9 | 0.24 | 2.4 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21.60 | 93.90 |
| 6-7 | 192 | 1/2" | 12 | 0.28 | 2.9 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 34.80 | 128.70 |
| 7-8 | 224 | 1/2" | 15 | 0.31 | 5.9 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 88.50 | 217.20 |
| 8-9 | 258 | 1/2" | 19 | 0.36 | 20.2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 383.80 | 601.00 |
| 9-10 | 295 | 1/2" | 25 | 0.41 | 4.9 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 122.50 | 723.50 |
| 10-11 | 335 | 3/4" | 7 | 0.26 | 5.1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35.70 | 759.20 |
| 11-12 | 375 | 3/4" | 9 | 0.29 | 15 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 135.00 | 894.20 |
| 12-13 | 419 | 3/4" | 11 | 0.33 | 5.1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 56.10 | 950.30 |
| 13-14 | 455 | 3/4" | 13 | 0.36 | 5.3 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 68.90 | 1019.20 |
| 14-15 | 496 | 3/4" | 14 | 0.38 | 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 28.00 | 1047.20 |
| 15-16 | 696 | 3/4" | 27 | 0.53 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 54.00 | 1101.20 |
| 16-17 | 696 | 3/4" | 27 | 0.53 | 6 | 2 | 1.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 226.80 | 1328.00 |
| 17-18 | 696 | 3/4" | 27 | 0.53 | 147 | 3 | 1.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4066.20 | 5394.20 |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALV. BATERIA FANCOIL Ø 1 1/2" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALV. BOMBA Ø 1 1/2" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| bateria (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| válv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 47: cálculo de tuberías – Fancoils módulos de atención al cliente – Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 1
 Bomba: N°12

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|--------------------------------------|---------|----|-----------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|---------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|------|------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 120823 | 6" | 22 | 1.79 | 180 | 4 | 4.2 | | | | | | | 16.8 | | | | | | | | | | | | | | 4.329.60 | 4.329.60 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.329.60 | 8.659.20 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 6 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 2.1 | | | 1 | 19 | 1 | 35.9 | 1 | 10.4 | | | | 73.7 | 73.70 | 8.732.90 |
| VALV. BOMBA Ø 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 1 | 19 | | | | 1 | 10.4 | | 38.4 | 38.40 | 8.771.30 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8.771.30 | |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14.771.30 | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 16,25 | |

Figura 48: cálculo de tuberías – Climatizador 1 – Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 1
 Bomba: N°11

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|--------------------------------------|---------|----|-----------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|---------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 34963 | 4" | 15 | 1.14 | 180 | 4 | 3 | | | | | | | 12 | | | | | | | | | | | | | | | 2.880.00 | 2.880.00 |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.880.00 | 5.760.00 |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 4 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 1.2 | | | 1 | 15 | 1 | 25.4 | 1 | 6.6 | | | | 51.8 | 51.80 | 5.811.80 |
| VALV. BOMBA Ø 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3.6 | 1 | 15 | | | | 1 | 6.6 | | 32.4 | 32.40 | 5.844.20 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.844.20 | |
| bateria climatizador caliente (mm.c) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.844.20 | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,83 | |

Figura 49: cálculo de tuberías – Climatizador 1 – Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 2
 Bomba: N°14

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|------|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|------|-----|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|----------|-----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds | perd | uds | perd | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bomba-Climatizador | 189457 | 8" | 12 | 1.56 | 180 | 4 | 5.4 | | | | | | | 21.6 | | | | | | | | | | | | | | 2.419,20 | 2.419,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.419,20 | 4.838,40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 8 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 1 | 36 | 1 | 47,3 | 1 | 13,5 | | | | 96,8 | 96,80 | 4.935,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALV. BOMBA Ø 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3,6 | 1 | 36 | | | | 1 | 13,5 | | | 60,3 | 60,30 | 4.995,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.995,50 | | |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000,00 | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000,00 |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.995,50 |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,00% |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12,10 |

Figura 50: cálculo de tuberías – Climatizador 2 – Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 2
 Bomba: N°13

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|-------|--------|--|--|--------|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds | perd | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bomba-Climatizador | 56680 | 5" | 14 | 1.27 | 11 | 1 | 3,6 | | | | | | | 3,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 197,40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 197,40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 5 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 1,8 | | | 1 | 15,4 | 1 | 30,5 | 1 | 8,3 | | | | | 61,4 | 61,40 | 456,20 | | | 456,20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALV. BOMBA Ø 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3,6 | 1 | 15,4 | | | | 1 | 8,3 | | | | 34,5 | 34,50 | 490,70 | | | 490,70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 490,70 | |
| bateria climatizador caliente (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000,00 | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000,00 |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.490,70 |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,00% |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,94 |

Figura 51: cálculo de tuberías – Climatizador 2 – Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 3
 Bomba: N°18

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) |
|--------------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | |
| Bomba-Climatizador | 75680 | 5" | 22 | 1,60 | 125 | 2 | 3,6 | | | | | | | 7,2 | | | | | | | | | | | | | | 2.908,40 | 2.908,40 |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.908,40 | 5.816,80 |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 5 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 1,8 | | | 1 | 15,4 | 1 | 30,5 | 1 | 8,3 | | | 61,4 | 61,40 | 5.878,20 |
| VALV. BOMBA Ø 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3,6 | 1 | 15,4 | | | 1 | 8,3 | | | 34,5 | 34,50 | 5.912,70 |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.912,70 | | |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000,00 | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000,00 | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11.912,70 | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,00% | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13,10 | | |

Figura 52: cálculo de tuberías - Climatizador 3 - Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 3
 Bomba: N°15

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) |
|---|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | |
| Bomba-Climatizador | 22947 | 3" | 25 | 1,26 | 125 | 2 | 2,1 | | | | | | | 4,2 | | | | | | | | | | | | | | 3.230,00 | 3.230,00 |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.230,00 | 6.460,00 |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 3 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,98 | | | 1 | 10 | 1 | 19,7 | 1 | 4,8 | | | 38,4 | 38,42 | 6.498,42 |
| VALV. BOMBA Ø 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 1 | 10 | | | 1 | 4,8 | | | 23,8 | 23,80 | 6.522,22 |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.522,22 | | |
| bateria climatizador caliente (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000,00 | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000,00 | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.522,22 | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,00% | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11,57 | | |

Figura 53: cálculo de tuberías - Climatizador 3 - Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 4
 Bomba: N°18

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|--------------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|-----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 48086 | 4" | 27 | 1.56 | 278 | 4 | 3 | | | | | | | 12 | | | | | | | | | | | | | | 7.830,00 | 7.830,00 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.830,00 | 15.660,00 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 4 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 1,2 | | | 1 | 15 | 1 | 25,4 | 1 | 6,6 | | | | 51,8 | 51,80 | 15.711,80 |
| VALV. BOMBA Ø 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3,6 | 1 | 15 | | | | 1 | 6,6 | | 32,4 | 32,40 | 15.744,20 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15.744,20 | | | |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000,00 | | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000,00 | | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 21.744,20 | | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,00% | | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 23,92 | | | |

Figura 54: cálculo de tuberías - Climatizador 4 - Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 4
 Bomba: N°17

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|---|---------|--------|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 10814 | 2 1/2" | 14 | 0.84 | 278 | 4 | 1,6 | | | | | | | 7,2 | | | | | | | | | | | | | | 3.992,80 | 3.992,80 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.992,80 | 7.985,60 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 2 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,85 | | | 1 | 9 | 1 | 18,9 | 1 | 4,2 | | | | 35,5 | 35,50 | 8.021,10 |
| VALV. BOMBA Ø 2 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 2,1 | 1 | 9 | | | | 1 | 4,2 | | 19,5 | 19,50 | 8.040,60 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8.040,60 | | | |
| bateria climatizador caliente (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000,00 | | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000,00 | | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12.040,60 | | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,00% | | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13,24 | | | |

Figura 55: cálculo de tuberías - Climatizador 4 - Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 5
 Bomba: N°31

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) |
|-------------------------------------|---------|--------|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | |
| Bomba-Climatizador | 10799 | 2 1/2" | 12 | 0.77 | 33 | 1 | 1.8 | | | | | | | 1.8 | | | | | | | | | | | | | | 417.60 | 417.60 |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0.85 | | | 1 | 9 | 1 | 18.9 | 1 | 4.2 | | | | 417.60 | 835.20 |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 2 1/2" | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 0.85 | | | 1 | 9 | | | 1 | 4.2 | | | 35.5 | 870.70 | |
| VALV. BOMBA Ø 2 1/2" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15.8 | 15.75 | 886.45 | |

| | | |
|--------------------------------------|----------|----------|
| Subtotal | | 886.45 |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | 3.000.00 | |
| valv control | 3.000.00 | |
| | total | 6.886.45 |
| | % segur. | 10.00% |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | 7,58 | |

Figura 56: cálculo de tuberías – Climatizador 5 – Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 5
 Bomba: N°30

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) |
|--------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | |
| Bomba-Climatizador | 5525 | 2" | 14 | 0.70 | 33 | 1 | 1.5 | | | | | | | 1.5 | | | | | | | | | | | | | | 483.00 | 483.00 |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0.7 | | | 1 | 3.2 | 1 | 12.1 | 1 | 3.3 | | | | 483.00 | 966.00 |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 2 | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 0.7 | | | 1 | 3.2 | | | 1 | 3.3 | | | 21.4 | 987.40 | |
| VALV. BOMBA Ø 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8.6 | 8.60 | 996.00 | |

| | | |
|--------------------------------------|----------|----------|
| Subtotal | | 996.00 |
| bateria climatizador caliente (mm) | 2.000.00 | |
| valv control | 2.000.00 | |
| | total | 4.996.00 |
| | % segur. | 10.00% |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | 5,50 | |

Figura 57: cálculo de tuberías – Climatizador 5 – Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 6
 Bomba: N°32

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|------------------------------------|---------|--------|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|------|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|--------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 10799 | 2 1/2" | 14 | 0.84 | 18 | 1 | 1.8 | | | | | | | 1.8 | | | | | | | | | | | | | | 277.20 | 277.20 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 277.20 | 554.40 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 2 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0.85 | | | | 1 | 9 | 1 | 18.9 | 1 | 4.2 | | | 35.5 | 35.50 | 589.90 |
| VALV. BOMBA Ø 2 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 2.1 | 1 | 2.6 | | | | 1 | 4.2 | | 13.1 | 13.10 | 603.00 | |

| | |
|--------------------------------------|----------|
| Subtotal | 603.00 |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | 3.000.00 |
| valv control | 3.000.00 |
| total | 6.603.00 |
| % segur. | 10.00% |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | 7.26 |

Figura 58: cálculo de tuberías – Climatizador 6 – Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 6
 Bomba: N°32

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) |
|--------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | |
| Bomba-Climatizador | 5525 | 2" | 15 | 0.72 | 18 | 1 | 1.5 | | | | | | | 1.5 | | | | | | | | | | | | | | 292.50 | 292.50 |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 292.50 | 585.00 |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 2 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0.7 | | | 1 | 3.2 | 1 | 12.1 | 1 | 3.3 | | | 21.4 | 21.40 | 606.40 |
| VALV. BOMBA Ø 2 | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 0.7 | | | 1 | 3.2 | | | 1 | 1.5 | | | 6.8 | 6.80 | 613.20 |

| | |
|--------------------------------------|----------|
| Subtotal | 613.20 |
| bateria climatizador caliente (mm) | 2.000.00 |
| valv control | 2.000.00 |
| total | 4.613.20 |
| % segur. | 10.00% |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | 5.07 |

Figura 59: cálculo de tuberías – Climatizador 6 – Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 7
 Bomba: N°29

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) |
|--------------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|------|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | |
| Bomba-Climatizador | 222728 | 8" | 17 | 1.91 | 204 | 4 | 5.4 | | | | | | | 21.6 | | | | | | | | | | | | | | 3.835.20 | 3.835.20 |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.835.20 | 7.670.40 |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 8 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 2.3 | | | 1 | 36 | 1 | 47.3 | 1 | 13.5 | | | 106 | 106.00 | 7.776.40 |
| VALV. BOMBA Ø 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3.6 | 1 | 36 | | | | 1 | 13.5 | | 60.3 | 60.30 | 7.836.70 |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.836.70 | | |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13.836.70 | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15.22 | | |

Figura 60: cálculo de tuberías - Climatizador 7 - Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 7
 Bomba: N°19

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|---|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|------|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 92784 | 6" | 13 | 1.37 | 204 | 4 | 4.2 | | | | | | | 16.8 | | | | | | | | | | | | | | | 2.870.40 | 2.870.40 |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.870.40 | 5.740.80 |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 6 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 2.1 | | | 1 | 19 | 1 | 35.9 | 1 | 10.4 | | | 73.7 | 73.70 | 5.814.50 | |
| VALV. BOMBA Ø 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 1 | 19 | | | | 1 | 10.4 | | 38.4 | 38.40 | 5.852.90 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.852.90 | | | |
| bateria climatizador caliente (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.852.90 | | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.84 | | | |

Figura 61: cálculo de tuberías - Climatizador 7 - Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 8
 Bomba: N°22

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|--------------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 19640 | 3" | 19 | 1.10 | 87 | 2 | 2.1 | | | | | | | 4.2 | | | | | | | | | | | | | | 1.732.80 | 1.732.80 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.732.80 | 3.465.60 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 3 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0.98 | | | 1 | 10 | 1 | 19.7 | 1 | 4.8 | | | | 38.4 | 38.42 | 3.504.02 |
| VALV. BOMBA Ø 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 1 | 10 | | | 1 | 4.8 | | | 23.8 | 23.80 | 3.527.82 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.527.82 | | |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.527.82 | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.48 | | |

Figura 62: cálculo de tuberías – Climatizador 8 – Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 8
 Bomba: N°21

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|---|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 7987 | 2" | 28 | 1.00 | 87 | 2 | 1.5 | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | 2.520.00 | 2.520.00 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.520.00 | 5.040.00 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 2 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0.7 | | | 1 | 3.2 | 1 | 12.1 | 1 | 3.3 | | | | 21.4 | 21.40 | 5.061.40 |
| VALV. BOMBA Ø 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 1.8 | 1 | 3.2 | | | 1 | 3.3 | | | 11.9 | 11.90 | 5.073.30 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.073.30 | | |
| bateria climatizador caliente (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.073.30 | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.98 | | |

Figura 63: cálculo de tuberías – Climatizador 8 – Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 9
 Bomba: N°24

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|--------------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|----------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 69931 | 5" | 19 | 1.48 | 40 | 1 | 3.6 | | | | | | | 3.6 | | | | | | | | | | | | | | 828.40 | 828.40 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 828.40 | 1.656.80 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 5 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 1.8 | | | 1 | 15.4 | 1 | 30.5 | 1 | 8.3 | | | | 61.4 | 61.40 | 1.718.20 |
| VALV. BOMBA Ø 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3.6 | 1 | 15.4 | | | 1 | 8.3 | | | 34.5 | 34.50 | 1.752.70 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.752.70 | | | |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | | | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | | | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.752.70 | | | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | | | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8,53 | | | | |

Figura 64: cálculo de tuberías - Climatizador 9 - Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 9
 Bomba: N°23

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|--------------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|----------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | |
| Bomba-Climatizador | 19300 | 3" | 18 | 1.05 | 40 | 1 | 2.1 | | | | | | | 2.1 | | | | | | | | | | | | | | 757.80 | 757.80 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 757.80 | 1.515.60 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 3 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0.98 | | | 1 | 10 | 1 | 19.7 | 1 | 4.8 | | | | 38.4 | 38.42 | 1.554.02 |
| VALV. BOMBA Ø 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 1 | 10 | | 4.8 | 1 | 6.6 | | | 25.6 | 25.60 | 1.579.62 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.579.62 | | | |
| bateria climatizador caliente (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | | | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | | | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.579.62 | | | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | | | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,14 | | | | |

Figura 65: cálculo de tuberías - Climatizador 9 - Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 10
 Bomba: N°28

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|--------------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 35195 | 4" | 15 | 1.14 | 77 | 3 | 3 | | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | 1.290,00 | 1.290,00 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.290,00 | 2.580,00 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 4 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 1,2 | | | 1 | 15 | 1 | 25,4 | 1 | 6,6 | | | | 51,8 | 51,80 | 2.631,80 |
| VALV. BOMBA Ø 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3,6 | 1 | 15 | | | | 1 | 6,6 | | 32,4 | 32,40 | 2.664,20 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.664,20 | | | |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000,00 | | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000,00 | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8.664,20 | | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,00% | | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9,53 | | | |

Figura 66: cálculo de tuberías – Climatizador 10 – Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 10
 Bomba: N°25

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|--------------------------------------|---------|--------|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 10159 | 2 1/2" | 13 | 0.81 | 77 | 3 | 1,6 | | | | | | | 5,4 | | | | | | | | | | | | | | 1.071,20 | 1.071,20 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.071,20 | 2.142,40 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 2 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0,85 | | | 1 | 9 | 1 | 18,9 | 1 | 4,2 | | | | 35,5 | 35,50 | 2.177,90 |
| VALV. BOMBA Ø 2 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 2,1 | 1 | 9 | | | | 1 | 4,2 | | 19,5 | 19,50 | 2.197,40 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.197,40 | | | |
| bateria climatizador caliente (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000,00 | | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000,00 | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.197,40 | | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,00% | | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,82 | | | |

Figura 67: cálculo de tuberías – Climatizador 10 – Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 11
 Bomba: N°27

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|--------------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|------|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 23545 | 3" | 26 | 1.28 | 77 | 2 | 2.1 | | | | | | | 4.2 | | | | | | | | | | | | | | 2.111.20 | 2.111.20 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.111.20 | 4.222.40 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 3 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0.98 | | | | 1 | 10 | 1 | 19.7 | 1 | 4.8 | | | 38.4 | 38.42 | 4.260.82 |
| VALV. BOMBA Ø 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 1 | 10 | | | | 1 | 4.8 | | 23.8 | 23.80 | 4.284.62 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.284.62 | |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.284.62 | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 11.31 | |

Figura 68: cálculo de tuberías – Climatizador 11 – Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 11
 Bomba: N°28

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|---|---------|--------|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|------|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 9453 | 2 1/2" | 11 | 0.73 | 196 | 2 | 1.6 | | | | | | | 3.6 | | | | | | | | | | | | | | 2.195.60 | 2.195.60 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.195.60 | 4.391.20 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 2 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0.85 | | | | 1 | 9 | 1 | 18.9 | 1 | 4.2 | | | 35.5 | 35.50 | 4.426.70 |
| VALV. BOMBA Ø 2 1/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 2.1 | 1 | 9 | | | | 1 | 4.2 | | 19.5 | 19.50 | 4.446.20 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.446.20 | |
| bateria climatizador caliente (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8.446.20 | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.29 | |

Figura 69: cálculo de tuberías – Climatizador 11 – Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 12
 Bomba: N°9

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|--------------------------------------|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|------|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 20195 | 3" | 19 | 1.10 | 77 | 2 | 2.1 | | | | | | | 4.2 | | | | | | | | | | | | | | 1.542.80 | 1.542.80 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.542.80 | 3.085.60 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 3 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0.98 | | | | 1 | 10 | 1 | 19.7 | 1 | 4.8 | | | 38.4 | 38.42 | 3.124.02 |
| VALV. BOMBA Ø 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 1 | 10 | | | 1 | 4.8 | | | 23.8 | 23.80 | 3.147.82 | |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.147.82 | | |
| bateria climatizador frio (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.000.00 | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.147.82 | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.06 | | |

Figura 70: cálculo de tuberías – Climatizador 12 – Agua fría

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Climatizador 12
 Bomba: N°9

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / ml | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) | |
|---|---------|----|--------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|------|------|-----|------|-----------|-----------------------------|---------------------------|----------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | | uds |
| Bomba-Climatizador | 5666 | 2" | 15 | 0.72 | 161 | 2 | 1.5 | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | 2.460.00 | 2.460.00 | |
| IMPULSION + RETORNO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.460.00 | 4.920.00 | |
| VALV. BATERIA CLIMATIZADOR Ø 2 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 0.7 | | | | 1 | 3.2 | 1 | 12.1 | 1 | 3.3 | | | 21.4 | 21.40 | 4.941.40 |
| VALV. BOMBA Ø 2 | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 0.7 | | | | 1 | 3.2 | | | 1 | 3.3 | | | 8.6 | 8.60 | 4.950.00 |
| Subtotal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.950.00 | | |
| bateria climatizador caliente (mm.c.a.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | | |
| valv control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.000.00 | | |
| total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8.950.00 | | |
| % segur. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10.00% | | |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9.85 | | |

Figura 71: cálculo de tuberías – Climatizador 12 – Agua caliente

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Agua fría grupos frigoríficos
 Bomba: N°7, N°8, N°9 y N°10

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / m | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) |
|-------|----------------------|----|----------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|---------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | |
| 0-1 | 198113 | 8" | 14 | 0.30 | 220 | 2 | 5.4 | | | | | | | 10.8 | | | 3 | 3.6 | 1 | 36 | | | 1 | 13.5 | | | 60.3 | 60.30 | 3.231.20 |
| | VALV. BOMBA Ø 8 | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3.6 | | | | | | | | | | | 3.231.20 |
| | VALV. GENERACION Ø 8 | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3.6 | | | | | | | | | 10.8 | 10.80 | 3.302.30 |

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Subtotal | 3.302,30 |
| enfriadora (mm.c.a.) | 6.000,00 |
| valv control | 6.000,00 |
| total | 15.302,30 |
| % segur. | 10,00% |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | 16,83 |

Figura 72: cálculo de tuberías – Bombas primarias grupo frigorífico

Fecha: 17-jun-21
 Instalac: Cubierta
 Circuito: Agua caliente calderas
 Bomba: N°5 y N°6

| TRAMO | Q (l/h) | DN | Perd. mm.c.a. / m | V (m/s) | L (ml) | codos 90° | | codos 45° | | tes | | reduc. | | Tot acces. | BOLA | | MARIP | | FILTRO | | ASIENTO | | RET | | REG | | Tot válv. | Perd. en el tramo (mm.c.a.) | Perd. acumulada (mm.c.a.) |
|-------|----------------------|----|----------------------|---------|--------|-----------|------|-----------|------|-----|------|--------|------|---------------|------|------|-------|------|--------|------|---------|------|-----|------|-----|------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | uds | perd | | | |
| 0-1 | 139750 | 8" | 7 | 0.19 | 212 | 3 | 5.4 | | | | | | | 16.2 | | | 3 | 3.6 | 1 | 36 | | | 1 | 13.5 | | | 60.3 | 1.597.40 | 1.597.40 |
| | VALV. BOMBA Ø 8 | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3.6 | | | | | | | | | | | 1.597.40 |
| | VALV. GENERACION Ø 8 | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3.6 | | | | | | | | | 10.8 | 10.80 | 1.668.50 |

| | |
|--------------------------------------|----------|
| Subtotal | 1.668,50 |
| caldera (mm.c.a.) | 1.000,00 |
| valv control | 1.000,00 |
| total | 3.668,50 |
| % segur. | 10,00% |
| ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.) | 4,04 |

Figura 73: cálculo de tuberías – Bombas primarias calderas

Datos técnicos

N.º de pedido y precios: consultar la lista de precios



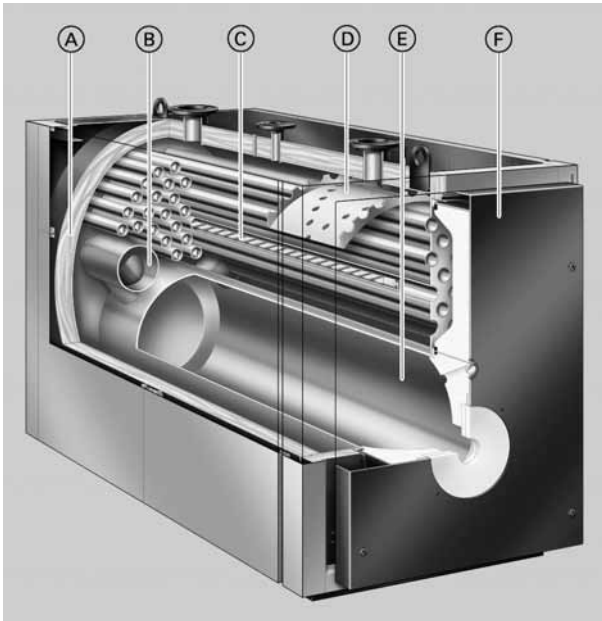
VITOPLEX 200 Modelo SX2A

Caldera de baja temperatura a gasóleo/gas

- Caldera de tres pasos de humos
- Para el funcionamiento con descenso progresivo de la temperatura de caldera
- Con Vitotrans 300 como unidad de condensación

Resumen de las ventajas

- Económica y poco contaminante gracias al descenso progresivo de la temperatura de caldera
- Rendimiento estacional para funcionamiento con gasóleo: 89 % (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.
- Los tiempos prolongados de funcionamiento del quemador y los escasos intervalos de conexión debidos al gran volumen de agua ayudan a no contaminar el medio ambiente.
- Fácil montaje en cuartos de caldera gracias a su forma compacta – lo cual es importante a la hora de efectuar reformas
- 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) Aislamiento térmico de alta eficacia
- (B) Segundo paso de humos
- (C) Tercer paso de humos
- (D) Placa deflectora de agua con inyectores de retorno
- (E) Cámara de combustión (primer paso de humos)
- (F) Puerta de la caldera

Datos técnicos de la caldera

Datos técnicos

| Potencia térmica útil | kW | 700 | 900 | 1100 | 1300 | 1600 | 1950 |
|---|------------|-------------------------------|------------|--|------------|------------|------------|
| Carga térmica nominal | kW | 761 | 978 | 1196 | 1413 | 1739 | 2120 |
| Homologación CE | | CE-0085BQ0020 | | | | | |
| conforme a la Directiva de Aparatos a Gas | | | | | | | |
| Temperatura admisible de impulsión (= temperatura de seguridad) | °C | 110 (hasta 120 °C a petición) | | | | | |
| Temperatura de servicio admisible | °C | 95 | | | | | |
| Presión de servicio admisible | bar kPa | 6 600 | | | | | |
| Pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión) | mbar Pa | 2,7 270 | 4,6 460 | 4,0 400 | 5,7 570 | 8,2 820 | 8,5 850 |
| Dimensiones del cuerpo de la caldera | | | | | | | |
| Longitud (medida k)*1 | mm | 2200 | 2500 | 2450 | 2670 | 3075 | 3075 |
| Anchura (medida c) | mm | 1085 | 1085 | 1180 | 1180 | 1280 | 1280 |
| Altura (con conexiones) (medida e) | mm | 1670 | 1670 | 1900 | 1900 | 2120 | 2120 |
| Dimensiones totales | | | | | | | |
| Longitud total (medida f) | mm | 2280 | 2580 | 2530 | 2750 | 3175 | 3175 |
| Anchura total | | | | | | | |
| – Con regulación (medida a) | mm | 1460 | 1460 | 1555 | 1555 | 1660 | 1660 |
| – Sin regulación (medida b) | mm | 1285 | 1285 | 1380 | 1380 | 1485 | 1485 |
| Altura total (con argollas de suspensión) (medida h) | mm | 1690 | 1690 | 1920 | 1920 | 2140 | 2140 |
| Altura de los soportes antivibratorios (con carga) | mm | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 |
| Bancada | | | | | | | |
| Longitud | mm | 1900 | 2200 | 2150 | 2300 | 2700 | 2700 |
| Anchura | mm | 1200 | 1200 | 1300 | 1300 | 1400 | 1400 |
| Diámetro de la cámara de combustión | mm | 620 | 620 | 720 | 720 | 720*2 | 720*2 |
| Longitud de la cámara de combustión | mm | 1700 | 2000 | 1930 | 2150 | 2530 | 2530 |
| Peso del cuerpo de la caldera | kg | 1620 | 1870 | 2120 | 2340 | 3000 | 3580 |
| Peso total | kg | 1725 | 1985 | 2255 | 2485 | 3180 | 3760 |
| Caldera con aislamiento térmico y regulación de caldera | | | | | | | |
| Capacidad de agua de la caldera | Litros | 935 | 1325 | 1525 | 1690 | 2510 | 2420 |
| Conexiones de la caldera | | | | | | | |
| Impulsión y retorno de la caldera | PN 6 DN | 100 | 100 | 125 | 125 | 150 | 150 |
| Toma de seguridad (válvula de seguridad) | PN 16 DN | 50 | 50 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| Vaciado (rosca exterior) | R | 1¼ | 1¼ | 1¼ | 1¼ | 1¼ | 1¼ |
| Índices de humos*3 | | | | | | | |
| Temperatura (con una temperatura de caldera de 60 °C) | | | | | | | |
| – Con potencia térmica útil | °C | | | 180 | | | |
| – Con carga parcial | °C | | | 125 | | | |
| Temperatura (con una temperatura de caldera de 80 °C) | °C | | | 195 | | | |
| Caudal másico de humos | | | | | | | |
| – Con gas natural | kg/h | | | 1,5225 veces la potencia de combustión en kW | | | |
| – Con gasóleo C | kg/h | | | 1,5 veces la potencia de combustión en kW | | | |
| Tiro necesario | Pa/mbar | | | 0 | | | |
| Conexión de humos | Ø mm | 300 | 300 | 350 | 350 | 400 | 400 |

*1 Puerta de la caldera desmontada.

*2 Cámara de combustión cónica 720/840 mm (diámetro de la cámara de combustión delantero/trasero)

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

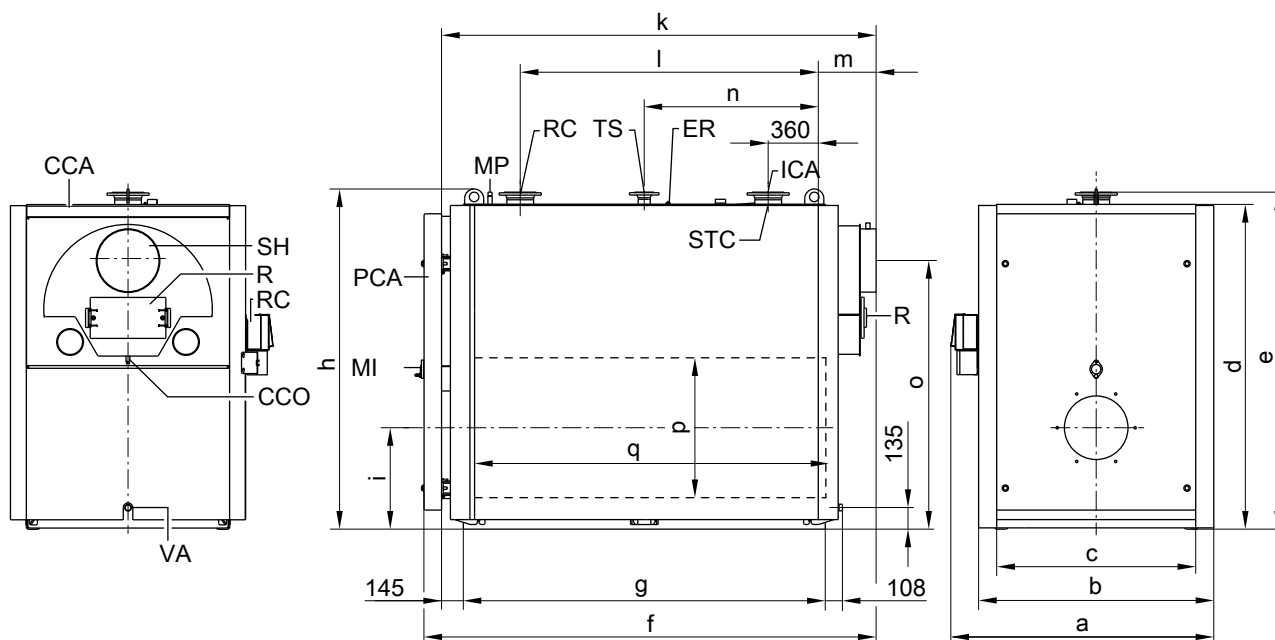
Temperaturas de humos indicadas en valores brutos medidos a una temperatura del aire de combustión de 20 °C.

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 | 700 | 900 | 1100 | 1300 | 1600 | 1950 |
| Contenido total de gas | m³ | 0,90 | 1,00 | 1,35 | 1,45 | 2,50 | 2,50 |
| Cámara de combustión, pasos de humos, conductos de retorno, desviación y caja de humos | | | | | | | |
| Rendimiento estacional | % | 89 (H _s) | | | | | |
| (para el funcionamiento con gasóleo) Con una temperatura del sistema de calefacción de 75/60 °C | | | | | | | |
| Pérdida por disposición de servicio $q_{B,70}$ | % | 0,15 | 0,13 | 0,13 | 0,12 | 0,13 | 0,11 |
| Vitotrans 300 adecuado | | | | | | | |
| – Funcionamiento con gas | N.º de pedido | Z007 212 | | Z007 213 | | Z007 214 | |
| – Funcionamiento con gasóleo | N.º de pedido | Z007 215 | | Z007 216 | | Z007 217 | |
| Potencia térmica útil | | | | | | | |
| Caldera con Vitotrans 300 | | | | | | | |
| – Funcionamiento con gas | kW | 773,5 | 994,5 | 1215,0 | 1436,0 | 1768,0 | 2154,0 |
| – Funcionamiento con gasóleo | kW | 750,0 | 964,0 | 1179,0 | 1393,0 | 1715,0 | 2090,0 |
| Homologación CE | | CE-0085BS0287 | | | | | |
| Vitotrans 300 en combinación con una caldera como unidad de condensación | | | | | | | |
| Pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión) | mbar Pa | 3,2 320 | 5,4 540 | 5,2 520 | 7,3 730 | 10,0 1000 | 10,1 1010 |
| Caldera con Vitotrans 300 | | | | | | | |
| Longitud total | mm | 3820 | 4120 | 3670 | 3890 | 4140 | 4470 |
| Caldera con Vitotrans 300 sin quemador | | | | | | | |

Dimensiones



SH Salida de humos
 MP Manguito para el dispositivo de limitación de presión máxima (R ½, rosca exterior)
 E Vaciado
 CCA Cubierta de la caldera (transitable)
 CCO Conducto de vaciado de condensados
 RCA Retorno de caldera
 RC Regulación de caldera

STC Sonda de temperatura de caldera (desplazada en la Fig.)
 PCA Puerta de la caldera
 IC Impulsión de caldera
 R Registro de limpieza
 ER Manguito para equipo de regulación adicional (R ½, rosca exterior)
 TS Toma de seguridad (válvula de seguridad)
 MI Mirilla de inspección

Datos técnicos de la caldera (continuación)

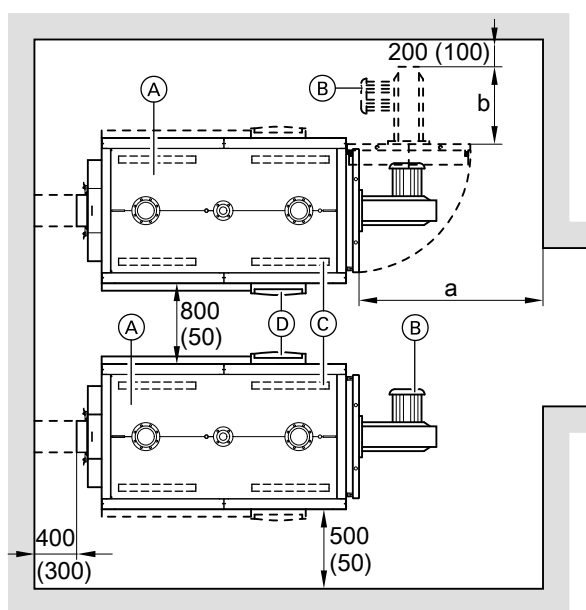
Tabla de dimensiones

| Potencia térmica útil | kW | 700 | 900 | 1100 | 1300 | 1600 | 1950 |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|-------------------|-------------------|
| a | mm | 1460 | 1460 | 1555 | 1555 | 1660 | 1660 |
| b | mm | 1285 | 1285 | 1380 | 1380 | 1485 | 1485 |
| c | mm | 1085 | 1085 | 1180 | 1180 | 1280 | 1280 |
| d | mm | 1590 | 1590 | 1815 | 1815 | 2035 | 2035 |
| e | mm | 1670 | 1670 | 1900 | 1900 | 2120 | 2120 |
| f | mm | 2280 | 2580 | 2530 | 2750 | 3175 | 3175 |
| g (longitud de los rieles inferiores) | mm | 1775 | 2075 | 2005 | 2225 | 2610 | 2610 |
| h | mm | 1690 | 1690 | 1920 | 1920 | 2140 | 2140 |
| i | mm | 525 | 525 | 580 | 580 | 640 | 640 |
| k (medida de introducción) | mm | 2200 | 2500 | 2450 | 2670 | 3075 | 3075 |
| l | mm | 1420 | 1720 | 1650 | 1870 | 2250 | 2250 |
| m | mm | 280 | 280 | 300 | 300 | 320 | 320 |
| n | mm | 890 | 1040 | 1005 | 1115 | 1305 | 1305 |
| o | mm | 1270 | 1270 | 1480 | 1480 | 1690 | 1690 |
| p | ∅ mm | 620 | 620 | 720 | 720 | 720 ^{*4} | 720 ^{*4} |
| q | mm | 1700 | 2000 | 1930 | 2150 | 2530 | 2530 |

Medida k: Con la puerta de la caldera desmontada

Emplazamiento

Distancias mínimas



- (A) Caldera
- (B) Quemador
- (C) Soportes antivibratorios
- (D) Regulación de caldera

Para un montaje y un mantenimiento sencillos, deben respetarse 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 derecha. Es posible cambiar de lugar los pernos de la bisagra para que la puerta se abra hacia la izquierda.

Tabla de dimensiones

| Potencia térmica útil | kW | 700 | 900 | 1100 | 1300 | 1600 | 1950 |
|-----------------------|----|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| a | mm | 2000 | 2000 | 2200 | 2400 | 2900 | 2900 |
| b | mm | Longitud total del quemador | | | | | |

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

La distancia de 800 mm entre las calderas se puede reducir a 50 mm si las regulaciones se colocan en el lado opuesto de las mismas.

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.

*4 Cámara de combustión cónica 720/840 mm (diámetro de la cámara de combustión delantero/trasero)

Datos técnicos de la caldera (continuación)

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

La placa del quemador incluida en el volumen de suministro se debe montar en la puerta abatible de la caldera.

El quemador se debe montar en la placa; no es posible montarlo directamente en la puerta de la caldera sin la placa.

La placa del quemador incluida en el suministro debe ser taladrada por el instalador/la empresa instaladora conforme a las dimensiones del quemador.

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.

El quemador no puede superar el peso total de 180 kg, en caso contrario tiene que ser reforzado por el instalador/la empresa instaladora.

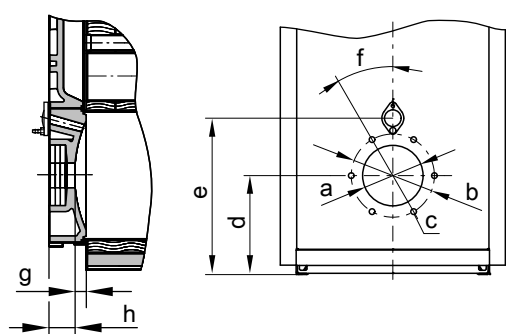
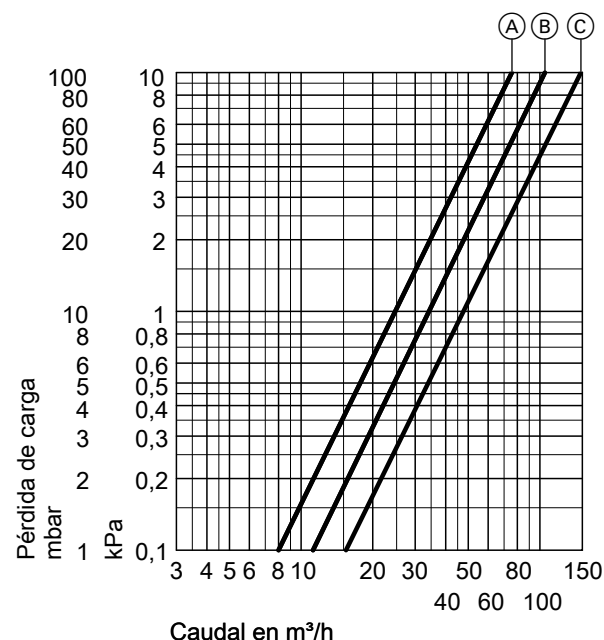


Tabla de dimensiones

| Potencia kW térmica útil | | 700 | 900 | 1100 | 1300 | 1600 | 1950 |
|--------------------------------|------------------|-------|-----|------|------|------|------|
| a | ∅mm | 350 | 350 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| b | ∅mm | 400 | 400 | 490 | 490 | 490 | 490 |
| c | Número/ rosca | 6/M12 | | | | | |
| d | mm | 525 | 525 | 580 | 580 | 640 | 640 |
| e | mm | 785 | 785 | 885 | 885 | 970 | 970 |
| f | ° | 15 | 15 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| g | mm | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| h | mm | 150 | 150 | 150 | 150 | 170 | 170 |

Pérdida de carga del circuito primario de caldera



- (A) Potencia térmica nominal de 700 y 900 kW
- (B) Potencia térmica nominal de 1100 y 1300 kW

- (C) Potencia térmica nominal de 1600 y 1950 kW

La Vitoplex 200 es apropiada únicamente para calefacciones de agua caliente con bomba.

Datos técnicos Vitotrans 300

Datos técnicos

| Vitotrans 300 | | Z007 212 | Z007 213 | Z007 214 |
|---|----------------|-----------|-----------|-----------|
| – Funcionamiento con gas | N.º de pedido | Z007 215 | Z007 216 | Z007 217 |
| – Funcionamiento con gasóleo | N.º de pedido | | | |
| Potencia térmica útil de la caldera | kW | 620-900 | 630-1300 | 1600-2000 |
| Potencia térmica útil de Vitotrans 300 para | | | | |
| – Funcionamiento con gas | de kW | 62,0 | 63,0 | 160,0 |
| | a kW | 94,5 | 136,0 | 204,0 |
| – Funcionamiento con gasóleo | de kW | 43,0 | 44,0 | 115,0 |
| | a kW | 64,0 | 93,0 | 140,0 |
| Presión de servicio adm. | bar | 6 | 6 | 6 |
| | kPa | 600 | 600 | 600 |
| Temperatura admisible de impulsión (= temperatura de seguridad) | °C | 110 (120) | 110 (120) | 110 (120) |
| Pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión) | mbar | 0,4-0,8 | 0,4-1,6 | 1,0-1,75 |
| | Pa | 40-80 | 40-160 | 100-175 |
| Caudal másico de humos | de kg/h | 1010 | 1057 | 2670 |
| | a kg/h | 1500 | 2160 | 3300 |
| Dimensiones totales | | | | |
| Longitud total (medida f) | mm | 1046 | 1046 | 1200 |
| Anchura total (medida m) con contrabridas | mm | 1097 | 1097 | 1226 |
| Altura total (medida i) | mm | 1783 | 1783 | 2024 |
| Medidas para la colocación | | | | |
| Longitud (medida f) | mm | 1046 | 1046 | 1200 |
| Anchura (medida m) sin contrabridas | mm | 989 | 989 | 1112 |
| Altura (medida a) | mm | 1674 | 1674 | 1915 |
| Peso total del intercambiador de calor con aislamiento térmico | kg | 355 | 355 | 470 |
| Contenido | | | | |
| Agua de calefacción | Litros | 215 | 215 | 295 |
| Humos | m ³ | 0,336 | 0,336 | 0,544 |
| Conexiones | | | | |
| Impulsión y retorno del agua de calefacción | PN 16 DN | 100 | 100 | 125 |
| Conducto de vaciado de condensados | ∅ mm | 32 | 32 | 32 |
| Conexión de humos ^{*5} | DN | 300 | 300 | 350 |

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)

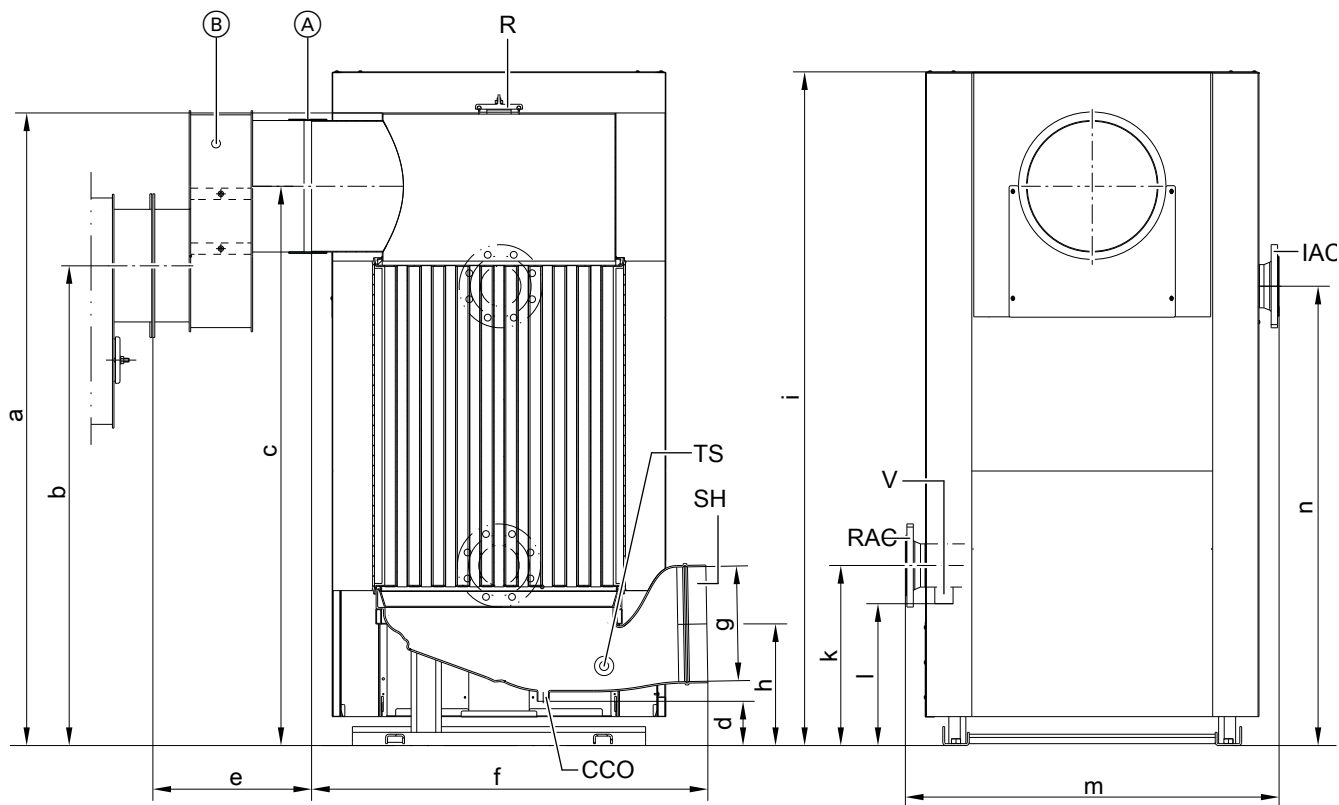
Pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión) con potencia térmica útil. El quemador debe vencer la pérdida de carga en pasos de humos de la caldera, del Vitotrans 300 y del tubo de salida de humos.

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 de unión
- (B) Conducto de humos (solo con Z007 212 y Z007 215 para calderas Vitoplex)
- SH Salida de humos
- V Conexión de vaciado
- RAC Retorno del agua de calefacción (entrada)
- IAC Impulsión del agua de calefacción (salida)
- CCO Conducto de vaciado de condensados
- R Registro de limpieza
- TS Manguito para termostato de seguridad de humos

Tabla de dimensiones

| N.º de pedido | | Z007 212 | Z007 213 | Z007 214 |
|---------------|------|----------|----------|----------|
| | | Z007 215 | Z007 216 | Z007 217 |
| a | mm | 1674 | 1674 | 1825 |
| b | mm | 1270 | 1480 | 1690 |
| c | mm | 1480 | 1480 | 1690 |
| d | mm | 116 | 116 | 116 |
| e | mm | 420 | 15 | 15 |
| f | mm | 1046 | 1046 | 1200 |
| g (interior) | ∅ mm | 301 | 301 | 352 |
| h | mm | 321 | 321 | 356 |
| i | mm | 1783 | 1783 | 1934 |
| k | mm | 476 | 476 | 580 |
| l | mm | 375 | 375 | 469 |
| m | mm | 989 | 989 | 1112 |
| n | mm | 1215 | 1215 | 1297 |

Indicación

Es posible la nivelación para Vitotrans 300.

Estado de suministro

Unidad básica del intercambiador de calor con caja de humos y soporte montado.
Las contrabridas y los tornillos están atornillados a las conexiones.

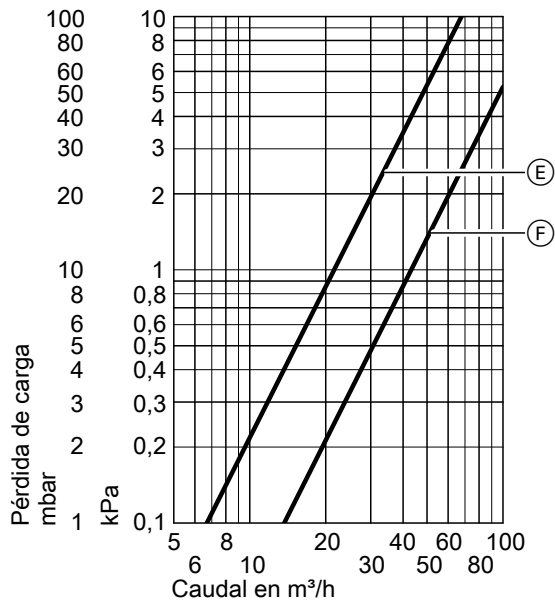
- 1 embalaje con el conducto de humos
- 1 embalaje con el aislamiento térmico para el conducto de humos

- 1 embalaje con el aislamiento térmico para el intercambiador de calor humos/agua
- 1 embalaje con el manguito

Datos técnicos Vitotrans 300 (continuación)

Pérdida de carga del circuito primario de caldera

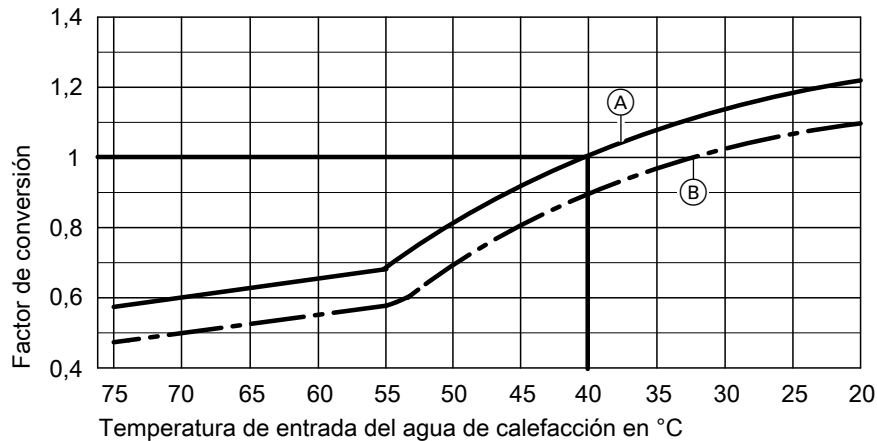
Del n.º de pedido Z007 212 al Z007 217



| N.º de pedido | Curva característica |
|---------------|----------------------|
| Z007 212 | Ⓔ |
| Z007 213 | |
| Z007 215 | |
| Z007 216 | |
| Z007 214 | Ⓕ |
| Z007 217 | |

Datos de rendimiento

Vitotrans 300 para funcionamiento con gas



- Ⓐ Temperatura de entrada de los humos: 200 °C
- Ⓑ 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 246 ES

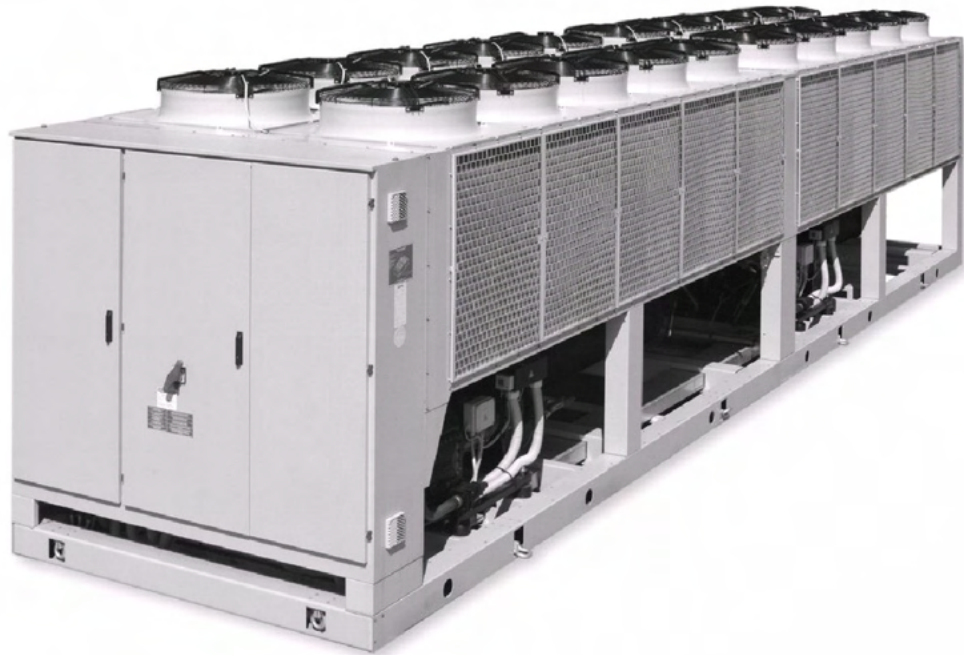
Cuerpo de la caldera con puerta montada, tapa de limpieza atornillada y cubierta de caldera fija.
Las contrabridas están atornilladas a las conexiones.

Los tornillos de sujeción de la placa y la placa del quemador están incluidos en la cámara de combustión.



Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento

D – 510 C – 07-02 E – ES



Enfriadores de tornillo refrigerados por aire

EWAD 650-C18BJYNN
EWAD 550-C12BJYNN/Q
EWAD 650-C21BJYNN/A
EWAD 600-C10BJYNN/Z

50Hz – Refrigerante: R-134a

Introducción

Descripción general

Todas las unidades vienen montadas, cableadas, con el vacío hecho, el refrigerante cargado y probadas; listas para su instalación. Como componentes principales hay condensadores refrigerados por aire con secciones de subenfriamiento integradas, compresores semiherméticos de tornillo simple de fácil acceso, evaporadores tubulares de carcasa, condensadores tubulares de carcasa de recuperación de calor refrigerados por agua (como opción), separadores de aceite, sistema completo de tuberías de refrigerante y panel eléctrico (incluidas secciones de mando y fuerza). Los componentes de la línea de líquido son las válvulas de cierre, válvulas de carga, filtros secadores, mirillas de líquido / indicadores de humedad, válvulas de expansión electrónicas y acumuladores de líquido (sólo con la opción de recuperación de calor total). Otros elementos y funciones son los calefactores del compresor, calefactor del evaporador para protección frente a congelamiento del agua en ambientes fríos, recogida automática del gas durante la parada del circuito y el sistema de control por microprocesador totalmente integrado. El enfriador utiliza refrigerante R134a y trabaja con presiones positivas.

Objetivo del manual

Este manual permite a instalador y operario la correcta ejecución de todas las operaciones necesarias para la instalación y el mantenimiento de la unidad, evitando daños al enfriador y al personal competente.

Nomenclatura

EWA D 600 BJ YN N ** /Z**

Tipo de máquina

ERA: Unidad condensadora refrigerada por aire
EWW: Enfriador de agua compacto refrigerado por agua
EWL: Enfriador de agua de condensador remoto
EWA: Enfriador refrigerado por aire, sólo frío
EWY: Enfriador refrigerado por aire, bomba de calor
EWC: Enfriador refrigerado por aire, sólo frío, con ventilador centrífugo
EWT: Enfriador refrigerado por aire, sólo frío, con recuperación de calor

Refrigerante

D: R-134a
P: R-407C
Q: R-410A

Designación de la capacidad en kW (frío)

Siempre un código de 3 dígitos

Cap < 50 kW: Sin redondeo: por ejemplo: 37 kW => **037**
50 < Cap < 999 kW: redondeo 0/5: 536 kW => **535**
Cap > 999 kW, se usa el símbolo C (C=100): por ejemplo: 2578 kW => **C26**

Numeración de serie del modelo

primer carácter : letra A, B,...: modificación importante
segundo carácter : letra A,B,... : ligera modificación DENV
letra J-W... : ligera modificación Nueva Serie

Tensión

V1: ~ / 220 - 240 V / 50 Hz
V3: 1~ / 230 V / 50 Hz
T1: 3~ / 230 V / 50 Hz
W1: 3N~ / 400 V / 50 Hz
Y1: 3~ / 380-415 V / 50 Hz
YN: 3~ / 400 V / 50 Hz

Módulo hidráulico /Versión de recuperación de calor /Opciones de bomba y eléctricas

(Consultar software de selección)

N: Sin componentes hidráulicos
M: Modular
A-V: Combinación de opciones específicas

Código de la opción (Consultar software de selección)

****: 4 dígitos

Opciones de versión relativas al rendimiento y al ruido

/H: Versión de alta temperatura ambiente
/A: Versión de alto rendimiento
/Q: Versión de muy bajo ruido
/Z: Versión de alto rendimiento y muy bajo ruido



¡ATENCIÓN!

Este manual proporciona información sobre las características y procedimientos estándar de la serie completa.

Todas las unidades vienen completas de fábrica, con diagramas de cableado y croquis de dimensiones que incluyen medidas y peso de cada modelo.

LOS DIAGRAMAS DE CABLEADO Y CROQUIS DE DIMENSIONES DEBEN CONSIDERARSE DOCUMENTOS ESENCIALES DE ESTE MANUAL

En caso de discrepancia entre este manual y la documentación del equipo, remítase, por favor, a las indicaciones del diagrama de cableado y croquis de dimensiones.

Instalación

Recepción y manipulación

La unidad deberá ser inspeccionada inmediatamente, una vez recibida, para comprobar si existen daños. Deberá comprobarse que el envío contiene todos y cada uno de los elementos que figuran en el documento de porte. Deberá examinarse atentamente la unidad y notificar los posibles daños de traslado a la agencia de transporte. Se deberá inspeccionar la placa identificativa de la unidad antes de la descarga del equipo y comprobar que concuerda con la alimentación eléctrica disponible. DAIKIN no es responsable de los daños físicos sufridos por la unidad después de la aceptación del envío.

Responsabilidades

DAIKIN declina cualquier responsabilidad, presente y futura, relativa a lesiones personales o daños materiales a bienes o a la unidad, que sean consecuencia de negligencia del operario, de la no observación de los datos de instalación /mantenimiento incluidos en este manual o de la ausencia de regulaciones actuales sobre seguridad, tanto del equipo como del personal competente al cargo de la instalación y el mantenimiento.

Personal de servicio y mantenimiento

El servicio y mantenimiento de la unidad debe estar a cargo de personal experimentado con adiestramiento específico en refrigeración. Deberán comprobarse los dispositivos de seguridad regularmente, aún cumpliendo con el plan de mantenimiento rutinario según la lista de recomendaciones de la sección principal. La simplicidad de diseño del circuito de refrigeración reduce al mínimo la posibilidad de anomalías durante el funcionamiento normal de la unidad.

Seguridad

La unidad debe ser conectada a tierra de forma apropiada.

Es preciso tener en cuenta las siguientes precauciones y advertencias.

- Solamente se puede izar la unidad usando las herramientas apropiadas fijadas en la estructura de base, en los orificios amarillos capaces de soportar el peso del equipo.
- No deberá permitirse el acceso de personal no autorizado o sin la debida cualificación.
- No se permite ninguna operación de los componentes eléctricos sin haber desconectado la alimentación.
- No se permite ninguna operación de los componentes eléctricos a menos que se utilicen plataformas de aislamiento; no deberá haber agua o humedad.
- Toda operación en el circuito de refrigerante o en los componentes a presión deberá ser realizada siempre por personal cualificado.
- Sólo deberá permitirse la sustitución del compresor y el relleno de aceite a personal cualificado.
- Las aristas cortantes y la superficie del serpentín presentan un riesgo de lesiones. Evite el contacto con ellas.
- Desconecte completamente la alimentación eléctrica de la unidad si va a efectuar tareas de mantenimiento en un motor de ventilador del condensador. De lo contrario podrían producirse lesiones corporales.
- Evite el ingreso de objetos extraños en el sistema de tuberías de agua durante la conexión al mismo de la unidad.
- Es necesario instalar un filtro mecánico en la tubería conectada a la entrada del evaporador.
- La unidad está equipada con válvulas de seguridad instaladas en el circuito de refrigerante, tanto en la zona de alta como de baja presión.

¡Atención!

Antes de cualquier operación consulte las instrucciones pertinentes.

La instalación y mantenimiento han de ser efectuados siempre por personal cualificado experto en enfriadores y familiarizado con las regulaciones y normativa local. Deberá evitarse la instalación de la unidad en lugares que puedan considerarse peligrosos para las tareas de mantenimiento.

Transporte

Hay un kit opcional de transporte en contenedor, disponible si se solicita, que evita daños y facilita el deslizamiento del equipo cuando se tira del enfriador o se empuja éste para desplazarlo dentro del contenedor. El kit incluye:

- tirante para la estructura de la base más dos anillos de izado fijados al mismo;
- tabloncillos de madera fijados bajo la estructura de base de la unidad.

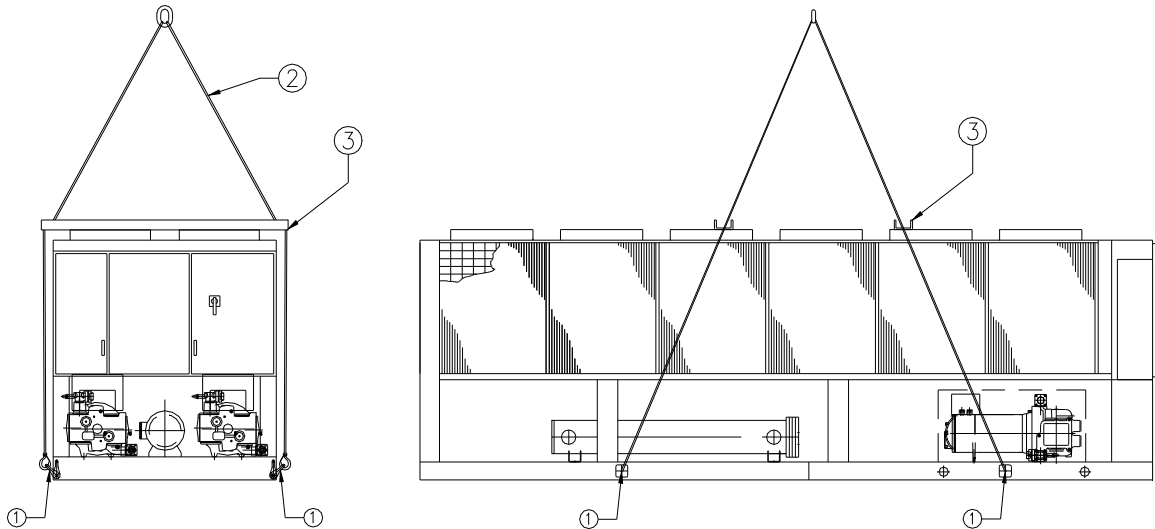
Los anillos de izado adicionales están en el lado del panel de control, por lo tanto el enfriador debe cargarse en el contenedor con el panel de control por el lado de las puertas del contenedor.

Manipulación e izado

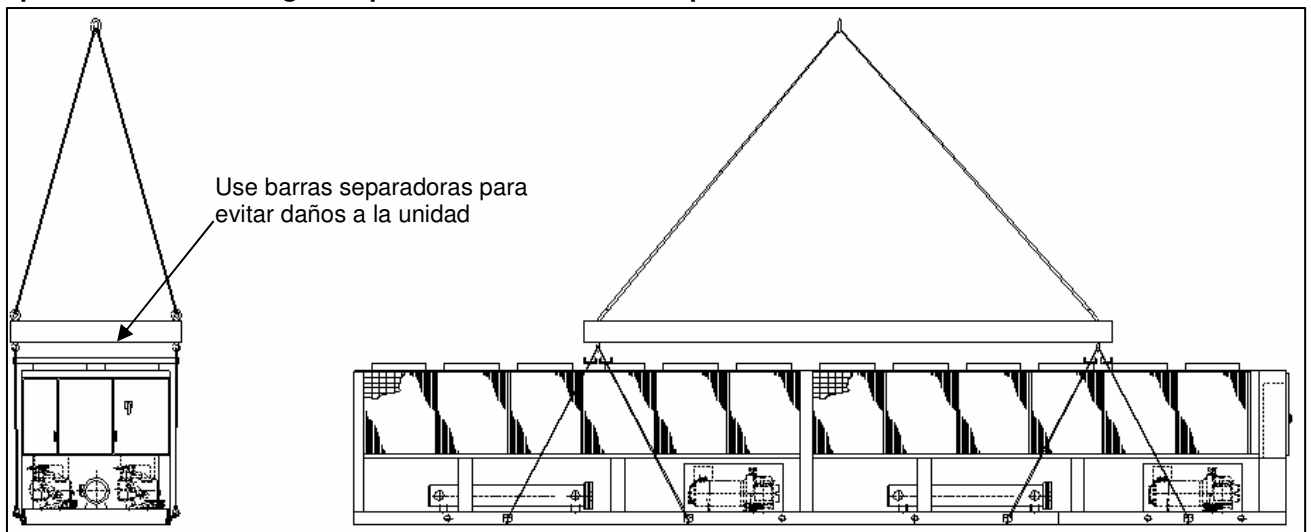
Deberá evitarse la manipulación brusca y los golpes sufridos por la caída de la unidad. No empuje ni tire de la unidad a menos que lo haga por la base, e inmovilice el vehículo usado para el empuje lejos de la unidad a fin de evitar daños en la caja de chapa metálica y en el extremo del armazón.

Evite en todo momento la caída de cualquier componente durante la descarga y el traslado, ya que podrían producirse graves daños.

Para el izado de la unidad se han dispuesto orificios adecuados en su base, y deberán usarse barras separadoras y cables para evitar dañar los serpentines del condensador o la propia caja.



Disposición de izado sugerida para unidades con 2 compresores



Disposición de izado sugerida para unidades con 3 y 4 compresores

Ubicación

Estas unidades están diseñadas para instalación en exteriores, sobre cubiertas de tejado, o bajo el nivel del suelo siempre que la zona esté libre de obstáculos a la circulación de aire a través del condensador. La unidad deberá colocarse sobre una base sólida y perfectamente nivelada; en caso de instalación sobre cubiertas o suelos, podría ser conveniente disponer vigas adecuadas para la distribución del peso. Cuando se instala el equipo sobre tierra, deberá prepararse una base de hormigón de al menos 250 mm de ancho y de una longitud superior a la que tiene la planta de la unidad. Además esta base deberá resistir el peso de la unidad especificado en la tabla de datos técnicos. Cuando la unidad se ubica en un lugar de fácil acceso para personas o animales, se aconseja montar protecciones para el serpentín del condensador y, si es necesario, en la parte del evaporador.

Para obtener un rendimiento óptimo en la zona de la ubicación, considere lo siguiente.

- Evite la recirculación de aire en un espacio reducido.
- Procure que ningún obstáculo impida la adecuada circulación de aire.
- Para reducir ruido y vibraciones se precisa un suelo rígido.
- Evite el polvo en el ambiente para evitar el ensuciamiento del condensador.
- El agua del enfriador ha de estar muy limpia; se deberán eliminar los restos de aceite y partículas de óxido. Es necesario montar un filtro en las tuberías de entrada de agua.

Requisitos de espacio

Estas unidades van refrigeradas por aire, por lo que es importante asegurarse de que haya un caudal suficiente de aire a través de los serpentines del evaporador.

Hay dos situaciones que deben evitarse a fin de obtener un rendimiento óptimo: Recirculación de aire caliente y escasez de aire a través del serpentín.

Ambas condiciones provocan un aumento de la presión de condensación, lo cual reduce el rendimiento y la capacidad de la unidad.

Ambos lados de la unidad deben estar accesibles tras la instalación para el mantenimiento periódico. La Figura 3 muestra los requisitos mínimos de espacio libre.

La salida de aire vertical del condensador debe estar libre, porque de lo contrario se reducirá considerablemente la capacidad y el rendimiento de la unidad.

Si la unidad se coloca en un lugar rodeado de paredes u otros obstáculos de su misma altura, deberá dejarse una distancia de al menos 2500 mm entre éstos y la unidad (figura 4). Si los obstáculos tienen una altura mayor que la unidad, ésta deberá situarse a una distancia mínima de 3000 mm de ellos (figura 5). Si se instala la unidad a una distancia menor que la recomendada de una pared u otra superficie alta, aquella puede sufrir una combinación de escasez de aire y recirculación de aire caliente por el serpentín, con la consiguiente reducción de capacidad y rendimiento.

Cuando se colocan dos o más unidades una al lado de la otra, se recomienda mantener los serpentines del condensador a una distancia de al menos 3600 mm (figura 6).

Consulte con los técnicos de DAIKIN las diferentes soluciones de instalación.

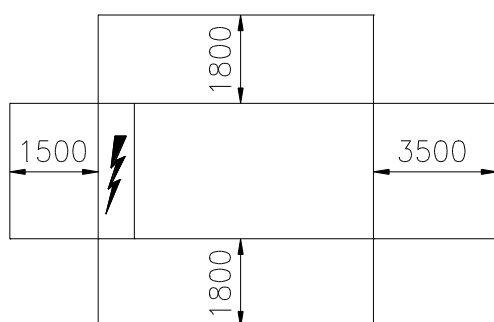


Figura 3

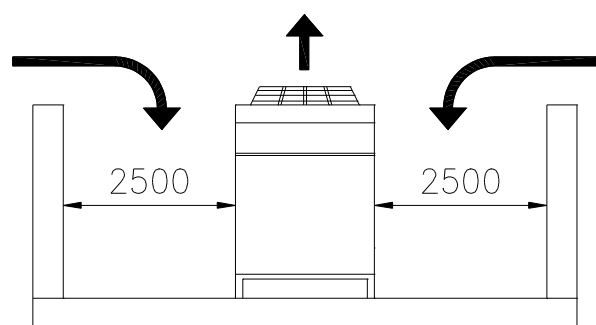


Figura 4

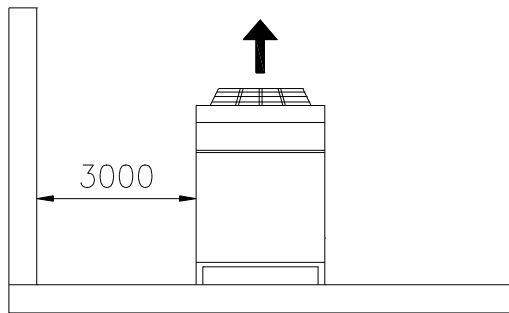


Figura 5

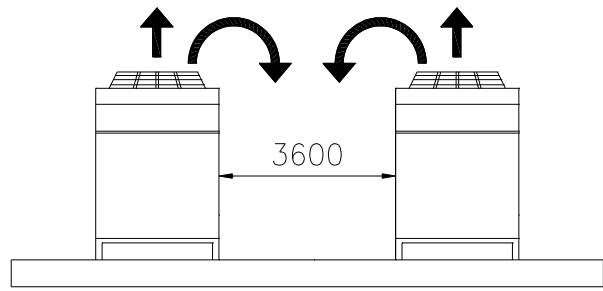


Figura 6

Protección acústica

Cuando sea necesario cumplir requisitos especiales respecto al nivel de ruido, será necesario prestar la máxima atención para garantizar el perfecto aislamiento de la unidad respecto a la base de apoyo, disponiendo para ello los adecuados amortiguadores de la vibración en la base, tuberías de agua y conexiones eléctricas.

Tuberías de agua

Dada la gran variedad de prácticas de instalación de tuberías, se aconseja seguir las recomendaciones de las autoridades locales. Ellas pueden proporcionar al instalador la correspondiente normativa sobre edificios y seguridad necesaria para una instalación segura y correcta.

Básicamente, el sistema de tuberías debe diseñarse con el menor número posible de codos y cambios de elevación, lo que supone menores costes y mayor rendimiento. Deberá incluir:

1. Elementos antivibración que reduzcan la propagación de las vibraciones y el ruido al resto del edificio.
2. Válvulas de cierre que permitan aislar la unidad del resto del circuito durante el mantenimiento del equipo.
3. Válvulas de purga de aire manuales o automáticas en los puntos más altos del sistema. Válvulas de vaciado en los puntos más bajos del sistema. El evaporador y los condensadores de recuperación de calor no pueden ser los puntos más altos del sistema de tuberías.
4. Dispositivos para mantener una adecuada presión de agua en el sistema (por ej., un tanque de compensación o una válvula reguladora).
5. Indicadores de temperatura y de presión de agua en la misma unidad que faciliten el mantenimiento.
6. Un filtro u otros elementos que retengan las partículas extrañas del agua antes de su entrada a la bomba. El filtro debe colocarse a suficiente distancia antes de la bomba a fin de evitar que se produzca cavitación en la aspiración de la misma (consultar las recomendaciones del fabricante de la bomba). La utilización de un filtro prolongará la vida de la bomba y contribuirá a mantener un alto nivel de rendimiento del sistema.
7. Debe colocarse un filtro en la línea de abastecimiento de agua, en un punto inmediatamente anterior a la entrada de agua al evaporador y a los condensadores de recuperación de calor. Así se ayuda a evitar la entrada de cuerpos extraños a los intercambiadores de calor y su consiguiente pérdida de capacidad.
8. El evaporador tubular de coraza tiene un termostato y un calefactor eléctrico con el fin de evitar congelamiento bajo temperaturas de hasta -28°C . Deberá protegerse toda tubería de entrada de agua a la unidad en prevención de congelamiento.
9. Los condensadores tubulares de carcasa para recuperación de calor deberán vaciarse de agua durante los meses de invierno, a menos que se ponga etilenglicol en el circuito de agua.
10. En caso de utilización de la unidad como sustituto de otro enfriador en una instalación ya existente, será preciso limpiar bien el sistema mediante circulación de agua antes de instalar la unidad nueva, e inmediatamente después de la puesta en servicio de ésta, se recomienda efectuar regularmente el análisis y el tratamiento químico del agua refrigerada.
11. En el caso de que se añada glicol al sistema de agua como protección adicional ante congelamiento, deberá tenerse en cuenta que la presión de aspiración de refrigerante será menor, la capacidad refrigerante se verá reducida y la caída de presión en el lado de agua aumentará. Deberán rearmarse los dispositivos de seguridad del sistema, tales como la protección anticongelamiento y la de baja presión.

Antes de proceder al aislamiento de tuberías y llenado del sistema, deberá efectuarse una comprobación preliminar de fugas.

Protección anticongelamiento del evaporador /condensador de recuperación de calor

Todos los evaporadores están equipados con un calefactor eléctrico de control termostático que proporciona protección frente a congelamiento hasta temperaturas de -28 °C. Sin embargo, esta no debería ser la única forma de protección anticongelamiento. A menos que el evaporador y los condensadores de recuperación de calor hayan sido limpiados mediante circulación de agua y vaciados de la forma descrita en la nota 4 más abajo, deberán observarse al menos dos de las tres recomendaciones restantes como parte del diseño del sistema:

1. Circulación continua de agua a través de las tuberías y del intercambiador de calor.
2. Llenado del circuito de agua refrigerada con una solución de glicol.
3. Aislamiento y calefacción adicional de las tuberías expuestas a bajas temperaturas.
4. Vaciado y soplado con aire del recipiente del enfriador durante la estación invernal.

Es responsabilidad del contratista instalador y/o del personal de mantenimiento local el asegurarse de proporcionar esta protección adicional. Deberán efectuarse inspecciones rutinarias para comprobar que se mantiene una adecuada protección frente a congelamiento.

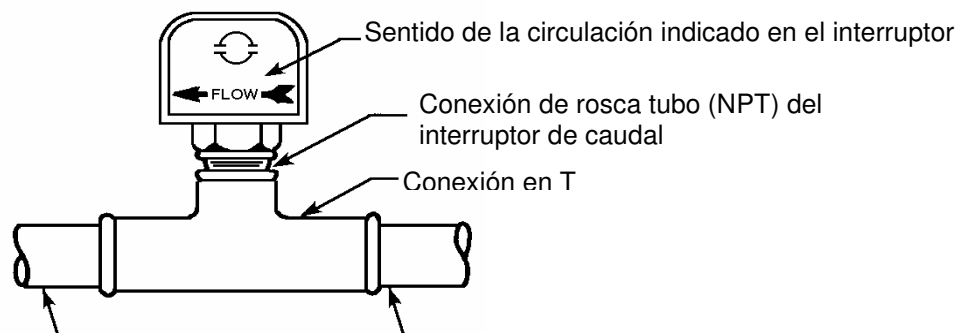
De lo contrario podrían derivarse daños a los componentes de la unidad.. Los daños ocasionados por congelamiento no están cubiertos por la garantía.

Interruptor de caudal

Debe instalarse un interruptor de caudal de agua, bien en la línea de entrada o en la línea de salida de agua, que garantice una circulación adecuada a través del evaporador antes de poner en marcha la unidad. De esta forma se previene el riesgo de aspiración de líquido por el compresor durante el arranque. Sirve para parar la unidad en caso de interrumpirse la circulación de agua, protegiendo así al equipo frente a un posible congelamiento. Siempre que la unidad esté equipada con condensadores de recuperación de calor, deberá instalarse un interruptor de caudal, bien en la línea de entrada o en la línea de salida de agua, que garantice una circulación adecuada antes de poner la unidad en "modo de recuperación de calor". Previene la parada de la unidad como consecuencia de alta presión de condensación.

Hay un interruptor de caudal disponible en DAIKIN que es del tipo "paleta" y adaptable a cualquier tamaño de tubería entre 5" (127 mm) y 8" (203 mm) de diámetro nominal.

Se precisan unos caudales mínimos para cerrar el contacto, tal como se especifica en la Tabla 1.



| DIÁMETRO NOMINAL TUBERÍA PULGADAS (MM) | CAUDAL MÍN. PRECISADO PARA ACTIVAR EL INTERRUPTOR – LITROS /SEGUNDO |
|--|---|
| 5 (127) | 3,7 |
| 6 (152) | 5,0 |
| 8 (203) | 8,8 |

Tabla 1

Tabla 2 – Límites de funcionamiento – EWAD-BYNN - EWAD-BJYNN/Q

| Versión de la unidad | | BJYNN | EWAD-BJYNN con opción OPRN | EWAD-BJYNN con opción OPLN | BJYNN/Q |
|---|----|---------|----------------------------------|----------------------------------|---------|
| Máx. temperatura ambiente | °C | +44 | +40 | +40 | +40 (1) |
| Mín. temperatura ambiente | °C | +10 (2) | +10 (2) | +10 (2) | -10 (3) |
| Máx. temperatura de agua de salida del evaporador | °C | +9 | +9 | +9 | +9 |
| Mín. temp. de agua de salida del evap. (sin glicol) | °C | +4 | +4 | +4 | +4 |
| Mín. temp. de agua de salida del evap. (con glicol) | °C | -8 | -8 | -8 | -8 |
| Máx. ΔT evaporador | °C | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Mín. ΔT evaporador | °C | 4 | 4 | 4 | 4 |

Notas:

- (1) Cuando la temperatura del aire es superior a +32°C, el dispositivo de control de velocidad del ventilador (OPFS) (estándar en las unidades BJYNN/Q) establece un incremento en la velocidad de giro, aumentando la capacidad frigorífica y el nivel de ruido.
- (2) Cuando la temperatura del aire es inferior a +10°C se necesita el dispositivo de control de velocidad del ventilador (OPFS). Éste permite el funcionamiento de la unidad con temperaturas de hasta -10°C. El modo de operación de baja temperatura ambiente (OPLA) permite alcanzar -18°C.
- (3) El dispositivo de control de velocidad del ventilador (OPFS) se incluye como estándar con las unidades BJYNN/Q.

Tabla 3 – Límites de funcionamiento – EWAD-BYNN-A - EWAD-BJYNN/Z

| Versión de la unidad | | BJYNN/A | EWAD- BJYNN/A con opción OPLN | EWAD- BJYNN/A con opción OPRN | BJYNN/Z |
|---|----|---------|--|--|---------|
| Máx. temperatura ambiente | °C | +48 | +44 | +44 | +40 |
| Mín. temperatura ambiente | °C | +10 (2) | +10 (2) | +10 (2) | -10 (3) |
| Máx. temperatura de agua de salida del evaporador | °C | +9 | +9 | +9 | +9 |
| Mín. temp. de agua de salida del evap. (sin glicol) | °C | +4 | +4 | +4 | +4 |
| Mín. temp. de agua de salida del evap. (con glicol) | °C | -8 | -8 | -8 | -8 |
| Máx. ΔT evaporador | °C | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Mín. ΔT evaporador | °C | 4 | 4 | 4 | 4 |

Notas:

- (2) Cuando la temperatura del aire es inferior a +10°C se necesita el dispositivo de control de velocidad del ventilador (OPFS). Éste permite el funcionamiento de la unidad con temperaturas de hasta -10°C. El modo de operación de baja temperatura ambiente (OPLA) permite alcanzar -18°C.
- (3) El dispositivo de control de velocidad del ventilador (OPFS) se incluye como estándar con las unidades BJYNN/Z.

Datos físicos EWAD-BJYNN/A R-134a

| Tamaño de la unidad | | 650 | 700 | 800 | 850 | 900 | 950 |
|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Capacidad frigorífica (1) | kW | 667 | 723 | 800 | 855 | 903 | 926 |
| Potencia absorbida (1) | kW | 204 | 217 | 237 | 255 | 268 | 260 |
| Rendimiento frigorífico (COP) | | 3,27 | 3,33 | 3,38 | 3,36 | 3,37 | 3,57 |
| Compresores de tornillo | Nº | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Circuitos de refrigerante | Nº | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Carga de refrigerante R-134a | kg | 114 | 124 | 128 | 132 | 132 | 144 |
| Carga de aceite | kg | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Mín. % de reducción de capacidad | % | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| Ventiladores de condensador | | | | | | | |
| Nº de ventiladores / potencia nominal | kW | 11/1,7 | 12/1,7 | 13/1,7 | 14/1,7 | 14/1,7 | 16/1,7 |
| Velocidad del ventilador | rpm | 860 | 860 | 860 | 860 | 860 | 860 |
| Diámetro | mm | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| Caudal total de aire | m ³ /s | 58,1 | 63,3 | 68,6 | 73,9 | 75,2 | 86,0 |
| Evaporador | | | | | | | |
| Evaporadores / volumen de agua | Nº/l | 1/254 | 1/254 | 1/246 | 1/246 | 1/246 | 1/244 |
| Máx. presión de trabajo | bar | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| Diámetro de la conexión de agua | mm | 168,3 | 168,3 | 168,3 | 168,3 | 168,3 | 168,3 |
| Serpentín del condensador | | | | | | | |
| Tipo de serpentín | Aleteado compuesto tipo "lanced" – tubos de arrollamiento interno en espiral | | | | | | |
| Peso y medidas | | | | | | | |
| Peso de expedición de la unidad estándar | kg | 5205 | 5419 | 5660 | 5790 | 5890 | 6333 |
| Peso en funcionamiento de la unidad estándar | kg | 5410 | 5624 | 5910 | 6040 | 6140 | 6589 |
| Longitud de la unidad | mm | 6210 | 6210 | 7110 | 7110 | 7110 | 8300 |
| Anchura de la unidad | mm | 2230 | 2230 | 2230 | 2230 | 2230 | 2230 |
| Altura de la unidad | mm | 2520 | 2520 | 2520 | 2520 | 2520 | 2520 |

| Tamaño de la unidad | | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 |
|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Capacidad frigorífica (1) | kW | 974 | 1038 | 1094 | 1177 | 1222 | 1282 | 1354 |
| Potencia absorbida (1) | kW | 267 | 312 | 325 | 343 | 365 | 378 | 396 |
| Rendimiento frigorífico (COP) | | 3,65 | 3,33 | 3,37 | 3,43 | 3,35 | 3,40 | 3,42 |
| Compresores de tornillo | Nº | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Circuitos de refrigerante | Nº | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Carga de refrigerante R-134a | kg | 144 | 180 | 186 | 196 | 194 | 204 | 204 |
| Carga de aceite | kg | 40 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Mín. % de reducción de capacidad | % | 12,5 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 |
| Ventiladores de condensador | | | | | | | | |
| Nº de ventiladores / potencia nominal | kW | 16/1,7 | 18/1,7 | 18/1,7 | 20/1,7 | 20/1,7 | 22/1,7 | 22/1,7 |
| Velocidad del ventilador | rpm | 860 | 860 | 860 | 860 | 860 | 860 | 860 |
| Diámetro | mm | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| Caudal total de aire | m ³ /s | 86,0 | 100,6 | 95,0 | 105,6 | 105,6 | 116,1 | 118,3 |
| Evaporador | | | | | | | | |
| Evaporadores / volumen de agua | Nº/l | 1/392 | 1/415 | 1/415 | 1/402 | 1/402 | 1/402 | 1/402 |
| Máx. presión de trabajo | bar | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| Diámetro de la conexión de agua | mm | 219,1 | 219,1 | 219,1 | 219,1 | 219,1 | 219,1 | 219,1 |
| Serpentín del condensador | | | | | | | | |
| Tipo de serpentín | Aleteado compuesto tipo "lanced" – tubos de arrollamiento interno en espiral | | | | | | | |
| Peso y medidas | | | | | | | | |
| Peso de expedición de la unidad estándar | kg | 6563 | 8420 | 8420 | 8950 | 8950 | 9390 | 9540 |
| Peso en funcionamiento de la unidad estándar | kg | 6967 | 8830 | 8830 | 9360 | 9360 | 9800 | 9950 |
| Longitud de la unidad | mm | 8300 | 9200 | 9200 | 10100 | 10100 | 11000 | 11000 |
| Anchura de la unidad | mm | 2230 | 2230 | 2230 | 2230 | 2230 | 2230 | 2230 |
| Altura de la unidad | mm | 2520 | 2520 | 2520 | 2520 | 2520 | 2520 | 2520 |

Nota: (1) La capacidad frigorífica y la potencia absorbida se basan en unas temperaturas de entrada /salida de agua de 12/7 °C y 35°C de temperatura ambiente.
La potencia absorbida se refiere al compresor solamente.



Datos físicos EWAD-BJYNN/A R-134a

| Tamaño de la unidad | | C17 | C18 | C19 | C20 | C21 |
|--|--|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Capacidad frigorífica (1) | kW | 1430 | 1557 | 1710 | 1806 | 1920 |
| Potencia absorbida (1) | kW | 386 | 476 | 510 | 536 | 555 |
| Rendimiento frigorífico (COP) | | 3,70 | 3,27 | 3,35 | 3,37 | 3,46 |
| Compresores de tornillo | Nº | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Circuitos de refrigerante | Nº | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Carga de refrigerante R-134a | kg | 232 | 256 | 264 | 264 | 264 |
| Carga de aceite | kg | 60 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Mín. % de reducción de capacidad | % | 8,3 | 6,25 | 6,25 | 6,25 | 6,25 |
| Ventiladores de condensador | | | | | | |
| Nº de ventiladores / potencia nominal | kW | 26/1,7 | 26/1,7 | 28/1,7 | 28/1,7 | 28/1,7 |
| Velocidad del ventilador | rpm | 860 | 860 | 860 | 860 | 860 |
| Diámetro | mm | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| Caudal total de aire | m ³ /s | 140 | 137,2 | 147,8 | 150,5 | 150,5 |
| Evaporador | | | | | | |
| Evaporadores / volumen de agua | Nº/l | 1/533 | 2/254+246 | 2/246+246 | 2/246+246 | 2/392+392 |
| Máx. presión de trabajo | bar | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| Diámetro de la conexión de agua | mm | 219,1 | 168,3 | 168,3 | 168,3 | 219,1 |
| Serpentín del condensador | | | | | | |
| Tipo de serpentín | Aleteado compuesto tipo "lanced" – tubos de arrollamiento interno en espiral | | | | | |
| Peso y medidas | | | | | | |
| Peso de expedición de la unidad estándar | kg | 10355 | 10960 | 11168 | 11368 | 12144 |
| Peso en funcionamiento de la unidad estándar | kg | 10931 | 11420 | 11678 | 11878 | 13036 |
| Longitud de la unidad | mm | 12800 | 12800 | 13670 | 13670 | 13670 |
| Anchura de la unidad | mm | 2230 | 2230 | 2230 | 2230 | 2230 |
| Altura de la unidad | mm | 2520 | 2520 | 2520 | 2520 | 2520 |

Nota: (1) La capacidad frigorífica y la potencia absorbida se basan en unas temperaturas de entrada /salida de agua de 12/7 °C y 35°C de temperatura ambiente.
La potencia absorbida se refiere al compresor solamente.

Lista de verificación previa al arranque del sistema

Sí No N/A

| Agua refrigerada | | | |
|---|--|--|--|
| Sistema de tuberías completo | | | |
| Sistema de agua lleno y aire purgado | | | |
| Bomba instalada (sentido de giro comprobado) y filtros limpios | | | |
| Controles (válvulas de 3 vías, compuertas de acceso frontal y de derivación, válvulas de derivación, etc.) operativos | | | |
| Sistema de agua en funcionamiento y caudal equilibrado de acuerdo con los requisitos de diseño de la unidad | | | |

| Condensador de recuperación de calor | | | |
|---|--|--|--|
| Sistema de tuberías y cabezales completo | | | |
| Sistema de agua lleno y aire purgado | | | |
| Sensores de temperatura instalados en sus vainas en la tubería de agua | | | |
| Bomba instalada (sentido de giro comprobado) y filtros limpios | | | |
| Controles (válvulas de 3 vías, compuertas de acceso frontal y de derivación, válvulas de derivación, etc.) operativos | | | |
| Sistema de agua en funcionamiento y caudal equilibrado de acuerdo con los requisitos de diseño de la unidad | | | |

| Sistema eléctrico | | | |
|--|--|--|--|
| Cables de alimentación conectados al arrancador | | | |
| Cableado de interbloqueo y mando del panel de control completo y acorde con las especificaciones | | | |
| Cableado del arrancador e interbloqueo de la bomba completo | | | |
| Cableado acorde con la normativa local | | | |

| Varios | | | |
|--|--|--|--|
| Vainas de alojamiento de termómetros, termómetros, indicadores, vainas de sensores de control, controles, etc., instalados | | | |
| Hay disponible un mínimo del 60% de la capacidad del sistema para pruebas y ajustes de control | | | |

Nota: Esta lista de verificación ha de ser completada y enviada al centro de servicio DAIKIN local dos semanas antes de la puesta en funcionamiento.

Operación

Responsabilidades del operario

Es importante que el operario se familiarice con el equipo y el sistema antes de intentar operar el enfriador. Además de leer este manual, antes de arrancar, operar o parar el equipo, el operario debe estudiar el manual de operación del Panel de Control (última edición) y el diagrama de cableado eléctrico entregado con la unidad.

Durante el arranque inicial del enfriador, el técnico de DAIKIN estará disponible para responder a cualquier pregunta e instruir sobre los procedimientos de operación correctos.

Es recomendable que el operario mantenga un libro o registro de anotaciones operacionales para cada unidad enfriadora individual. Además, debe llevarse un libro de mantenimiento por separado para el mantenimiento periódico y servicio de la unidad.

Si el operario encuentra condiciones operativas anormales o inusuales, se recomienda consultar con un profesional de servicio técnico de DAIKIN.

Ciclo de refrigeración

El gas refrigerante a baja presión procedente del evaporador entra en el compresor de tornillo a través del devanado del motor, refrigerando a éste. El compresor comprime el refrigerante desde baja presión hasta alta presión y durante esta etapa se produce la inyección de aceite con objeto de enfriar, lubricar y sellar la cámara del tornillo compresor. Por efecto de la inyección de aceite se produce una mezcla de aceite y refrigerante que entra en el separador de aceite de alto rendimiento donde ambos elementos son separados a consecuencia de la fuerza centrífuga y la baja velocidad.

Mientras el gas sale por la parte superior del separador, el aceite fluye hacia abajo por las paredes del acumulador y retorna al puerto de inyección del compresor debido a la diferencia de presión existente entre el lado de descarga y el lado de aspiración..

Después del separador de aceite, el gas, a alta presión y temperatura, pasa por la válvula de “cuatro vías” y, dependiendo del modo de operación establecido en la unidad, entra en el serpentín del condensador refrigerado por aire (modo refrigeración) o en el condensador de recuperación de calor refrigerado por agua (modo de recuperación de calor).

En ambos casos, el gas caliente es enfriado en el intercambiador de calor mediante aire ambiente en el primer supuesto y por agua en el segundo, cambiando su estado de gas a líquido.

Antes de abandonar la sección de condensación, el refrigerante líquido pasa por el subenfriador donde se enfría hasta una temperatura inferior a la de saturación para compensar las caídas de presión a través de la línea de líquido y para aumentar la capacidad del evaporador.

Después del subenfriador, el refrigerante líquido pasa al acumulador de líquido donde se almacena la carga excedente de refrigerante durante el “modo de refrigeración” con el fin de compensar la diferencia en volumen (lado de refrigerante) entre el serpentín del condensador y el condensador de recuperación de calor. El refrigerante líquido circula a través del filtro secador para eliminar las partículas de humedad que pudiera haber y a continuación a través de la válvula de expansión donde experimenta un proceso de laminación.

En ese punto, el refrigerante toma una forma de mezcla de líquido y gas a baja presión que entra en el evaporador absorbiendo la carga térmica del agua y completando su evaporación para dar paso a la repetición del ciclo.

Controlador

El controlador sirve para modificar los puntos de ajuste y comprobar los parámetros de control. En una pantalla se muestra el estado operacional de la máquina, valores programables y puntos de ajuste, por ej., temperaturas y presiones de los fluidos (agua, refrigerante). Los dispositivos de control optimizan el rendimiento energético de los enfriadores DAIKIN y su fiabilidad. El controlador usa un sofisticado software de lógica predictiva que permite seleccionar la combinación óptima de parámetros de compresor, válvula de expansión electrónica y ventilador del condensador para estabilizar las condiciones de funcionamiento y obtener el mayor rendimiento energético. Los compresores se hacen funcionar en rotación para que sus horas de trabajo se mantengan igualadas. El controlador II protege los componentes críticos en respuesta a señales externas recibidas de los sensores del sistema, los cuales miden: Temperaturas de motor, presiones de gas refrigerante y aceite, orden de fases correcto y fallo de fase.

Sección de control – funciones principales:

- Gestión de la corredera de control de capacidad del compresor y de la válvula de expansión electrónica de acuerdo con el sistema lógico de multiprocesador distribuido
- Los enfriadores pueden trabajar en situaciones de fallo parcial gracias al sistema lógico de multiprocesador distribuido
- Completo control operacional rutinario que incluye:
 - Alta temperatura ambiente
 - Alta carga térmica
 - Alta temperatura de entrada de agua al evaporador (arranque)
- Presentación en pantalla de las temperaturas de entrada /salida de agua al/del evaporador
- Presentación en pantalla de las temperaturas y presiones de condensación y evaporación así como de las temperaturas de aspiración, descarga y sobrecalentamiento en la aspiración y descarga de cada circuito
 - La pantalla muestra:
 - temperatura de evaporación
 - temperatura de condensación
 - presión de evaporación
 - presión de condensación
 - temperatura de aspiración
 - temperatura de descarga
 - sobrecalentamiento en la aspiración
 - sobrecalentamiento en la descarga
- Regulación de la temperatura de salida del agua refrigerada. Tolerancia del control de temperatura de $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Contador de horas de compresores y bomba del evaporador
 - La pantalla muestra:
 - contador de horas del compresor
 - contador de horas de la bomba del evaporador
- Presentación en pantalla del estado de los dispositivos de seguridad
- Numeración de arranque y reparto del número de horas de trabajo de los compresores
- Excelente gestión de la carga de los compresores
- Control de los ventiladores de la torre de enfriamiento según la presión de condensación
- Rearranque automático en caso de interrupción del suministro eléctrico (ajustable)
- Carga de software
- Reinicio Retorno
- Reajuste por temperatura ambiente exterior, AOT
- Reajuste del valor de consigna

- Límite de demanda de potencia o límite de corriente
- Control Speedtrol (opcional)

Seguridades existentes en cada circuito de refrigerante

Alta presión (presostato)
 Baja presión (presostato)
 Sobrecarga del compresor
 Magnetotérmico del ventilador del condensador
 Alta temperatura de descarga del compresor
 Monitor de fase
 Fallo de transición estrella / triángulo
 Bajo diferencial de presión entre aspiración y descarga
 Baja relación de presión
 Alta caída de presión de aceite
 Baja presión de aceite

Seguridades del sistema

Monitor de fase
 Protección anticongelamiento
 Una señal de caudal del evaporador enviada al controlador (detiene la unidad)
 Entrada de on/off remoto

Tipo de regulación

Control proporcional + integral + derivativo con señal tomada del sensor de salida de agua del evaporador.

Condensación

El control de condensación se puede efectuar por temperatura o por presión. Los ventiladores se pueden controlar en modo ON/OFF o mediante una señal moduladora de 0/10 V.

Terminal del controlador

El terminal del controlador tiene las siguientes características:

- Pantalla de cristal líquido de 4 líneas de 20 caracteres con retroiluminación
- Teclado de 15 teclas que presentan “un lenguaje claro”
- Memoria para protección de datos
- LED de alarma por fallo general
- Acceso mediante contraseña de 4 niveles para modificación de parámetros
- Informe de servicio que muestra todas las horas de funcionamiento y condiciones generales
- Historial de alarmas registradas que facilita el análisis de problemas

Telemantenimiento y sistemas supervisores

El controlador puede usarse localmente o vía módem mediante el programa de supervisión.

El sistemas supervisores es la mejor solución para:

- Centralizar toda la información en un solo ordenador local y/o remoto
- Verificar todos los parámetros de cada unidad conectada
- Registrar datos de temperatura - presión
- Imprimir alarmas, parámetros y gráficos
- Controlar varias plantas localizadas en diferentes zonas geográficas desde una estación central
- Gestionar los centros de servicio



El sistemas supervisores ofrece las siguientes ventajas:

- Visualización de todas las condiciones de trabajo de cada controlador
- Visualización de sus gráficos
- Presentación en pantalla e impresión de las alarmas existentes
- Conexión entre ordenador local y remoto por vía telefónica (Módem)
- Encendido /apagado de las unidades
- Permite modificar los puntos de ajuste

Control remoto

La compatibilidad con sistemas supervisores es cada vez más importante en el sector de la climatización. El controlador permite interactuar fácilmente con sistemas BMS (Sistemas de Gestión de Edificios) del mundo exterior, que pueden ser:

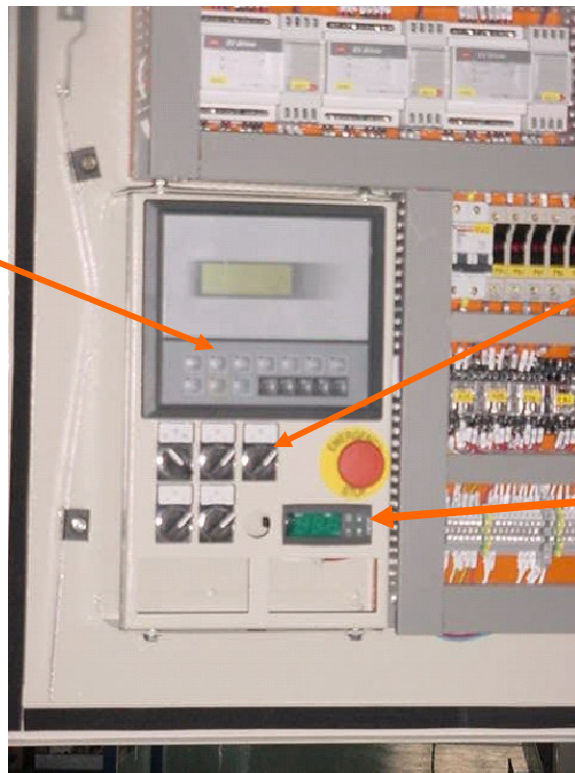
- sistemas totalmente compatibles con Siemens, Johnson
- cualquier sistema compatible con MODBUS (Satchwell, Honeywell)
- BacNet punto a punto, ECHELON FTT10 (disponible bajo petición)

Control de la recuperación de calor mediante microprocesador

Todas las unidades equipadas con condensadores de recuperación de calor refrigerados por agua cuentan con un "control por microprocesador" adicional para gestionar la función de recuperación de calor de la unidad.

El microprocesador está instalado en la caja de control principal, bajo el teclado del controlador (ver ilustración abajo)

Teclado del controlador de operación del enfriador



Operación de recuperación de calor

Selector "Q7"

"0" Modo refrigeración

"1" Modo de recuperación de calor

Control de recuperación de calor mediante el Microprocesador

Carel type "IR32"

Se usan dos modelos diferentes de control por microprocesador.

IR32W Unidades con dos condensadores de recuperación de calor

IR32Z Unidades con tres o cuatro condensadores de recuperación de calor

Ambos modelos están equipados con sensores de temperatura PT100 tipo NTC (coef. de temp. negativo) que controlan la temperatura de entrada de agua al condensador de recuperación de calor midiendo la temperatura de salida del agua caliente.

Los sensores de temperatura se suministran conectados eléctricamente al microprocesador pero sin instalar en las vainas de alojamiento de las tuberías, tarea que corresponde al instalador local.

Los sensores van identificados de la siguiente manera:

“W10” para instalación a la entrada del condensador

“W11” para instalación a la salida del condensador

Funcionamiento

Cuando la posición del conmutador selector Q7 autoriza el modo de recuperación de calor, si el sensor “W10” detecta una temperatura de agua caliente inferior al punto de ajuste (set-point), se activa la primera etapa y la válvula de 4 vías cambia de la posición para enfriamiento a la de ciclo de recuperación de calor. Si no se alcanza la temperatura de ajuste establecida, el control por microprocesador activa las demás etapas disponibles según el número de circuitos de refrigerante que haya. Si por el contrario la temperatura de agua excede la establecida como punto de ajuste, el control por microprocesador procede a desconectar etapas hasta que la temperatura se sitúe dentro de la banda de funcionamiento.

Por supuesto, es imprescindible que el interruptor de caudal del intercambiador de calor esté conectado, o de lo contrario la unidad no activará el ciclo de recuperación de calor.

El microprocesador viene normalmente configurado de fábrica; si desea verificar o modificar los puntos de ajuste consulte el manual de usuario facilitado con la unidad.

Recuperación de calor

Las unidades suministradas con condensadores de recuperación de calor van equipadas con un microprocesador adicional TC10 (consultar diagrama de cableado eléctrico), con dos, tres o cuatro etapas para control de la temperatura del agua caliente según el número de intercambiadores de calor instalados en la unidad (una etapa por compresor). Las instrucciones de ajuste de este microprocesador pueden encontrarse en el manual específico entregado con la unidad. El modo de recuperación de calor sólo está disponible si hay una demanda de carga de refrigeración cuya capacidad depende del número de compresores en funcionamiento y su estado de descompresión.

Para operar la unidad en modo de recuperación de calor siga los pasos que se mencionan a continuación:

- 1) Compruebe que el instalador ha montado un interruptor de caudal de agua e inspeccione las conexiones eléctricas en las regletas M3.426 y M3.427 del interior del panel eléctrico.
- 2) Compruebe la instalación (por parte del instalador) del sensor del microprocesador en la vaina de alojamiento del colector común de retorno de agua.
- 3) Compruebe el punto de ajuste de la temperatura de agua de retorno en la pantalla del microprocesador “TC10” (Carel IR32). No exceda la máxima temperatura de agua permitida (consulte los límites operativos) a fin de evitar la parada automática de la unidad por alta presión.
- 4) Active el interruptor de la bomba
- 5) Ponga en la posición “ON” el selector “Q7” que permite el funcionamiento de la unidad en modo de recuperación de calor. Si el microprocesador TC10 demanda agua caliente, la válvula de 4 vías cambia el circuito de refrigerante, que pasa de usar el serpentín del condensador a usar el condensador de recuperación de calor (primera etapa), y activa los otros circuitos hasta que la temperatura de agua de retorno se corresponda con la establecida como punto de ajuste (set-point). En tal situación, los motores de los ventiladores de los serpentines correspondientes son desconectados. A la inversa, si el microprocesador está reduciendo etapas, la válvula de 4 vías cambia el circuito de refrigerante de condensador de recuperación de calor a serpentín del condensador, conectando los respectivos motores de los ventiladores.
- 6) En caso de escasez de agua en el condensador de recuperación de calor, la unidad pasa automáticamente a modo “sólo refrigeración”.

Controles estándar

Control de alta presión

El presostato de alta provocará la parada automática del compresor cuando la presión de descarga exceda la establecida como punto de ajuste.

Monitor de fase /tensión

El monitor de fase /tensión es un dispositivo que proporciona protección frente a anomalías en el motor eléctrico trifásico debidas a fallo de alimentación, fallo de fase e inversión de fases. Cuando ocurre alguna de estas condiciones, un contacto abierto envía una señal al microprocesador que entonces desactiva todas las entradas. Cuando se restablece el suministro eléctrico, los contactos se cierran y el microprocesador permite el funcionamiento de los compresores. Una vez suministrada corriente trifásica, el relé de salida debe cerrar un contacto y la luz de marcha encenderse. Si el contacto del relé de salida no cierra, efectúe las siguientes comprobaciones:

1. Compruebe la tensión entre L1-L2, L1-L3 y L2-L3 (L1, L2, L3 son las tres fases). Estas tensiones deben ser aproximadamente iguales y no desviarse más de un +10% de la tensión nominal entre fases.

2. Si las tensiones son muy bajas o están muy desiguales, revise el sistema de alimentación y determine la causa del problema.

3. Si las tensiones son correctas, compruebe, mediante un comprobador de fases, que éstas están en el orden A, B, C para L1, L2 y L3. Es necesario un sentido de giro correcto para el funcionamiento del compresor. En caso necesario, desconecte la alimentación eléctrica y permute la posición de dos cualesquiera de los cables de alimentación en el interruptor de corte principal. Esto puede ser necesario ya que el monitor de fase /tensión es sensible a la inversión de fases. Conecte la alimentación eléctrica. El relé de salida deberá ahora cerrar su contacto tras un retardo adecuado.

Configuración del microprocesador de recuperación de calor

Las unidades suministradas con condensadores de recuperación de calor van equipadas con un microprocesador adicional TC10 (consultar diagrama de cableado eléctrico), con dos, tres o cuatro etapas para control de la temperatura del agua caliente según el número de intercambiadores de calor instalados en la unidad (una etapa por compresor). Las instrucciones de ajuste de este microprocesador pueden encontrarse en el manual específico entregado con la unidad.

Se ofrecen a continuación los valores de configuración más importantes; consulte el manual del microprocesador para más información.

| ELEMENTO | Descripción | Punto de ajuste |
|----------|---|-----------------|
| St1 | Punto de ajuste de temperatura de entrada de agua | Máx. 50 |
| St2 | | N/A |
| CO | Modo operativo | 1 |
| P1 | Punto de ajuste diferencial | 2 |
| P2 | | N/A |
| C4 | Autoridad | 0.5 |
| C5 | | 1 |
| C6 | | 0 |
| C7 | | 3 |
| C8 | | 5 |
| C9 | | 0 |
| C10 | | 0 |
| C11 | | 0 |
| C12 | | 20" |
| C13 | | 1 |
| C14 | | 0 |
| C15 | | 0 |
| C16 | | 100 |
| C17 | | 5 |
| C18 | | 0 |
| C19 | | 0 |
| C21 | | 30 |
| C22 | | 43 |
| C23 | | N/A |
| C24 | | N/A |
| P25 | | 8 |
| P26 | | 55 |
| P27 | | 2 |
| P28 | | 20 |
| C29 | | 4 |
| C30 | | N/A |
| C31 | | 0 |
| C32 | | 1 |
| C33 | | 0 |
| C50 | | 4 |
| C51 | | 0 |

Mantenimiento del sistema

Generalidades

A fin de asegurar un funcionamiento correcto a cargas elevadas y evitar daños a los componentes del equipo, se debe establecer y cumplir un programa de inspecciones periódicas. Los puntos siguientes se ofrecen como guía que ha de usarse durante las inspecciones y que es necesario combinar con la atención al sonido del compresor y con el tratamiento eléctrico adecuado para garantizar un funcionamiento sin problemas. La mirilla indicadora de la línea de líquido de cada circuito debe ser inspeccionada para comprobar que el cristal está lleno y presenta un aspecto claro. Si el indicador señala la presencia de humedad y/o se observan burbujas, incluso con plena carga de refrigerante, se deberá sustituir el filtro secador.

Mantenimiento del compresor

El compresor de tornillo no precisa un mantenimiento frecuente. Sin embargo, los análisis de vibraciones son un excelente método de comprobación del correcto funcionamiento mecánico. La vibración del compresor es un indicador de la necesidad de mantenimiento y contribuye a la disminución del rendimiento. Se recomienda tomar lecturas con un analizador de vibraciones durante el arranque, o poco tiempo después del arranque, y repetir el procedimiento una vez al año. Durante la lectura de vibraciones, la carga del compresor se debe mantener tan próxima como sea posible a la carga de la prueba original. La prueba del analizador de vibraciones proporciona datos relevantes del comportamiento del compresor y cuando se practica de forma rutinaria puede servir como aviso de problemas inminentes. El compresor se entrega con un filtro de aceite tipo cartucho. Es buena práctica sustituir este filtro cada vez que el compresor se abre por razones de mantenimiento.

Control eléctrico

¡Atención! Riesgo de descarga eléctrica. Desconecte totalmente la alimentación de la unidad antes de proceder con el mantenimiento que sigue a continuación.

Precaución: Es necesario desactivar por completo el panel eléctrico, incluyendo el calefactor del cárter, antes de efectuar trabajo alguno en su interior.

Antes de acometer cualquier tarea de mantenimiento en el panel de control es aconsejable estudiar el diagrama de cableado y comprender el sistema de funcionamiento del enfriador de agua. Los componentes eléctricos no precisan más mantenimiento específico que el reapriete mensual del cableado.

¡Atención! La garantía queda sin efecto si la conexión del cableado con la unidad no es acorde con las especificaciones. Un fusible fundido o una protección que se ha disparado son indicios de un corto a tierra o una sobrecarga.

Antes de sustituir el fusible o volver a poner en marcha el compresor, debe identificarse y corregir la causa del problema. Es importante que se confíe el mantenimiento del panel a un electricista cualificado. La manipulación indebida de los controles puede ocasionar daños graves al equipo y anular la garantía.

Mirilla del refrigerante

Se deben observar las mirillas de refrigerante con regularidad (una vez a la semana debería ser suficiente). Una mirilla de líquido de aspecto claro indica que el sistema tiene una carga de refrigerante suficiente para asegurar una alimentación adecuada a través de la válvula de expansión. El burbujeo de refrigerante en la mirilla durante el funcionamiento en condiciones estables indica que la carga de refrigerante del sistema podría ser insuficiente. La vaporización del refrigerante en la mirilla también podría indicar una caída de presión excesiva en la tubería de líquido, debido posiblemente a la obturación del filtro secador o a una restricción en algún otro punto de dicha tubería. Si el subenfriamiento es reducido, añada refrigerante hasta que la mirilla aparezca clara. Si el subenfriamiento es normal y se observa vaporización en la mirilla, sustituya el filtro secador. La mirilla contiene un elemento que indica el nivel de humedad en función del color que corresponda en dicho elemento. Si la mirilla no señala una condición seca trascurridas 3 horas de funcionamiento, la unidad deberá ser evacuada y el filtro secador sustituido.

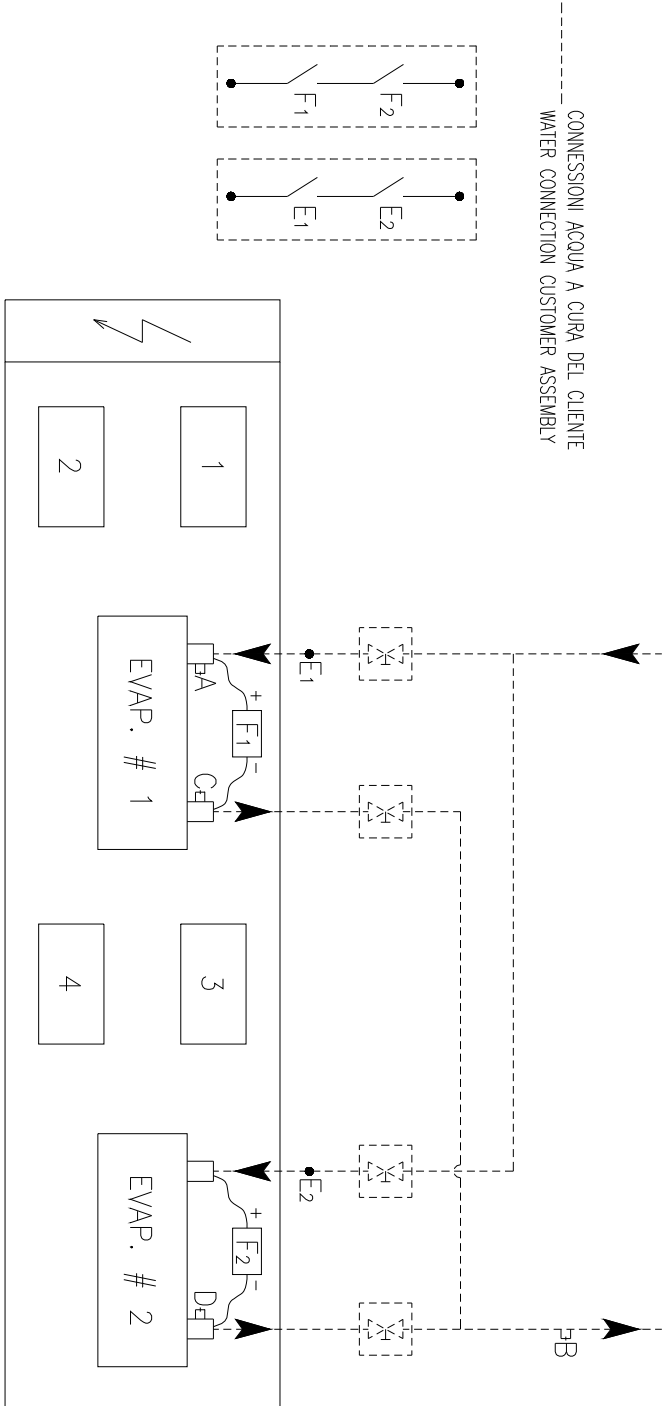
La siguiente tabla sirve de guía para establecer si el sistema presenta una condición seca o húmeda:

| COLOR | INDICA |
|----------------------|--------|
| Verde (Azul celeste) | Seco |
| Amarillo (Rosado) | Húmedo |

Evaporador

Las unidades llevan un evaporador de contracorriente optimizado, de paso simple de refrigerante. El evaporador es de expansión directa (2 evaporadores en las unidades de 4 compresores) con refrigerante por el interior de los tubos y agua por el exterior (lado de la carcasa), placas tubulares de acero al carbono y tubos rectos de cobre con arrollamiento espiral interno que mejora el rendimiento, mandrinados en las placas tubulares. La carcasa exterior está unida a un calefactor eléctrico que, activado por un termostato, evita el congelamiento con temperaturas ambiente de hasta -28°C, y está cubierta por material aislante de celda cerrada. Cada evaporador tiene 2 ó 3 circuitos de refrigerante, uno por cada compresor. Cada evaporador está fabricado de acuerdo con la Directiva para Equipos a Presión PED. Normalmente el evaporador no precisa mantenimiento.

ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE DEI SENSORI DI CONTROLLO DI TEMPERATURA DELL'ACQUA
 WATER TEMPERATURE SENSOR CONTROL INSTRUCTION



| POS. | DESCRIZIONE / DESCRIPTION | SIGLA / ITEM | INGRESSO ANALOGICO / ANALOG INPUT | NOTE: |
|---------|---|--------------|--|--|
| A | SENSORE INGRESSO ACQUA COMUNE COMMON ENTERING WATER SENSOR | WIE | B1 SCHEDA COMPRESSORE #1 B1 COMPRESSOR BOARD #1 | SENSORE INSTALLATO IN FABBRICA FACTORY INSTALLED |
| B | SENSORE USCITA ACQUA COMUNE COMMON LEAVING WATER SENSOR | WOE | B2 SCHEDA COMPRESSORE #1 B2 COMPRESSOR BOARD #1 | INSTALLAZIONE SENSORE A CURA DEL CLIENTE. PER IL SENSORE DA 63mm, IL CAVO DEL SENSORE HA UNA LUNGHEZZA DI 12MT DAL QUADRO ELETTRICO. CUSTOMER HAS TO PROVIDE 63mm THERMO WELL FOR TEMPERATURE CONTROL SENSOR SENSOR WIRE IS 12MT LONG FROM ELECTRICAL PANEL |
| C | SENSORE ACQUA USCENTE EVAP. #1 LEAVING WATER SENSOR EVAP. #1 | WOE 1 | B2 SCHEDA COMPRESSORE #2 B2 COMPRESSOR BOARD #2 | SENSORE INSTALLATO IN FABBRICA FACTORY INSTALLED |
| D | SENSORE ACQUA USCENTE EVAP. #2 LEAVING WATER SENSOR EVAP. #2 | WOE 2 | B2 SCHEDA COMPRESSORE #4 B2 COMPRESSOR BOARD #4 | SENSORE INSTALLATO IN FABBRICA FACTORY INSTALLED |
| E1 / E2 | FLUSSOSTATO #1 & #2 / FLUSSOSTATO #3 & #4 | | | |
| F1 / F2 | PRESSOSTATO DIFFERENZIALE ACQUA #1 & #2 / PRESSOSTATO DIFFERENZIALE ACQUA #3 & #4 | | | |

| | |
|--|--|
| Water temperature sensor control instructions | Instrucciones de control del sensor de temperatura de agua |
| Water connection customer assembly | Cabezales de conexión de agua a cargo del cliente |
| Description | Descripción |
| Common entering water sensor | Sensor común de entrada de agua |
| Common leaving water sensor | Sensor común de salida de agua |
| Leaving water sensor evap #1 | Sensor de agua de salida evap #1 |
| Leaving water sensor evap #2 | Sensor de agua de salida evap #2 |
| | |
| Analog input | Entrada analógica |
| B1 Compressor board #1 | B1 placa compresor #1 |
| Factory installed | Instalado en fábrica |
| | |
| B2 Compressor board #1 | B2 Placa compresor #1 |
| Customer has to provide Ø6.5 mm thermo well for temperature control sensor | El cliente debe proporcionar la vaina de alojamiento de 6,5 mm de diám. para el sensor de control de temperatura |
| Sensor wire is 12 m long from electrical panel | El cable del sensor tiene 12 m de largo desde el panel eléctrico |
| | |
| B2 Compressor board #2 | B2 placa compresor #2 |
| Factory installed | Instalado en fábrica |
| | |
| B2 Compressor board #4 | B2 placa compresor #4 |
| Factory installed | Instalado en fábrica |
| | |
| Flow switch #1 & #2 / Flow switch #3 & #4 | Interruptor de caudal #1 y #2 / Interruptor de caudal #3 y #4 |
| | |
| Differential pressure switch #1 & #2 / Differential pressure switch #3 & #4 | Interruptor de presión diferencial #1 y #2 / Interruptor de presión diferencial #3 y #4 |

Filtros secadores

Se recomienda sustituir el filtro secador durante las paradas para mantenimiento programado de la unidad si se detectan burbujas en la mirilla bajo condiciones normales de subenfriamiento. También debe sustituirse el filtro secador si se observa exceso de humedad en el sistema según los colores del indicador de la mirilla. Durante los primeros meses de operación puede ser necesaria la sustitución del filtro secador si, como se explica más arriba, se detectan burbujas en la línea de líquido. Las partículas de cualquier tipo procedentes del proceso operativo, compresor y componentes varios son arrastradas a la línea de líquido por el refrigerante y retenidas por el filtro secador.

Para cambiar el filtro secador cierre, en primer lugar, la válvula de cierre manual de la línea de líquido y evacue el refrigerante hacia el condensador abriendo los interruptores Q1, Q2 (interruptores ON/OFF de los compresores en la posición "off").

Ponga el interruptor Q0 de la unidad (función ON/OFF), en la posición "off".

Cierre la válvula de la línea de aspiración. Retire y reemplace el filtro secador. Evacue la línea de líquido a través de la válvula de cierre manual para extraer los gases incondensables que puedan haber entrado durante la sustitución del filtro.

Abra la válvula de la línea de aspiración; abra la válvula de cierre manual de la línea de líquido. Se recomienda efectuar una prueba de fugas antes de volver a poner la unidad en funcionamiento.

Válvula de expansión electrónica

Estos enfriadores refrigerados por aire están equipados con la válvula de expansión electrónica más avanzada para obtener un control preciso del caudal másico de refrigerante. Dado que los sistemas de hoy en día precisan de una mejor eficacia energética, un control de temperatura más preciso, una franja más amplia de condiciones de funcionamiento y la incorporación de características tales como control y diagnóstico remotos, se hace imprescindible la aplicación de válvulas de expansión electrónicas. La válvula de expansión electrónica ofrece características que la hacen única: rapidez de apertura y cierre, alta resolución, función de cierre seguro que elimina la necesidad de instalar una válvula de solenoide adicional, caudal de alta linealidad de respuesta, modulación continua de caudal másico que evita tensiones en el circuito de refrigerante y cuerpo de acero inoxidable resistente a la corrosión.

Condensadores de recuperación de calor

Los condensadores son de carcasa y tubos longitudinales rectos de fácil limpieza. La configuración estándar es de 2 pasos. La unidad dispone de intercambiadores independientes, uno por circuito, totalmente ensamblados. Cada condensador de recuperación de calor lleva tubos de cobre sin costura de alto rendimiento, con aleteado integral y mandrinados en pesadas placas tubulares de acero inoxidable. Los cabezales de agua son desmontables y disponen de tapones de purga de aire y de vaciado. Los condensadores están equipados con válvulas de alivio de cierre por resorte.

El condensador ha sido diseñado de acuerdo con la directiva PED. La presión de diseño del lado de agua es 10,5 bar. La configuración estándar en el lado de conexión del agua es de 2 pasos.

El instalador ha de proporcionar los cabezales de conexión con el circuito de agua de todos los condensadores de recuperación de calor instalados en la unidad, tanto de entrada como de salida, así como el interruptor de caudal. Todos los condensadores de recuperación de calor se deben conectar entre sí en paralelo. En el tubo de entrada de agua se debe instalar el sensor de temperatura de agua -pieza que se suministra con la unidad- para el control del ciclo de recuperación de calor.

Ventiladores del serpentín de los condensadores

Los ventiladores de los condensadores son de tipo helicoidal con palas de perfil tipo "ala" que mejoran el rendimiento. Van acoplados directamente al motor eléctrico, lo que reduce las vibraciones de funcionamiento. Los motores trifásicos se suministran con un grado de estanqueidad IP54 como estándar (Clase de aislamiento F), y están protegidos frente a sobrecarga y cortocircuito por interruptores automáticos ubicados en el interior del panel eléctrico de control.

Condensador refrigerado por aire (Serpentín condensador)

Los serpentines condensadores están contruidos con tubos de cobre sin costuras, optimizados interiormente, que están dispuestos al tresbolillo y mandrinados en el aleteado combinado para condensador de DAIKIN, con aletas onduladas de aluminio y collares de aleta completos. Un circuito subenfriador integrado proporciona el subenfriamiento necesario para eliminar eficazmente la vaporización en la línea de líquido y aumentar la capacidad frigorífica sin aumentar el consumo de potencia.

No es necesario, normalmente, ningún mantenimiento, excepto la limpieza ocasional de la suciedad acumulada en la superficie externa de las aletas. DAIKIN recomienda el uso de agentes limpiadores espumantes para serpentines, disponibles en tiendas especializadas en climatización. Se aconseja precaución al seleccionar tales limpiadores, ya que algunos pueden contener sustancias potencialmente nocivas. Deben tomarse precauciones para no dañar las aletas durante la limpieza.

Aceites lubricantes

Además de lubricar el cojinete y otras partes móviles, el aceite tiene la misión, igualmente importante, de sellar el espacio de holgura existente entre los rotores y otras vías potenciales de fugas, mejorando así la capacidad de bombeo. El aceite contribuye también a disipar el calor de la compresión. La cantidad de aceite inyectado, por lo tanto, excede en buena medida de la necesaria sólo para lubricación. A fin de reducir la circulación de aceite por el circuito refrigerante, se instala un separador de aceite en la línea de descarga del compresor.

El aceite lubricante aprobado por DAIKIN se menciona en la etiqueta del compresor.

El transductor de presión de aceite supervisa la presión de inyección de aceite al compresor. Si la presión de aceite es inferior al valor establecido como punto de ajuste en el control del microprocesador, el compresor se para.

La presión de aceite es generada por la presión de descarga, que ha de alcanzar un valor mínimo; el valor de la presión mínima necesaria aumenta a medida que lo hace la presión de aspiración, ya que debe mantenerse un diferencial de presión adecuado entre ambas.

Calefactores del cárter y del separador de aceite

La función del calefactor del separador de aceite es la de prevenir la dilución del aceite con refrigerante durante los periodos de parada del compresor, ya que ello causaría espumación con la consiguiente reducción en el caudal de aceite refrigerante hacia las piezas móviles. Los calefactores eléctricos se activan cada vez que el compresor se para.

¡Atención! Compruebe que los calefactores han sido activados al menos 12 horas antes de la puesta en marcha.

Refrigerante

Carga de refrigerante

Los enfriadores de tornillo refrigerados por aire salen de fábrica con una carga de refrigerante totalmente operativa pero, en ocasiones, podría ser necesario recargar el sistema en el lugar de trabajo. Siga estas recomendaciones para cargar refrigerante en el propio lugar. Consulte las tablas de datos físicos, páginas 11 a 20 y averigüe la carga de refrigerante operativa que corresponde a la unidad según versión, sea de enfriador o de recuperación de calor. La carga óptima es la que permite el funcionamiento de la unidad en cualquier condición operativa sin que se produzca vaporización en la línea de líquido. Cuando la temperatura de la línea de líquido no baje con la adición de 2,0-4,0 kg refrigerante y la presión de descarga suba 20-35 kPa, sabremos que el subenfriador está casi lleno y la cantidad correcta ha sido cargada. La unidad se puede cargar a cualquier régimen estable, a cualquier temperatura ambiente exterior. Se debe dejar funcionar la unidad durante 5 minutos o más hasta que se establezca el control de etapas de los ventiladores de condensación a la presión de descarga normal. Para obtener resultados óptimos, haga trabajar la unidad con 2 ó más ventiladores de condensación por circuito de refrigerante.

En caso de detectar humedad en el sistema mediante el indicador de humedad, se deberá vaciar el equipo y eliminar la causa del problema. Una vez resuelto el problema, el sistema deberá deshumidificarse practicando un vacío casi total. A tal efecto, deberá usarse una bomba de vacío de desplazamiento.

Si se ha abierto el sistema para efectuar reparaciones importantes o una inspección general, se recomienda seguir el procedimiento de vaciado que se expone a continuación:

1. Evacue el sistema de refrigerante con la bomba de vacío hasta alcanzar 200 Pa (1,5 mm Hg).
2. Rompa el vacío con nitrógeno hasta alcanzar de nuevo la presión atmosférica.
3. Repita los pasos 1 y 2 por dos veces.

4. Evacue el sistema de refrigerante hasta alcanzar el valor de 66,5 Pa.

El nitrógeno seco usado para romper el vacío absorberá los restos de humedad y aire que puedan quedar y, tras las tres evacuaciones, éstos habrán sido eliminados del sistema en casi su totalidad. Si aparece aceite quemado o lodos en el circuito de refrigerante (por haberse quemado el motor del compresor), antes de efectuar la operación de vacío será preciso limpiar el sistema cuidadosamente usando el método del filtro secador, que básicamente consiste en usar filtros secadores especiales, que contienen un deshidratante adecuado, tanto en la línea de líquido como en la de aspiración.

Las pérdidas excesivas de refrigerante también pueden conllevar fugas de aceite del sistema. Revise el nivel de aceite durante el funcionamiento del equipo y asegúrese de que el nivel es visible en la mirilla superior del separador de aceite.

1. Si la unidad tiene una carga de refrigerante ligeramente escasa, se verán burbujas en la mirilla. Añada refrigerante a la unidad.
2. Si la carga de refrigerante es moderadamente escasa, la unidad parará muy probablemente de forma automática como protección frente a congelamiento. Añada refrigerante a la unidad de la forma descrita en el procedimiento de carga siguiente.

Procedimiento de recarga de una unidad moderadamente escasa de refrigerante

1. Si una unidad tiene poco refrigerante, deberá primero determinar la causa antes de recargar la unidad. Localice y repare cualquier fuga de refrigerante. La presencia de aceite es un buen indicador de fugas, pero el aceite podría no ser visible en todos los casos. Los fluidos detectores de fugas de líquidos son útiles para mostrar las burbujas en fugas de tamaño medio, pero para fugas pequeñas podría precisarse un detector electrónico.
2. Añada el refrigerante a través de la válvula que hay en el tubo de entrada al evaporador, entre la válvula de expansión y el cabezal del evaporador. Siga el procedimiento descrito en "Carga de refrigerante".
3. Puede recargarse refrigerante bajo cualquier condición de carga.

Procedimiento de carga de refrigerante

1. Conecte la botella de refrigerante a la válvula de llenado del cabezal del evaporador usando una manguera de recarga. Antes de apretar firmemente la válvula de la botella de refrigerante, ábrala y purgue el aire de la manguera de recarga. Apriete la conexión de la válvula de recarga y añada el refrigerante.
2. Cuando el refrigerante deje de entrar en el sistema, arranque el compresor y complete la carga.
3. Si no sabe cuánto refrigerante hay que añadir, cierre la válvula cada 5 minutos y prosiga la carga hasta que la mirilla de líquido muestre un aspecto claro y sin burbujas.

Nota: No descargue refrigerante a la atmósfera. Para recuperarlo, use botellas vacías, limpias y secas. La recuperación del refrigerante líquido puede hacerse a través de la válvula que hay en la salida del subenfriador del condensador. Para facilitar la recuperación del refrigerante, coloque la botella en un contenedor lleno de hielo; evite un llenado excesivo de la botella (70÷80% máx).

Programa de mantenimiento preventivo

| Operación Ref. Nº | TIPO DE OPERACIÓN | PROGRAMA | | | |
|----------------------|--|----------|---------|-----------|-------|
| | | Semanal | Mensual | Semestral | Anual |
| 1 | Lectura y registro de la presión de aspiración | X | | | |
| 2 | Lectura y registro de la presión de descarga | X | | | |
| 3 | Lectura y registro de la tensión de alimentación | X | | | |
| 4 | Lectura y registro de la intensidad de corriente | X | | | |
| 5 | Comprobación de la carga de refrigerante y su posible contenido de humedad a través de la mirilla de líquido | X | | | |
| 6 | Comprobación de la temperatura de aspiración y el sobrecalentamiento | | X | | |
| 7 | Comprobación de los puntos de ajuste y funcionamiento de los dispositivos de seguridad | | X | | |
| 8 | Comprobación de los puntos de ajuste y funcionamiento de los dispositivos de control | | | X | |
| 9 | Inspección del condensador por si presentara incrustaciones o daños | | | | X |

Puesta en marcha y parada

Puesta en marcha

- Compruebe que todas las válvulas de cierre están abiertas.
- Antes de poner en marcha la unidad, arranque las(s) bomba(s) de circulación de agua y ajuste el caudal a través del evaporador y de los condensadores de recuperación de calor (si los hubiere) de acuerdo con las condiciones de ajuste de la unidad. Si el sistema de agua no cuenta con un caudalímetro, la práctica profesional sugiere instalar uno en primer lugar, de tal forma que los diferenciales de caída de presión en las conexiones de entrada /salida de los intercambiadores de calor cumplan los valores indicados en los diagramas de caída de presión. El ajuste final se hará con la unidad en marcha, regulando el caudal de agua hasta obtener el correcto valor " ΔT " de la misma a plena carga.
- Verifique que los sensores de temperatura de agua en la entrada y salida del evaporador indican los mismos valores que los termómetros locales o muestran una diferencia respecto a ellos no superior a 0,1 °C.
- Compruebe que el sensor de temperatura de entrada de agua al condensador de recuperación de calor (caso de haberlo) ha sido instalado en una vaina de alojamiento en la tubería común y que indica la misma temperatura que el termómetro local o muestra una diferencia respecto a él no superior a 0,1 °C.
- Compruebe que el (los) interruptor(es) de caudal está(n) conectado(s) al panel eléctrico, regletas de terminales M3.8 – M3.23 para el evaporador y M3.426 – M3.427 para los condensadores de recuperación de calor (caso de haberlos)
- Revise las conexiones de alimentación al panel eléctrico y ponga todos los interruptores en la posición "OFF". Conecte (posición "ON") el interruptor seccionador principal "Q10" y el selector "Q12". Así se energizan los calefactores eléctricos de los compresores y de los separadores de aceite.
- Compruebe que el software instalado en el microprocesador se corresponde con el tipo de unidad y que los puntos de ajuste son correctos. Consulte las instrucciones correspondientes en el Manual de Operación del controlador.
- Ponga el selector Q0 en la posición "Local ". En condiciones normales de operación de la unidad, si ésta va a ser controlada desde otro lugar, ponga el interruptor Q0 en la posición "remoto".
- Pulse el botón "on/off" del teclado y espere a que se encienda la luz verde.
- Antes de poner el selector Q1 en la posición ON, asegúrese de que Q10 y Q12 llevan conectados al menos 12 horas (en la posición ON). En caso de demanda de refrigeración, el controlador dará orden de arranque al compresor correspondiente. Repita la secuencia con los selectores Q2, Q3 y Q4 según el número de compresores instalados.

Parada operativa

- Pulse el botón "On/Off" del teclado o use el control remoto para parar la unidad. La luz verde se apagará y todos los compresores efectuarán el ciclo de recogida de refrigerante y a continuación se pararán.
- Desconecte las bombas de agua.

Parada estacional

- Ponga el selector Q1 en la posición Off. El compresor efectuará el ciclo de recogida de refrigerante y a continuación se parará.
- Repita la secuencia con todos los selectores Q2, (Q3 y Q4) para parar el resto de compresores.
- Cambie el selector "Q0" de "Local" a posición off.
- Pulse el botón "On/Off" del teclado para desconectar la unidad; se apagará la luz verde.
- Abra el interruptor automático Q12 para parar el circuito auxiliar.
- Abra el interruptor principal Q10 para desconectar la alimentación eléctrica a la unidad. En esta condición el calefactor eléctrico de aceite está apagado. Cuando vuelva a poner en marcha la unidad, antes de arrancar los compresores espere al menos 12 horas a que se caliente el aceite.
- Cierre las válvulas de cierre de los circuitos de refrigerante.
- Desconecte las bombas de agua.
- Vacíe los intercambiadores de calor de agua o llénelos de glicol para prevenir el congelamiento.

Parada de mantenimiento

- Ponga el selector Q1 en la posición Off. El compresor efectuará el ciclo de recogida de refrigerante y a continuación se parará.
- Repita la secuencia con todos los selectores Q2, (Q3 y Q4) para parar el resto de compresores.
- Cambie el selector "Q0" de "Local" a posición off.
- Pulse el botón "On/Off" del teclado para desconectar la unidad; se apagará la luz verde.
- Abra el interruptor automático Q12 para parar el circuito auxiliar.
- Abra el interruptor principal Q10 para desconectar la alimentación eléctrica a la unidad. En esta condición el calefactor eléctrico de aceite está apagado. Cuando vuelva a poner en marcha la unidad, antes de arrancar los compresores espere al menos 12 horas a que se caliente el aceite.
- Cierre las válvulas de cierre de los circuitos de refrigerante.
- Desconecte las bombas de agua
- Efectúe el mantenimiento de la unidad de acuerdo con el programa establecido

Procedimiento de devolución de material en garantía

No podrá devolverse material alguno salvo con la autorización del Departamento de Servicio de DAIKIN. A fin de agilizar el proceso en fábrica, en el envío de devolución deberá incluirse una etiqueta con el texto "Mercancía devuelta". La devolución de piezas o componentes no constituye un pedido de material de recambio. Por lo tanto, deberá emitirse una orden de compra a través de nuestro Representante Comercial. El pedido debe incluir el nombre de la pieza, el número de pieza, número de modelo y número de serie de la unidad correspondiente. Después de la inspección del componente devuelto, si el fallo se debe a defectos de material o mano de obra, DAIKIN concederá crédito sobre la orden de compra del cliente. Toda pieza defectuosa deberá ser devuelta a la fábrica de DAIKIN a portes pagados.

Servicio y piezas de recambio

Especifique siempre el número de modelo, número de confirmación y número de serie grabado en la placa identificativa cuando efectúe un pedido de servicio técnico o piezas de recambio.

Cuando pida piezas de recambio, indique la fecha de instalación de la máquina y la fecha de la avería. Para una perfecta identificación de la pieza de recambio solicitada, consulte los número de código o, en su defecto, incluya una descripción de dicha pieza.

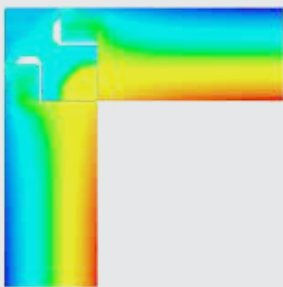
TKM 50 HE

Elevada eficiencia
en el tratamiento del aire



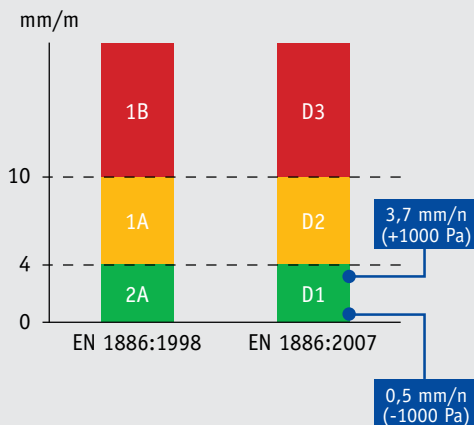


© TÜV SÜD



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.

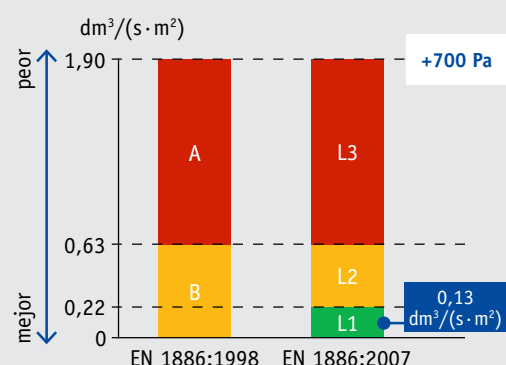
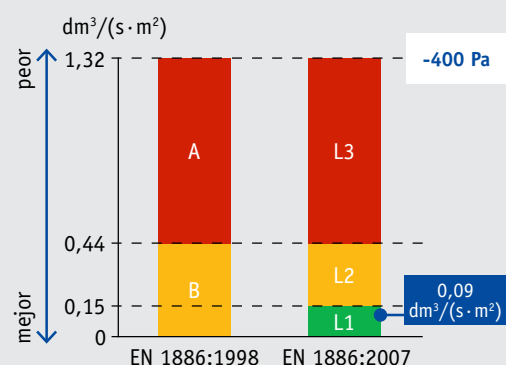
La serie TKM 50 HE obtiene unos valores de 3,7 mm/m en la prueba de +1000 Pa y 0,5 mm/m en la de -1.000 Pa, que se corresponden con la clase D1 en sobrepresión/depresión. La clasificación certificada por TÜV SÜD es D2, al ser la solicitada antes de realizar el ensayo.

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 | |



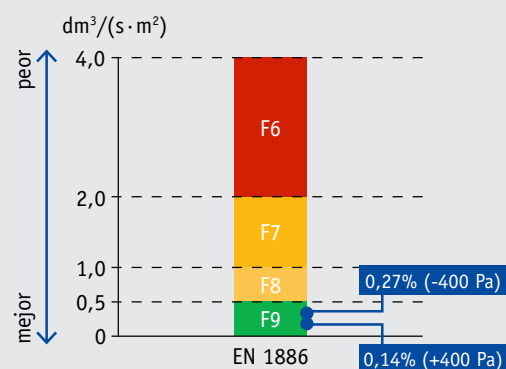
Caudal de fuga de aire por derivación a través de la pared de filtración

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.

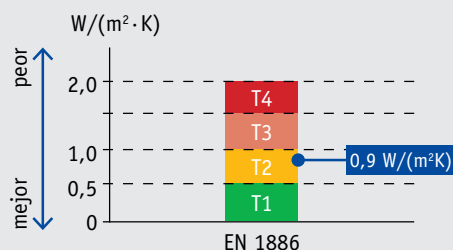
Durante el ensayo, se somete al equipo a una sobrepresión y a una depresión de 400 Pa, y se mide el porcentaje de caudal de aire, respecto al nominal, que no pasa por las células de filtro.

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.

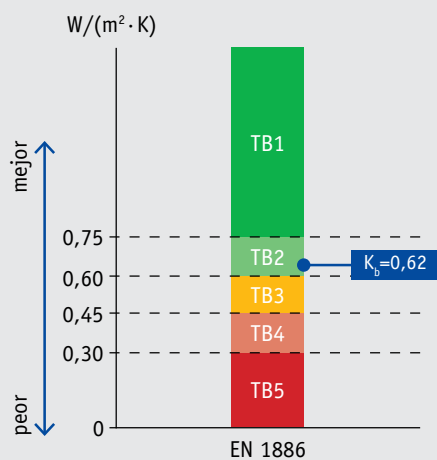
| Caudal de fuga por derivación a través de filtro | | |
|--|--------------|--------------|
| Límite | EN 1886:1998 | EN 1886:2007 |
| 0,5 % | F9 | F9 |
| 1,0 % | F8 | F8 |
| 2,0 % | F7 | F7 |
| 4,0 % | F6 | F6 |



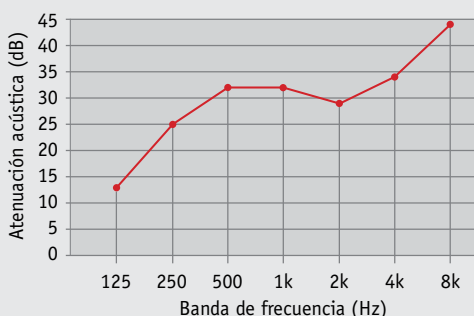
| Transmisión térmica | | |
|--|--------------|--------------|
| Límite | EN 1886:1998 | EN 1886:2007 |
| $U \leq 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | T1 | T1 |
| $U \leq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | T2 | T2 |
| $U \leq 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | T3 | T3 |
| $U \leq 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | 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 ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$), 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 $U = 0,9$ ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$), 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.

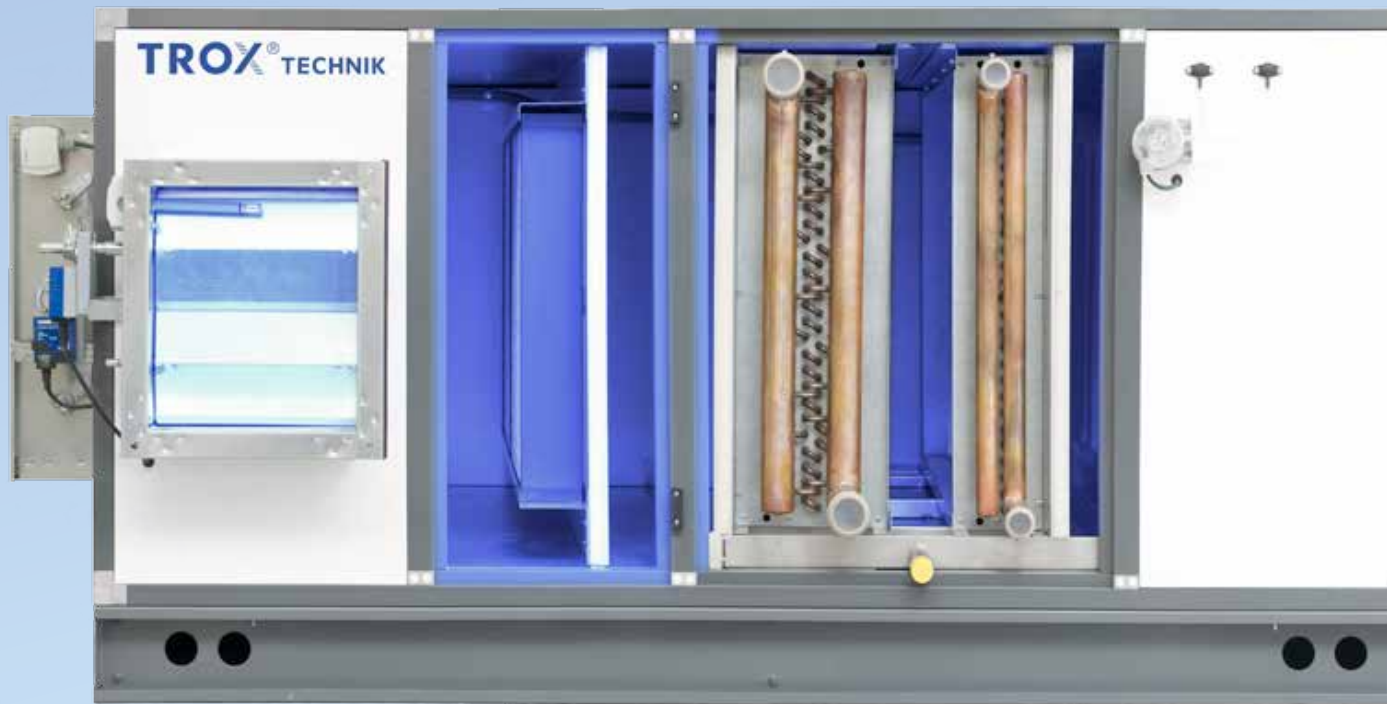


En todos los equipos cuya altura interior de los módulos supere los 1.600 mm, se incluirá luz interior en las secciones de ventiladores y puerta de acceso con mirilla.



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

Un sinfín de detalles constructivos



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.

Serie TKM 50 HE



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.



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.



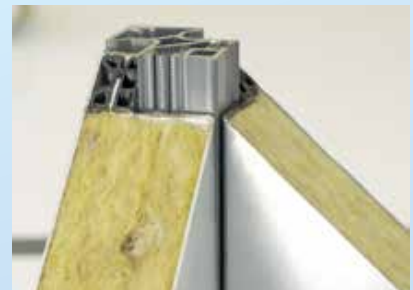
Bastidor

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.

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.

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

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:

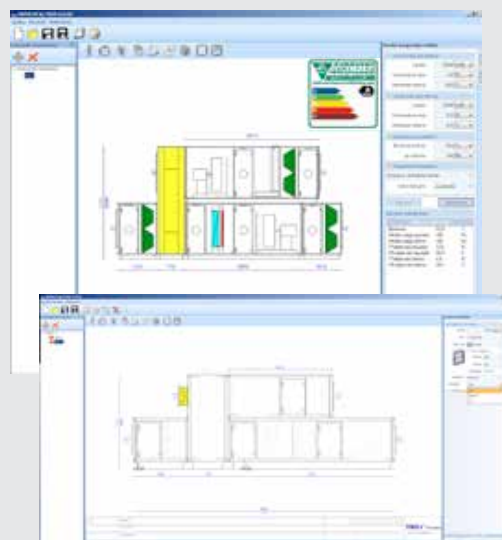
- Resistencia de la carcasa (D2)
- Estanqueidad de la carcasa (L1)
- Fuga a través del filtro (F9)
- Transmisión térmica (T2)
- Puente térmico (TB2)

| 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 pueden 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.



Equipos de Climatización



FAN-COILS TIPO CASSETTE

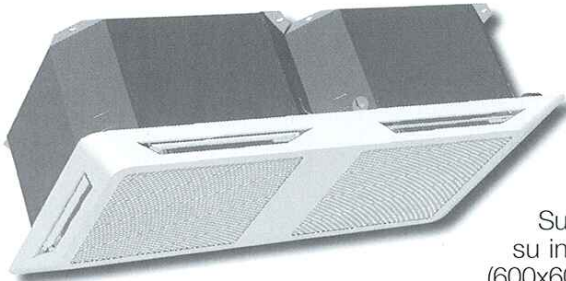


ÍNDICE

| | |
|---|-------|
| DESCRIPCIÓN GENERAL | 3 |
| IDENTIFICACIÓN / SELECCIÓN RÁPIDA | 4 |
| ELEMENTOS PRINCIPALES | 5 |
| IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS | 6 |
| TABLA DE SELECCIÓN NUMÉRICA FAN-COILS | 7-8 |
| DIMENSIONES Y CONEXIONES HIDRÁULICAS | 9-10 |
| ESQUEMAS ELÉCTRICOS FAN-COILS FCS | 11-12 |
| INSTALACIÓN Y MONTAJE | 13-16 |
| MANTENIMIENTO | 17-19 |
| OPCIONALES | 20-22 |
| CONDICIONES GENERALES DE VENTA | 23 |



Fan-coils tipo CASSETTE



Los Fan-coils tipo CASSETTE han sido especialmente diseñados para instalarlos empotrados en los falsos techos de las zonas a acondicionar.

Sus formas cuadrada o rectangular permiten junto con sus cuatro salidas de aire, acondicionar perfectamente cualquier tipo de habitáculo.

Sus dimensiones (600x600 mm ó 1.200x600 mm) facilitan su integración en falsos techos de placas normalizadas (600x600) consiguiendo de esta manera una perfecta estética entre falso techo y Fan-coil.

Su construcción está diseñada para permitir si es necesario la aportación de aire exterior de ventilación mediante un conducto, así como mediante una salida lateral, acondicionar una segunda zona.

La distribución del aire se realiza a través de cuatro salidas, pudiéndose solicitar también con dos o tres salidas.

Presentación

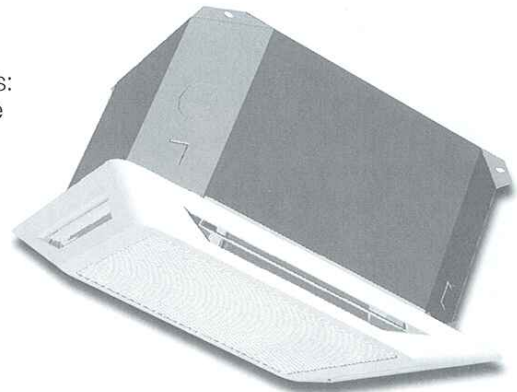
El Fan-coil tipo CASSETTE se fabrica en dos dimensiones: 600x600 y 1.200x600, con potencias frigoríficas que van desde 2.300 a 9.000 W.

Se pueden suministrar para aplicaciones en sistemas de dos tubos o de cuatro tubos.

En cuanto a su control, está disponible en tres versiones:

- 1º Con mando por termostato de ambiente y aletas ajustables manualmente.
- 2º Con mando a distancia por infrarrojos y aletas ajustables manualmente.
- 3º Con mando a distancia por infrarrojos y aletas motorizadas.

Asimismo se pueden suministrar los Fan-coils en cualquier caso con una válvula motorizada en dos o tres vías.



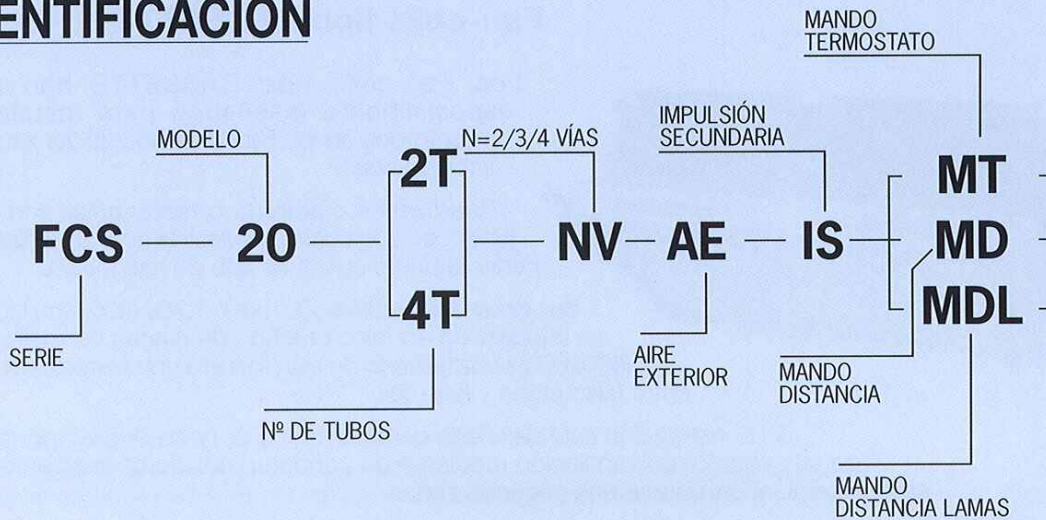
Acabados

El acabado estándar de los Fan-coils tipo CASSETTE, lleva incluida una bomba de condensados de 0,8 metros de poder de elevación con su correspondiente microflotador.

Accesibilidad

Todos sus componentes son accesibles por la parte inferior del Fan-coil, permitiendo su reparación sin tener que desmontarlo.

IDENTIFICACIÓN



Selección Rápida

| Modelo | Caudal Vel. Máxima (M ³ /h) | 2 TUBOS | | | 4 TUBOS | |
|--------|--|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | Potencia Total (W) | Potencia Sensible (W) | Potencia Calor (W) | Potencia 4T Total (W) | Potencia 4T Calor (W) |
| FCS-20 | 750 | 2.330 | 1.780 | 2.730 | - | - |
| FCS-30 | 750 | 3.270 | 2.270 | 3.210 | 2.890 | 2.810 |
| FCS-40 | 750 | 4.330 | 2.970 | 4.240 | - | - |
| FCS-50 | 875 | 5.000 | 3.350 | 5.830 | 4.450 | 3.140 |
| FCS-80 | 1.375 | 7.650 | 5.470 | 7.890 | 5.100 | 5.430 |
| FCS-90 | 1.600 | 9.070 | 6.200 | 10.980 | 8.070 | 6.000 |

Datos nominales de funcionamiento

| | | |
|----------|------|---------------|
| FRÍO | Aire | 27 °C - 50% % |
| | Agua | 7 °C - 12 °C |
| CALOR | Aire | 20 °C |
| | Agua | 50 °C - 45 °C |
| CALOR 4T | Aire | 20 °C |
| | Agua | 70 °C - 60 °C |

Dimensiones interiores (mm)

| Modelos | Largo | Ancho | Alto |
|-------------------|-------|-------|------|
| FCS - 20/30/40/50 | 587 | 587 | 295 |
| FCS - 80/90 | 1.162 | 587 | 295 |

Embellecedor exterior

Cuerpo de plástico tipo A.B.S. en color RAL 9003 con cuatro, tres y dos salidas (opcional), lamas de distribución de aire, en accionamiento manual o automático (opcional) y rejilla portafiltros tipo abatible de fácil apertura (presionando la misma) para la limpieza o sustitución del filtro. El embellecedor se limpia fácilmente pasando un paño húmedo.



Motoventilador

Contiene ventilador radial con palas curvadas hacia atrás y motor con rodamientos a bolas monofásico 230 V 50 Hz. Aislamiento Clase F-4, 3 velocidades y rotor externo. Termocontacto interno que impide que el motor llegue a quemarse por sobrecalentamiento.



Batería de agua

Baterías de cobre/aluminio de configuración especial, paso de aleta en 1,6 y 2,1 mm y espesor 0,1 mm, tubo de cobre 0,3 mm de espesor y diámetro 3/8". Colectores soldados. Opcionalmente puede incluir el kit de válvulas.



Bomba de desagüe

Bomba centrífuga con válvula anti-retorno integrada, contacto de alarma normalmente cerrado con sensor tipo flotador. Poder de elevación 0,8 metros, vida de funcionamiento 20.000 horas.



Filtro de aire

Filtro de aire de polipropileno inyectado con malla de monohilo termofijado del mismo material. Clasificación frente al fuego M-1, clasificación filtración Clase G-1. Lavable.



Bandeja de condensados

Cuerpo de la bandeja en poliestireno expandido, densidad 50 kg/m³ con bandeja de recogida en PVC fabricada en moldeado por vacío, tubo de vaciado con tapón.



Placa control con mando a distancia (opcional)

- Modos de funcionamiento: **FRÍO, CALOR, AUTOMÁTICO Y SÓLO VENTILACIÓN.**
- Control sobre el ventilador (**3 VELOCIDADES O AUTOMÁTICO**).
- Función accionamiento sobre las lamas deflectoras (opcional).
- Con sonda de retorno en la placa.



Chasis en chapa galvanizada de sólida estructura

Aislamiento chasis en poliestireno expandido

Motoventilador

Batería con colectores soldados

Bandeja de recogida de condensados

Embellecedor en ABS

Rejilla portafiltros abatible sin tornillos

Tapa desmontable para acceso a bomba desagüe

Soporte motor

Bomba de desagüe centrífuga con detector de alarma

Tubo de vaciado

Oído del ventilador

Filtro

| Modelo | | FCS-20 | FCS-30 | FCS-40 | FCS-50 | FCS-80 | FCS-90 |
|---|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CAUDAL DE AIRE (M ³ /h) | Vel. máxima | 750 | 750 | 750 | 875 | 1.375 | 1.600 |
| | Vel. media | 600 | 600 | 600 | 750 | 1.100 | 1.375 |
| | Vel. mínima | 425 | 425 | 425 | 650 | 775 | 1.185 |

Modelo 2T (Instalación a 2 tubos)

| | | | | | | | |
|---|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Potencia Frigorífica Total (vatios) | Vel. máxima | 2.335 | 3.276 | 4.337 | 5.003 | 7.654 | 9.074 |
| | Vel. media | 2.173 | 2.930 | 3.872 | 4.588 | 6.867 | 8.384 |
| | Vel. mínima | 1.901 | 2.412 | 3.161 | 4.243 | 5.654 | 7.698 |
| Potencia Frigorífica Sensible (vatios) | Vel. máxima | 1.781 | 2.269 | 2.973 | 3.348 | 5.471 | 6.202 |
| | Vel. media | 1.561 | 1.964 | 2.567 | 3.026 | 4.735 | 5.620 |
| | Vel. mínima | 1.262 | 1.549 | 2.019 | 2.745 | 3.718 | 5.087 |
| Potencia Calorífica (vatios) | Vel. máxima | 2.731 | 3.214 | 4.242 | 5.831 | 7.891 | 10.984 |
| | Vel. media | 2.374 | 2.747 | 3.566 | 5.156 | 6.824 | 9.867 |
| | Vel. mínima | 1.893 | 2.134 | 2.764 | 4.591 | 5.194 | 8.617 |
| Caudal de Agua (l/h) | | 401 | 563 | 746 | 860 | 1.316 | 1.560 |
| Pérdida de carga en agua (m.c.d.a.) | frío | 1,0 | 1,0 | 2,1 | 1,7 | 1,3 | 1,1 |
| | calor | 0,8 | 0,9 | 1,9 | 1,6 | 1,1 | 1,0 |

Modelo 4T (Instalación a 4 tubos)

| | | | | | | | |
|--|-------------|---|-------|---|-------|-------|-------|
| Potencia Frigorífica Total (vatios) | Vel. máxima | - | 2.891 | - | 4.453 | 5.103 | 8.077 |
| | Vel. media | - | 2.581 | - | 4.047 | 4.578 | 7.370 |
| | Vel. mínima | - | 2.107 | - | 3.706 | 3.769 | 6.732 |
| Potencia Frigorífica Sensible (vatios) | Vel. máxima | - | 1.982 | - | 2.831 | 3.648 | 5.218 |
| | Vel. media | - | 1.711 | - | 2.552 | 3.156 | 4.719 |
| | Vel. mínima | - | 1.346 | - | 2.307 | 2.479 | 4.256 |
| Caudal de Agua Frío (l/h) | | - | 497 | - | 765 | 877 | 1.389 |
| Pérdida de Carga en Agua Frío (m.c.d.a.) | | - | 1,6 | - | 1,9 | 1,0 | 1,2 |
| Potencia Calorífica (vatios) | Vel. máxima | - | 2.818 | - | 3.146 | 5.431 | 6.000 |
| | Vel. media | - | 2.453 | - | 2.860 | 4.725 | 5.462 |
| | Vel. mínima | - | 1.966 | - | 2.614 | 3.766 | 4.973 |
| Caudal de Agua Calor (l/h) | | - | 246 | - | 275 | 475 | 525 |
| Pérdida de Carga en Agua Calor (m.c.d.a.) | | - | 1,4 | - | 1,7 | 0,9 | 1,1 |

Datos Nominales de Funcionamiento

| | | |
|-------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Frio | Aire (Entrada): 27° C 50% H.R. | Agua (Entrada): 7° C |
| Calor | Aire (Entrada): 20° C | Agua (Entrada): 50° C |
| Calor (4T) | Aire (Entrada): 20° C | Agua (Entrada): 70° C |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|----|----|----|------------------|----|
| Pesos (Kg) | 20 | 21 | 22 | 24 | 41 | 45 |
| Dimensiones Embalaje (mm.) | 780 x 680 x 350 | | | | 1360 x 680 x 350 | |

Niveles Sonoros

| | | | | | | | |
|--|-------------|----|----|----|----|----|----|
| Niveles de presión Sonora dB(A) <small>(Medida según normas UNE-74-03488 equivalente a ISO 3744/198)</small> | Vel. máxima | 45 | 46 | 46 | 51 | 49 | 55 |
| | Vel. media | 38 | 39 | 39 | 47 | 44 | 53 |
| | Vel. mínima | 29 | 30 | 30 | 44 | 35 | 50 |

Consumos Eléctricos

| | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Potencia absorbida a caudal máximo (W) | 80 | 80 | 80 | 98 | 116 | 183 |
| Intensidad (A) | 0,313 | 0,313 | 0,313 | 0,390 | 0,469 | 0,763 |

| Modelo | | FCS-20 | FCS-30 | FCS-40 | FCS-50 | FCS-80 | FCS-90 |
|------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CAUDAL DE AIRE (M ³ /h) | Vel. máxima | 750 | 750 | 750 | 875 | 1.375 | 1.600 |
| | Vel. media | 600 | 600 | 600 | 750 | 1.100 | 1.375 |
| | Vel. mínima | 425 | 425 | 425 | 650 | 775 | 1.185 |

Modelo 2T (Instalación a 2 tubos)

| | | | | | | | |
|--|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Potencia Frigorífica Total (vatios) | Vel. máxima | 1.739 | 2.619 | 3.492 | 4.050 | 6.036 | 7.305 |
| | Vel. media | 1.658 | 2.374 | 3.156 | 3.700 | 5.523 | 6.635 |
| | Vel. mínima | 1.509 | 1.999 | 2.635 | 3.481 | 4.627 | 6.167 |
| Potencia Frigorífica Sensible (vatios) | Vel. máxima | 1.558 | 2.006 | 2.634 | 2.966 | 4.834 | 5.484 |
| | Vel. media | 1.367 | 1.739 | 2.277 | 2.655 | 4.185 | 4.908 |
| | Vel. mínima | 1.107 | 1.374 | 1.794 | 2.437 | 3.297 | 4.458 |
| Potencia Calorífica (vatios) | Vel. máxima | 2.594 | 3.127 | 4.078 | 5.687 | 7.753 | 10.832 |
| | Vel. media | 2.273 | 2.686 | 3.495 | 5.048 | 6.563 | 9.497 |
| | Vel. mínima | 1.831 | 2.099 | 2.724 | 4.509 | 4.652 | 8.442 |
| Caudal de Agua (l/h) | | 299 | 450 | 600 | 696 | 1.038 | 1.256 |
| Pérdida de carga en agua (m.c.d.a.) | frío | 0,6 | 0,7 | 1,4 | 1,2 | 0,8 | 0,8 |
| | calor | 0,5 | 0,6 | 1,2 | 1,0 | 0,7 | 0,7 |

Modelo 4T (Instalación a 4 tubos)

| | | | | | | | |
|---|-------------|---|-------|---|-------|-------|-------|
| Potencia Frigorífica Total (vatios) | Vel. máxima | - | 2.328 | - | 3.689 | 4.024 | 6.621 |
| | Vel. media | - | 2.104 | - | 3.403 | 3.682 | 6.122 |
| | Vel. mínima | - | 1.757 | - | 3.117 | 3.185 | 5.622 |
| Potencia Frigorífica Sensible (vatios) | Vel. máxima | - | 1.756 | - | 2.514 | 3.222 | 4.626 |
| | Vel. media | - | 1.518 | - | 2.265 | 2.790 | 4.184 |
| | Vel. mínima | - | 1.196 | - | 2.052 | 2.198 | 3.778 |
| Caudal de Agua Frío (l/h) | | - | 400 | - | 634 | 692 | 1.139 |
| Pérdida de Carga en Agua Frío (m.c.d.a.) | | - | 1,1 | - | 1,3 | 0,6 | 0,8 |
| Potencia Calorífica (vatios) | Vel. máxima | - | 2.818 | - | 3.146 | 5.413 | 6.000 |
| | Vel. media | - | 2.453 | - | 2.860 | 4.725 | 5.462 |
| | Vel. mínima | - | 1.966 | - | 2.614 | 3.766 | 4.973 |
| Caudal de Agua Calor (l/h) | | - | 246 | - | 275 | 475 | 525 |
| Pérdida de Carga en Agua Calor (m.c.d.a.) | | - | 1,4 | - | 1,7 | 0,9 | 1,1 |

Datos Nominales de Funcionamiento

| | | |
|------------|--------------------------------|-----------------------|
| Frio | Aire (Entrada): 27° C 50% H.R. | Agua (Entrada): 9° C |
| Calor | Aire (Entrada): 20° C | Agua (Entrada): 50° C |
| Calor (4T) | Aire (Entrada): 20° C | Agua (Entrada): 70° C |

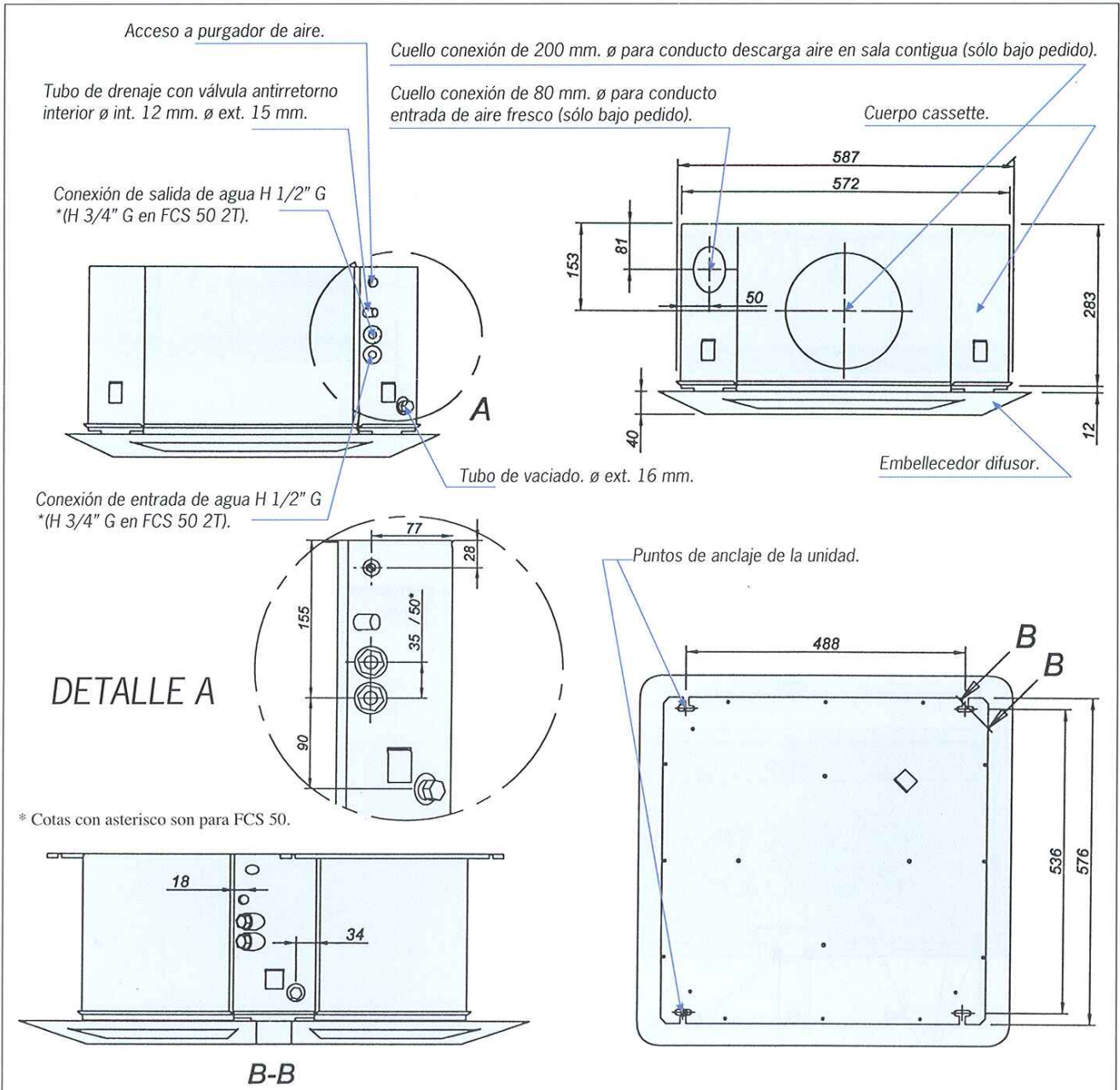
| | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----|----|----|------------------|----|
| Pesos (Kg) | 20 | 21 | 22 | 24 | 41 | 45 |
| Dimensiones Embalaje (mm.) | 780 x 680 x 350 | | | | 1360 x 680 x 350 | |

Niveles Sonoros

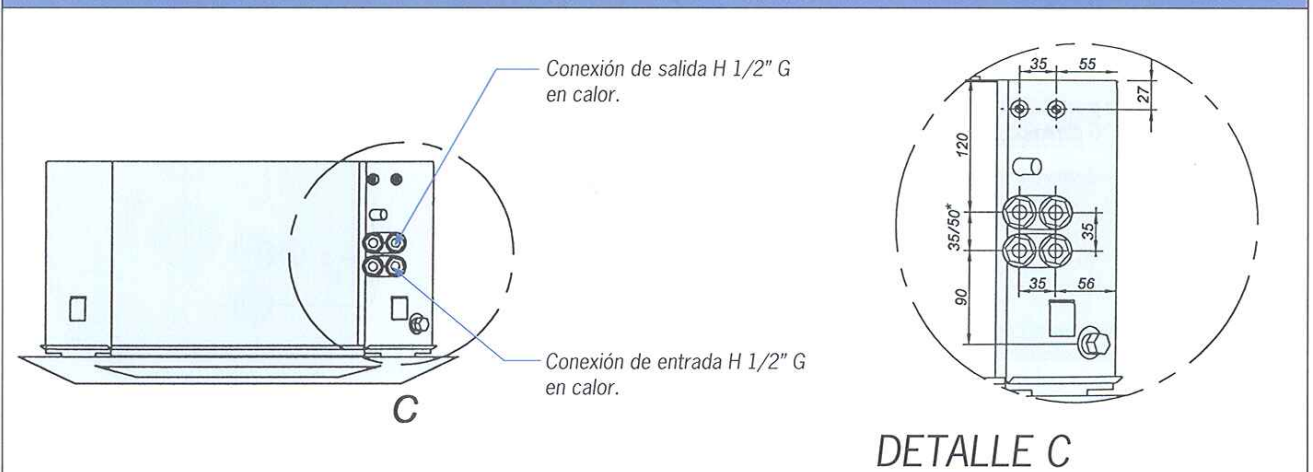
| | | | | | | | |
|---|-------------|----|----|----|----|----|----|
| Niveles de presión Sonora dB(A) <small>(Medida según normas UNE-74-03488 equivalente a ISO 3744/198)</small> | Vel. máxima | 45 | 46 | 46 | 51 | 49 | 55 |
| | Vel. media | 38 | 39 | 39 | 47 | 44 | 53 |
| | Vel. mínima | 29 | 30 | 30 | 44 | 35 | 50 |

Consumos Eléctricos

| | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Potencia absorbida a caudal máximo (W) | 80 | 80 | 80 | 98 | 116 | 183 |
| Intensidad (A) | 0,313 | 0,313 | 0,313 | 0,390 | 0,469 | 0,763 |

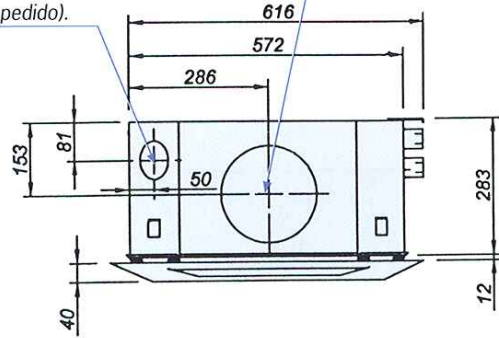
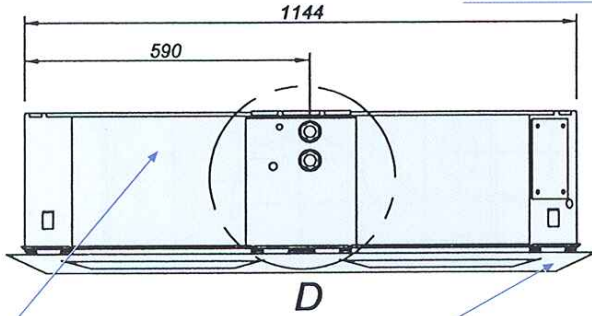


Conexiones Hidráulicas Sistema 4 Tubos



Cuello conexión de 200 mm. ϕ para conducto descarga aire en sala contigua (sólo bajo pedido).

Cuello de conexión de 80 mm. ϕ para conducto de entrada de aire fresco (sólo bajo pedido).



Cuerpo cassette doble

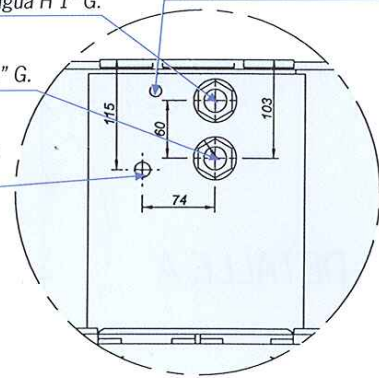
Embellecedor Difusor.

Conexión de salida de agua H 1" G.

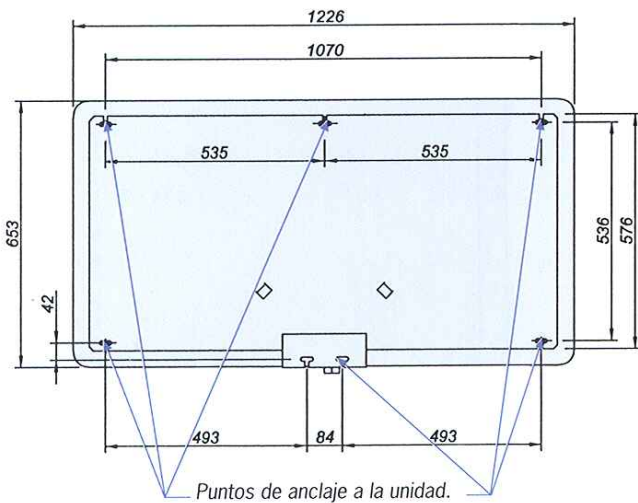
Acceso a purgador de aire.

Conexión de entrada de agua H 1" G.

Tubo de drenaje con válvula antirretorno interior ϕ int. 12 mm. ϕ ext. 15 mm.



DETALLE D

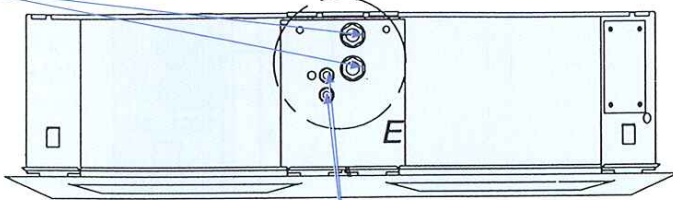


Puntos de anclaje a la unidad.

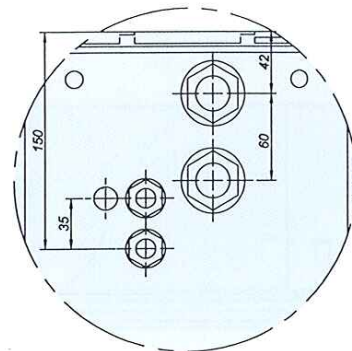
Conexiones Hidráulicas Sistema 4 Tubos

Conexiones entrada y salida frío H 3/4" G para FCS 80 y H 1" G para FCS 90.

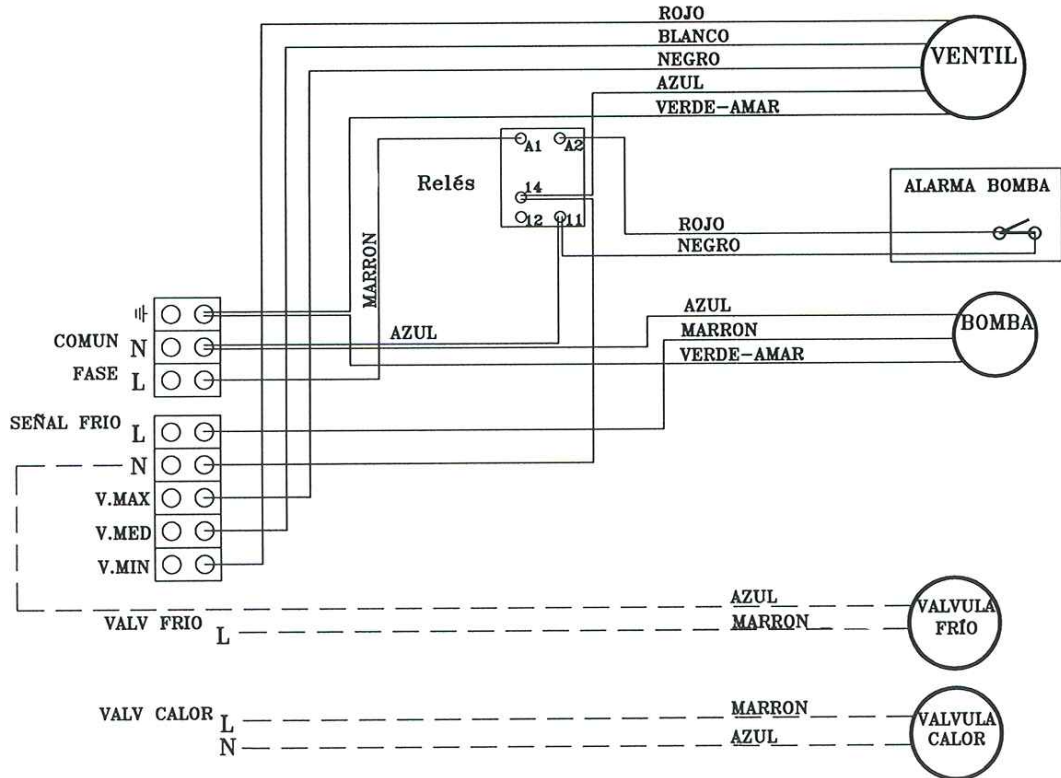
DETALLE E



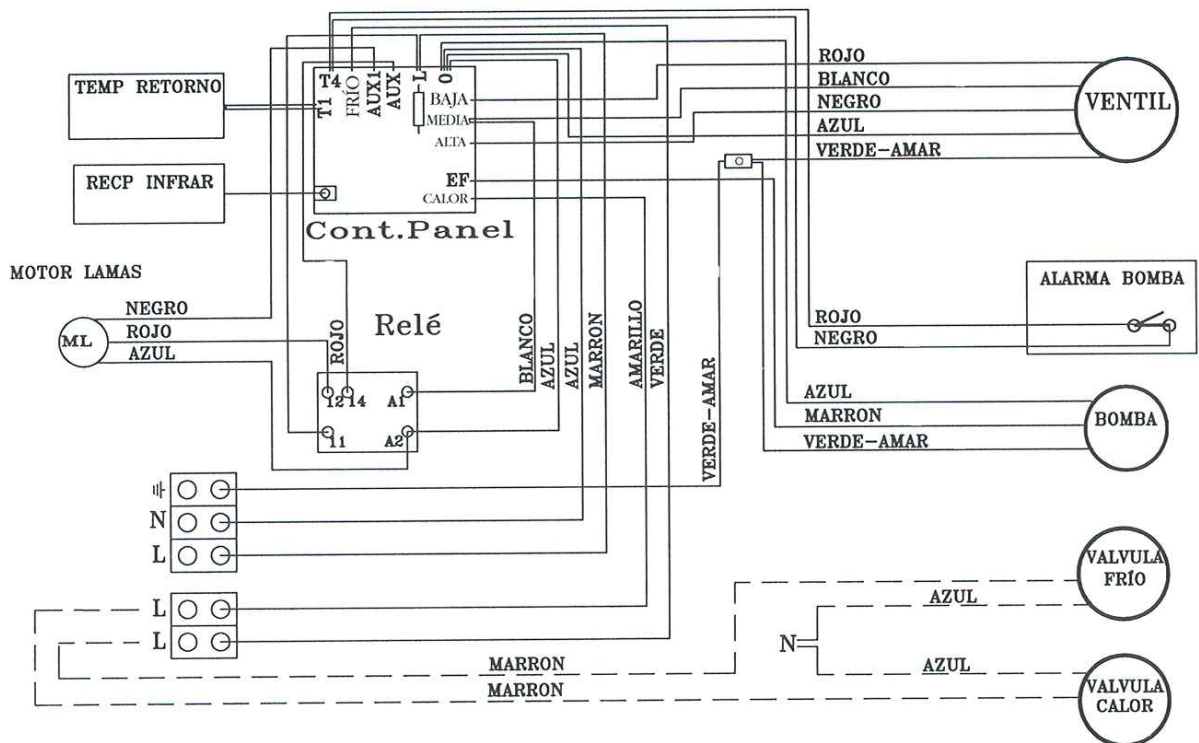
Conexiones entrada y salida calor H 1/2" G.



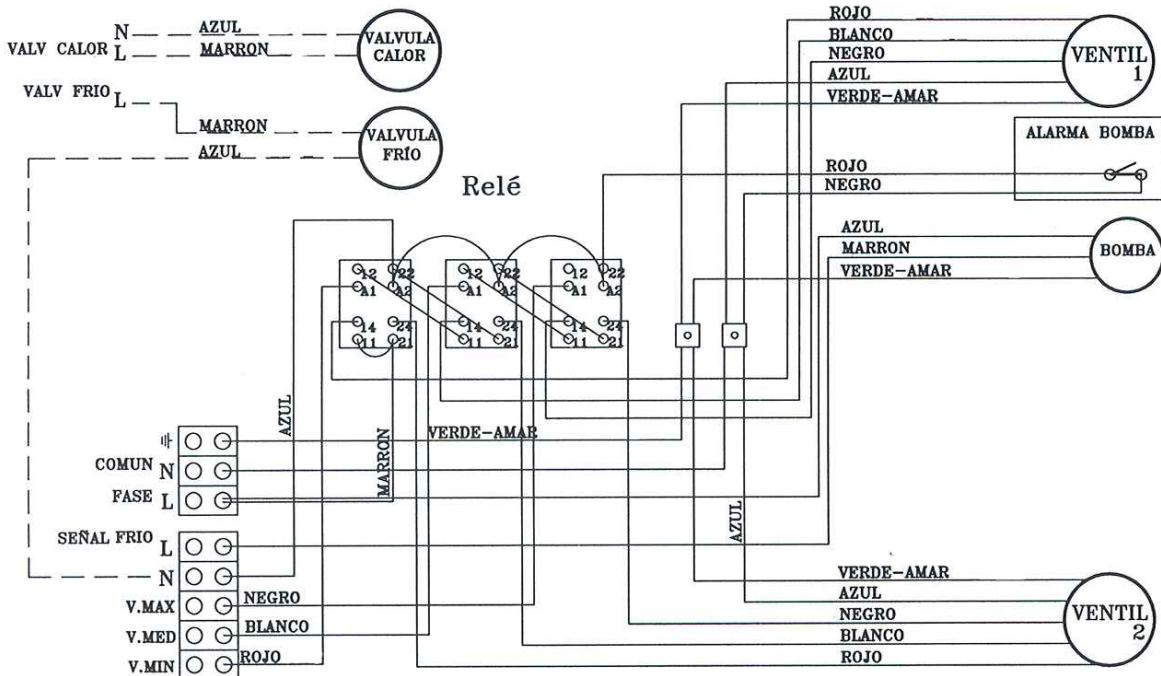
ESTANDAR



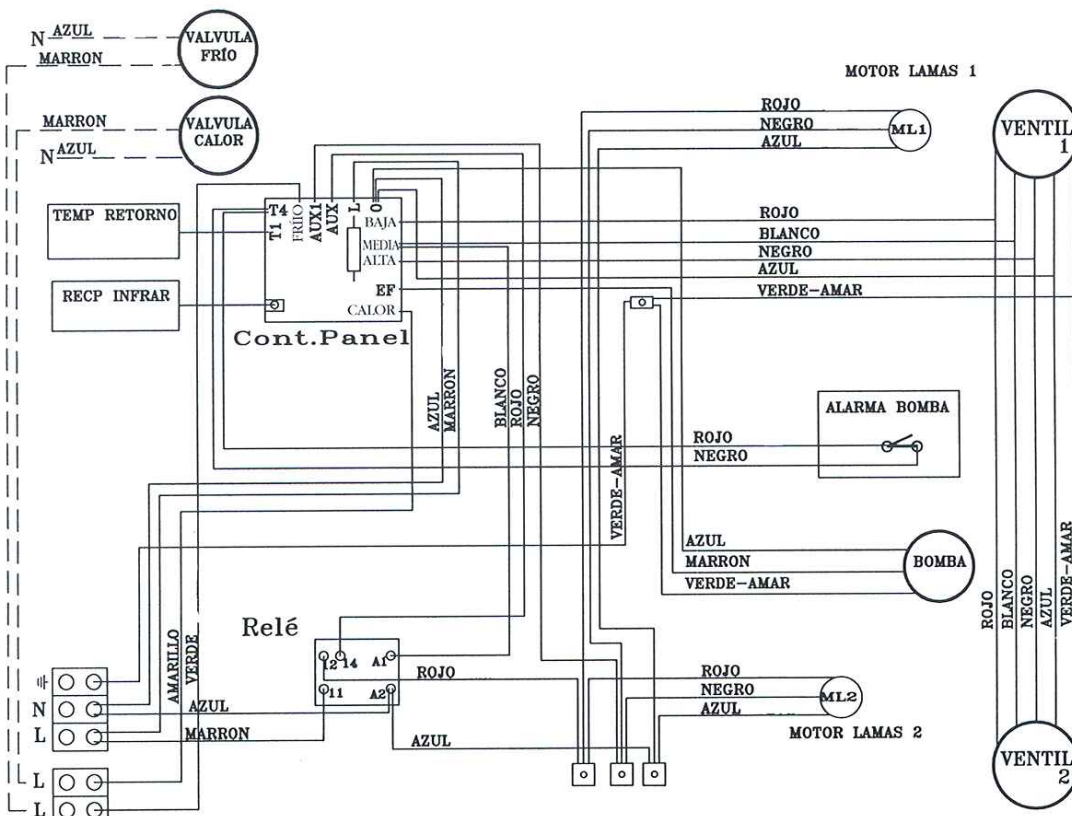
MANDO A DISTANCIA



ESTANDAR

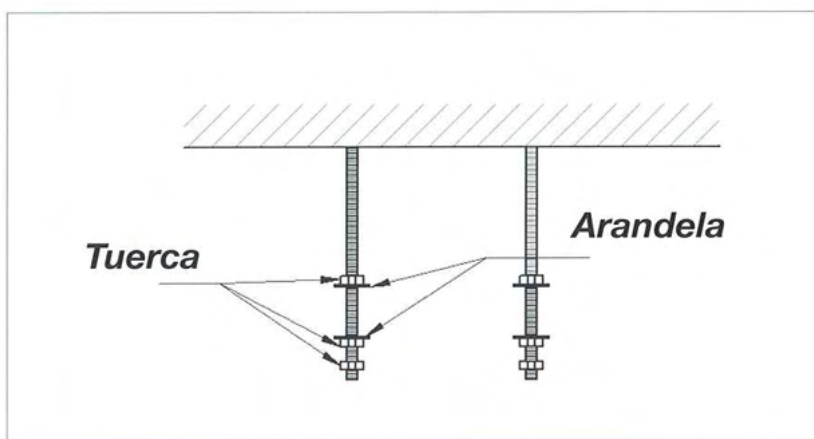


MANDO A DISTANCIA



INSTALACIÓN DE LA UNIDAD

1. El Fan-coil de cassette deberá instalarse lo más centrado posible en la sala y totalmente nivelado con el objetivo de evitar acumulación de agua en la bandeja de condensados y así facilitar su drenaje. **La altura mínima necesaria de falso techo debe ser al menos de 305 mm.**
2. Para permitir un fácil mantenimiento, se debe asegurar que en la posición escogida de instalación se pueden retirar los paneles del techo o si el techo está construido con escayola se haya garantizado el acceso a la unidad, **dejando disponible siempre el suficiente espacio alrededor de la unidad para manipularla. (500 mm.)**
3. Cortar el falso techo, en unas dimensiones máximas para el alojamiento de la unidad de 625 x 625 mm. (625x1250 FCS-80/90), o retirar un panel del techo de 600 x 600 mm. (600 x 1200 en FCS-80/90).
4. Se deben fijar 4 varillas (6 para modelos FCS 80 y FCS 90) de M 8 al techo, con sus correspondientes tuercas y arandelas, como muestra el dibujo, dejando las medidas de separación entre varillas según se muestra en los croquis de dimensiones de las unidades simple y doble. **Es aconsejable la utilización de silentblocks de goma.**



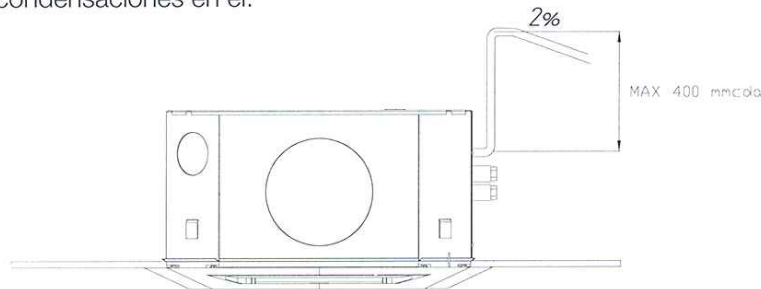
5. Para levantar el cassette hasta su posición se debe izar en bloque tal y como viene indicado en el embalaje. Se debe tener cuidado de no levantarlo asiéndolo por las aletas difusoras de aire, ni por las conexiones hidráulicas, ni por el tubo de vaciado, ya que se podría dañar la unidad. Para suspender la unidad de las varillas se deberá agarrar por las esquinas de la tapa superior de la misma y engancharla por encima de las arandelas, bloqueándola en su posición, con las tuercas inferiores.
6. **Realizar las conexiones hidráulicas antes de instalar la unidad al techo** respetando las medidas indicadas en los croquis de conexiones hidráulicas. Para ello, es aconsejable no fijar el anclaje de la varilla de la esquina situada en la zona de conexión. Una vez realizadas las conexiones hidráulicas se podrá fijar el anclaje que quedaba suelto. El conexionado hidráulico se realizará siempre conectando la tubería de suministro del fluido por el colector inferior y la tubería de retorno por el colector superior. **Se deben purgar debidamente las baterías** para evitar la acumulación de bolsas de aire y así evitar faltas de rendimiento en las mismas. Cuando el fan-coil lleve un control de agua mediante válvula motorizada de tres vías, se aconseja equilibrar las pérdidas de carga de la batería del fancoil y el by-pass mediante una válvula de ajuste manual.

7. Para registrar las conexiones si el techo no es de placas desmontables, es decir si es de escayola habrá que realizar un registro suficiente para que una persona pueda ver el equipo y trabajar en operaciones de mantenimiento.

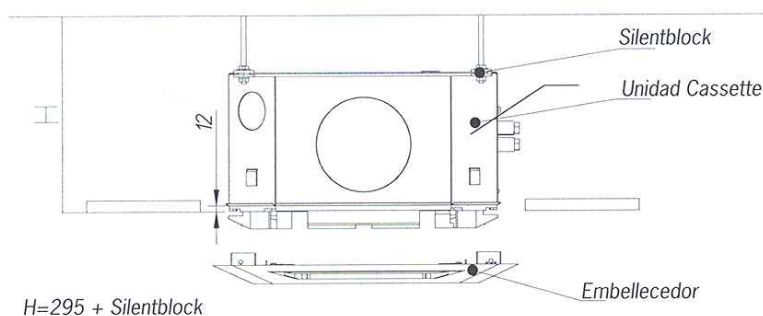


8. **Se debe comprobar que la unidad está nivelada**, para asegurar que el punto de drenaje (de succión de la bomba) está más bajo que el resto de la bandeja de recogida de condensados.
9. El tubo de drenaje está conectado internamente con la bomba de recogida de condensados. Se debe asegurar que los condensados circulan correctamente por el tubo de drenaje hacia el exterior de la unidad, para ello, **dicho tubo deberá tener una pendiente de al menos un 2%**, sin obstrucciones ni tramos ascendentes.

Se deberá instalar un sifón como mínimo de 50 mm. de altura, para evitar que penetren olores a la sala donde está instalado el fancoil. La bomba de condensados puede descargar éstos a una altura máxima de 300 mm. por encima de la unidad, siempre que el tubo ascendente sea vertical. Además el tubo de condensados deberá aislarse debidamente para que no se produzcan condensaciones en él.



10. Se deben apretar fuertemente las tuercas, recomendándose silentblocks de goma intermedios. La distancia mínima necesaria entre el falso techo y el forjado será de 295 mm. más el espesor del silentblock de goma necesario entre el forjado y la unidad.



CONEXIONES ELÉCTRICAS

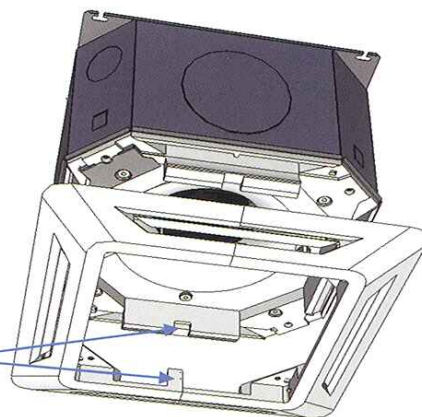
1. Conectar los cables de alimentación y de control del termostato (según versiones), a la regleta de terminales, de acuerdo con el esquema eléctrico de la unidad.
2. El fan-coil cassette lleva una etiqueta pegada al mismo en la cual se especifica las funciones de cada terminal de la regleta. La regleta de conexiones va instalada en una esquina del fan-coil simple 20-50. En el modelo 80/90 doble va situada en el hueco central opuesto a las conexiones hidráulicas. El suministro eléctrico estándar de los motores de los fan-coils cassette deberá ser 230 V.

INSTALACIÓN DEL EMBELLECEDOR

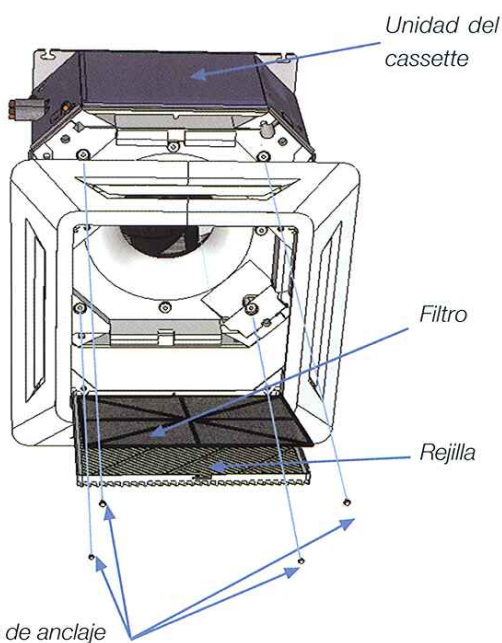
ANTES DE MANIPULAR LA UNIDAD; DESCONECTAR LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y COMPROBAR QUE EL VENTILADOR ESTÁ PARADO

1. Para instalar el embellecedor, se debe hacer coincidir la junta de unión del embellecedor con el rebaje practicado en la bandeja de condensados de poliestireno expandido, consiguiendo así su correcta colocación en una de las dos posibles posiciones según se decida el abatimiento de la rejilla.

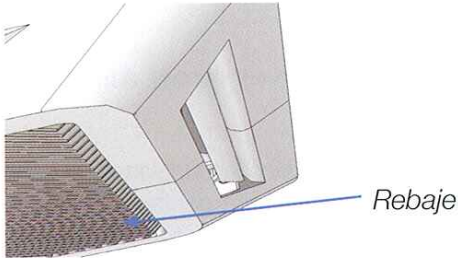
Acoplamiento junta de unión con rebaje



2. El embellecedor puede llevar alojado el motor de accionamiento automático de las lamas y el receptor infrarrojos, cuyos cables serán conectados mediante un conector rápido que procede de la unidad ya instalada.
3. Abatir la rejilla de modo que quede en posición abierta (posición para retirar el filtro y también para acceder al oído manualmente) y **retirar el filtro**. Para abatir la rejilla es necesario presionar en uno de los extremos de la misma hacia dentro de modo que el cierre colocado en el interior del embellecedor expulsa la rejilla hacia abajo haciéndola girar en torno al eje de abatimiento. El extremo por el que hay que presionar la rejilla es el opuesto al del eje de abatimiento, que tiene un rebaje en la rejilla tal y como se muestra en la ilustración.



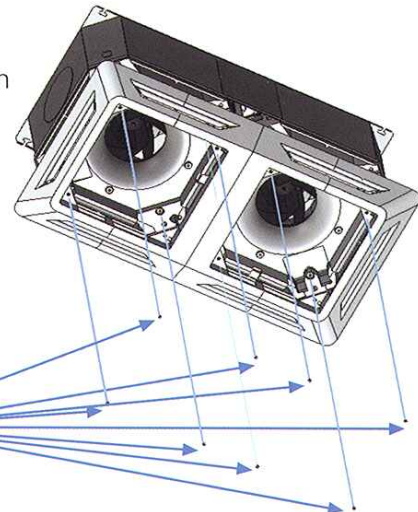
Tornillos de anclaje del embellecedor



4. Posicionar el embellecedor de modo que se dejen apuntados los cuatro tornillos que se suministran para tal fin.
5. Apretar los cuatro tornillos sólo hasta ajustar el embellecedor.

6. Cerrar la rejilla presionando el extremo opuesto al eje de abatimiento contra el embellecedor de modo que se quede encajada en el cierre colocado en el interior del embellecedor en esa zona.
7. Una vez ajustado el embellecedor volver a abatir la rejilla y colocar el filtro ajustándolo sobre las pestañas colocadas para tal fin en la rejilla.
8. Se debe asegurar que el embellecedor no se ha deformado en la instalación, a causa de un apriete excesivo de los tornillos.

Nota: En los FCS-80/90 se instalará el embellecedor del mismo modo, pero teniendo en cuenta que se instala con ocho tornillos y no cuatro y que lleva dos filtros encajados en sendas rejillas.



Tornillos de anclaje del embellecedor

Alcance del Dardo de Aire

| Modelo | | FCS-20 | FCS-30 | FCS-40 | FCS-50 | FCS-80 | FCS-90 |
|------------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CAUDAL DE AIRE (M ³ /h) | Max | 750 | 750 | 750 | 875 | 1.375 | 1.600 |
| | Med | 600 | 600 | 600 | 750 | 1.100 | 1.375 |
| | Min | 425 | 425 | 425 | 650 | 775 | 1.185 |

Modelo 2T (Instalación a 2 tubos)

| Alcance A (m) | | FCS-20 | FCS-30 | FCS-40 | FCS-50 | FCS-80 | FCS-90 |
|---------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Max | | 2,3 | 2,1 | 1,8 | 2,1 | 2,2 | 2,4 |
| Med | | 1,8 | 1,6 | 1 | 1,9 | 1,7 | 2 |
| Min | | 1 | 1 | 1 | 1,3 | 1 | 1,6 |

Modelo 4T (Instalación a 4 tubos)

| Alcance A (m) | | FCS-20 | FCS-30 | FCS-40 | FCS-50 | FCS-80 | FCS-90 |
|---------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Max | | - | 2,3 | - | 2,8 | 2,7 | 3,1 |
| Med | | - | 1,8 | - | 2,5 | 2,1 | 2,6 |
| Min | | - | 1 | - | 1,9 | 1,3 | 2,2 |



A= Alcance hasta 0,3 m/s.

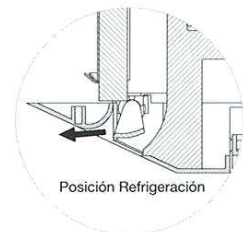
ANTES DE MANIPULAR LA UNIDAD; DESCONECTAR LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y COMPROBAR QUE EL VENTILADOR ESTÁ PARADO

DIRECCIONAMIENTO DEL AIRE

El movimiento de las lamas que dirigen el aire de impulsión del fan-coil cassette se puede realizar manualmente o de un modo motorizado (ver opcionales).

En la unidad estándar las lamas pueden situarse manualmente en la posición de funcionamiento que seleccione el usuario. El direccionamiento aconsejable para cada modo de funcionamiento en frío o calor, es diferente en cada caso:

- a. Cuando la unidad está funcionando en modo refrigeración, la mejor posición para las lamas que dirigen el aire de impulsión es aquella que permite la difusión del aire más cercana al techo, favoreciendo el efecto "coanda" que hace que el aire frío circule por toda la habitación. De este modo se impide una estratificación del aire frío en la zona inferior de la sala.
- b. Cuando la unidad está funcionando en modo calefacción, la mejor posición para las lamas que dirigen el aire de impulsión es aquella que dirige el aire directamente hacia el suelo, previniendo la estratificación del aire caliente en la zona superior de la sala.



LIMPIEZA DEL FILTRO

1. Se revisarán, se limpiarán y en su caso se sustituirán los filtros de los fan-coils cassette cuando estén colmatados. Se recomienda revisarlos una vez cada tres meses con el fin de evitar que se ensucien las baterías.
2. Una vez comprobado que la alimentación de la unidad está desconectada, se debe abrir la rejilla tal y como se indica en el punto 3 del apartado anterior (instalación embellecedor).
3. Extraer el filtro de la rejilla, desencajándolo de las pestañas ubicadas en la misma.
4. Lavar el filtro haciéndolo pasar bajo un chorro de agua.
5. Secar el filtro sin exponerlo directamente a la luz del sol.
6. Volver a colocar el filtro en la rejilla y cerrarla.
7. **Instale siempre el filtro. La unidad no debe funcionar sin filtro, se podría dañar por acumulación de polvo.**



BATERÍAS

1. Procurar siempre mantener limpio el paso de aletas evitando la acumulación de polvo, pelusa, etc.
2. Si hubiera suciedad en la misma, limpiar mediante aspiración o soplado de aire comprimido y si no fuera suficiente, desmontar la batería (ver punto 3 de acceso a los componentes internos de la unidad) y sumergir en agua con una disolución de amoníaco.
3. Comprobar a la puesta en marcha de invierno o verano del fan-coil cassette que no hay bolsas de aire en la batería del mismo. Los purgadores salen por fuera de la unidad para facilitar una frecuencia continua del uso de éstos.

BANDEJA DE CONDENSADOS

La única forma de limpiar la bandeja de condensados es desmontándola (ver punto 2 de acceso a los componentes internos de la unidad). Una vez desmontada se le puede aplicar cualquier fórmula de limpieza. Se adjunta tabla de propiedad del material de la bandeja (PVC) sobre la cuál se ha realizado ensayo de resistencia al cloro líquido con reacción completamente nula.

| Propiedades | Tasa legal de humedad (%) | Tª de fusión (°C) | Resistencia a Tª continua seca (°C) | Resistencia a Tª continua húmeda (°C) | Tª máxima de trabajo (°C) | Resistencia a álcalis | Resistencia a ácidos minerales y orgánicos | Resistencia a oxidantes | Resistencia a disolventes | Resistencia a la abrasión |
|-------------|---------------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| PVC | 2.0 | 120 | 95 | 90 | 105 | ** | ** | ** | ** | * |

*** Excelente resistencia

** Buena resistencia

* No resistente

ACCESO A LOS COMPONENTES INTERNOS DE LA UNIDAD

Antes de manipular la unidad; desconectar la alimentación eléctrica y comprobar que el ventilador está parado.

Para realizar la inspección o sustitución de componentes internos de la unidad es necesario desmontar el embellecedor y la bandeja de condensados.

1. Embellecedor

Desmóntelo retirando los cuatros tornillos (ocho en FCS-80/90) y desconecte los cables del motor de accionamiento de las lamas y del receptor infrarrojos (si incorpora estos accesorios).

2. Bandeja de Condensados

2.1 Aflojar los tornillos de la tapa de los colectores.

2.2 Retirar los tornillos que sujetan la bandeja a la unidad, y finalmente extraer la misma.

Una vez desmontados los componentes indicados en los puntos anteriores 1 y 2 accedemos directamente a cada uno de los restantes componentes que indicamos a continuación:

3. Batería

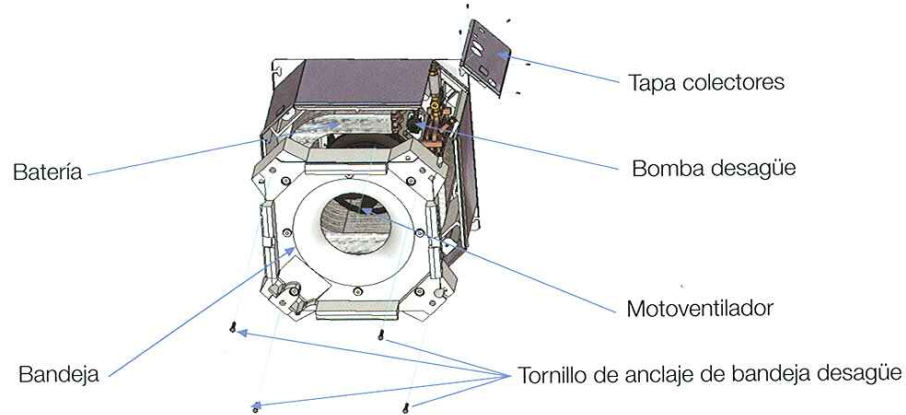
Una vez desenganchado hidráulicamente el cassette retirar los tornillos que sujetan la batería al techo de la unidad.

4. Ventilador

Retirar la tuerca central del ventilador de palas.

5. Condensador

Una vez desmontado el ventilador como se indica en el punto anterior desengachar la conexión rápida de alimentación al motor y soltar aflojando la tuerca que lo sujeta.



6. Grupo Motoventilador

Si se desea desmontar el grupo motoventilador, es necesario retirar las cuatro tuercas con sus respectivas arandelas que sujetan el soporte del motor al techo de la unidad.

Una vez hecho esto, se debe desconectar el condensador del motor, según se indica en el punto 5 anterior y la conexión rápida de la alimentación del motor, para bajar el grupo motoventilador todo completo.

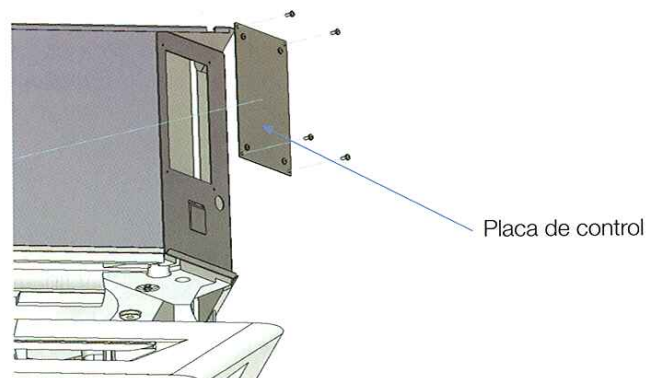
Para desmontar el grupo motoventilador completo no es necesario desmontar previamente el ventilador como indicamos en el punto 4 anterior.

7. Placa de Control

Para acceder a la placa de control basta retirar los tornillos que sujetan la tapa de acceso a la misma según el gráfico.

8. Bomba de Condensados

Únicamente hay que retirar los tornillos del soporte de la misma.



KOOLAIR

serie

20.2

Rejillas de retorno y ventilación

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

Sistema de Gestión



www.koolair.com



Rejillas de retorno (aletas fijas a 45°)



Descripción

Modelo 20-45, rejilla de aluminio, aletas fijas a 45°. Modelo 21-45, rejilla de chapa de acero, aletas fijas a 45°.

Acabados

Aluminio anodizado en su color.
Chapa de acero pintada en blanco RAL 9010. Acabados especiales bajo demanda.

Dimensiones sobre marco de montaje

En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300, precisará un hueco de las mismas dimensiones.

Dimensiones sobre paramento para atornillar

En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.

Dimensiones de aleta

La longitud máxima de aleta es de 490 mm, en que caso de que la aleta supere dicha dimensión se irán añadiendo los refuerzos que sean necesarios, para que la aleta nunca supere la medida anteriormente mencionada.

Rejilla con compuerta de regulación

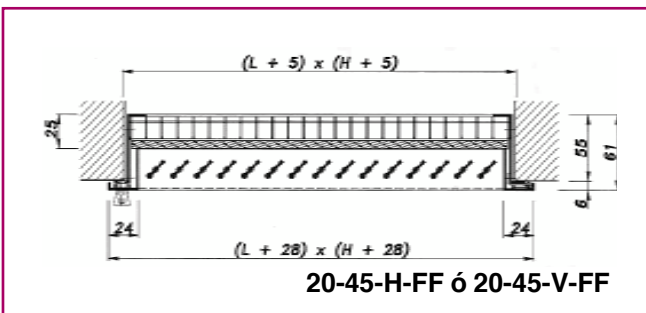
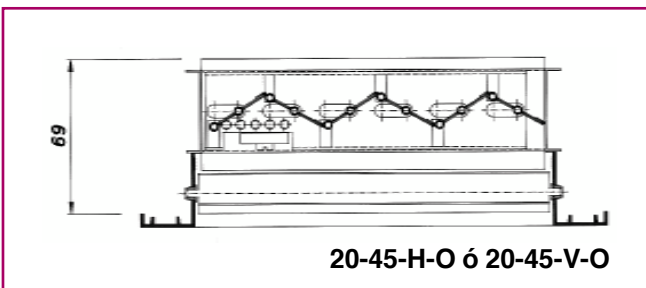
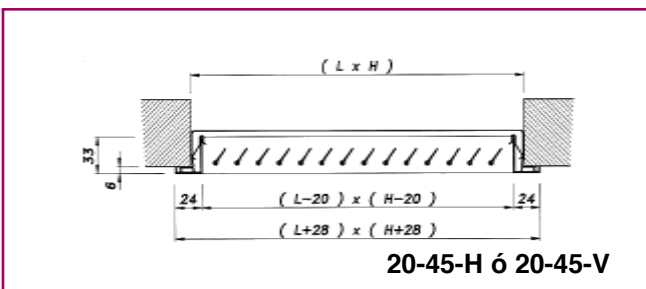
Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.

Marco portafiltros

La rejilla puede incorporar un marco portafiltros bajo demanda, con malla de protección. (Filtro no incluido). Estos marcos portafiltros son los únicos utilizables en las rejillas 20-45-H-FF ó 20-45-V-FF, no pudiendo utilizarse los marcos metálicos MM.

Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm x H-5 mm, excepto en el modelo FF (portafiltros), que será L+5 mm x H+5 mm.



| | |
|--|--|
| 21-45 | Serie, rejilla de aluminio, aletas fijas a 45° Serie, rejilla de chapa de acero, aletas fijas a 45° |
| H V | Aletas horizontales Aletas verticales |
| FF | Con marco portafiltros, sólo la serie 20-45 (aluminio) Sin indicar nada, sin marco portafiltros |
| O | Compuerta de regulación modelo 29-O Sin indicar nada, no va incorporada |
| MM Con MM Para MM | Sin indicar nada, la rejilla dispone de taladros para atornillar Marco metálico La rejilla se suministra con marco metálico La rejilla se suministra sin marco metálico pero prevista para el montaje en el mismo |
| L x H | Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical) |

Tabla de selección (rejillas de retorno)

| Q | | D. | 200 x 100 | 250 x 100 | 300 x 100 | 400 x 100 | 500 x 100 | 600 x 100 | 500 x 150 | 600 x 150 | 300 x 300 | 500 x 200 | 800 x 150 | 800 x 200 | 1000 x 200 | 1000 x 250 | 1000 x 300 | 1200 x 300 |
|-------------------|--------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| | | mm | | | 200 x 150 | 200 x 200 | 350 x 150 | 400 x 150 | 400 x 200 | 450 x 200 | | 400 x 250 | 600 x 200 | 600 x 250 | 800 x 250 | 800 x 300 | 750 x 400 | 900 x 400 |
| | | | | | | | 250 x 200 | 300 x 200 | 300 x 250 | 350 x 250 | | 350 x 300 | 500 x 250 | 500 x 300 | 600 x 300 | 600 x 400 | | 700 x 500 |
| | | | | | | | | | | | | | 400 x 300 | | | | | 600 x 600 |
| m ³ /h | l/s | A _k | 0,0076 | 0,0098 | 0,0121 | 0,0166 | 0,0217 | 0,0258 | 0,0345 | 0,0404 | 0,0416 | 0,0470 | 0,0560 | 0,0721 | 0,0915 | 0,1173 | 0,1462 | 0,1759 |
| 50 | 13,9 | V _k | 1,8 | 1,4 | 1,1 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | | | | | | | | | | |
| | | P _s | 3,5 | 2,1 | 1,5 | 0,8 | 0,5 | 0,3 | | | | | | | | | | |
| | | NR | 12 | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | 16,7 | V _k | 2,2 | 1,7 | 1,4 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | | | | | | | | | |
| | | P _s | 5,0 | 3,1 | 2,1 | 1,1 | 0,7 | 0,4 | 0,3 | | | | | | | | | |
| | | NR | 17 | 12 | 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | 19,4 | V _k | 2,5 | 2,0 | 1,6 | 1,2 | 0,9 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | | | | | | | | |
| | | P _s | 6,8 | 4,2 | 2,8 | 1,5 | 1,0 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | | | | | | | | |
| | | NR | 21 | 16 | 11 | 5 | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 22,2 | V _k | 2,9 | 2,3 | 1,8 | 1,3 | 1,0 | 0,9 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | | | | | | | |
| | | P _s | 8,9 | 5,5 | 3,7 | 2,0 | 1,3 | 0,8 | 0,5 | 0,3 | 0,2 | | | | | | | |
| | | NR | 24 | 19 | 15 | 8 | | | | | | | | | | | | |
| 90 | 25,0 | V _k | 3,3 | 2,6 | 2,1 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | | | | | | |
| | | P _s | 11,3 | 7,0 | 4,7 | 2,5 | 1,6 | 1,0 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | | | | | | |
| | | NR | 27 | 22 | 18 | 11 | 7 | | | | | | | | | | | |
| 100 | 27,8 | V _k | 3,6 | 2,8 | 2,3 | 1,7 | 1,3 | 1,1 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | | | | | |
| | | P _s | 13,9 | 8,6 | 5,8 | 3,1 | 2,0 | 1,2 | 0,8 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | | | | | |
| | | NR | 30 | 25 | 21 | 14 | 9 | | | | | | | | | | | |
| 150 | 41,7 | V _k | | 4,3 | 3,4 | 2,5 | 1,9 | 1,6 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | | | |
| | | P _s | | 19,3 | 13,1 | 7,0 | 4,5 | 2,8 | 1,7 | 1,0 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | | | |
| | | NR | | 36 | 31 | 25 | 20 | 14 | 9 | | | | | -12 | -17 | | | |
| 200 | 55,6 | V _k | | | 4,6 | 3,3 | 2,5 | 2,2 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | | |
| | | P _s | | | 23,2 | 12,4 | 8,1 | 4,9 | 3,0 | 1,8 | 1,2 | 1,1 | 0,8 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | | |
| | | NR | | | 39 | 32 | 27 | 22 | 17 | 11 | 7 | 6 | | | | | | |
| 250 | 69,4 | V _k | | | | 4,2 | 3,2 | 2,7 | 2,0 | 1,7 | 1,7 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | |
| | | P _s | | | | 19,4 | 12,6 | 7,7 | 4,7 | 2,9 | 1,9 | 1,7 | 1,2 | 0,7 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | |
| | | NR | | | | 38 | 33 | 28 | 22 | 17 | 13 | 11 | 7 | | | | | |
| 300 | 83,3 | V _k | | | | | 3,8 | 3,2 | 2,4 | 2,1 | 2,0 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
| | | P _s | | | | | 18,2 | 11,0 | 6,8 | 4,1 | 2,8 | 2,4 | 1,7 | 0,9 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |
| | | NR | | | | | 38 | 32 | 27 | 22 | 17 | 16 | 12 | 6 | | | | |
| 400 | 111,1 | V _k | | | | | | 4,3 | 3,2 | 2,8 | 2,7 | 2,4 | 2,0 | 1,5 | 1,2 | 0,9 | 0,8 | 0,6 |
| | | P _s | | | | | | 19,6 | 12,1 | 7,3 | 4,9 | 4,4 | 3,0 | 1,7 | 1,1 | 0,6 | 0,4 | 0,2 |
| | | NR | | | | | | 40 | 35 | 29 | 25 | 24 | 20 | 13 | 9 | | | |
| 500 | 138,9 | V _k | | | | | | | 4,0 | 3,4 | 3,3 | 3,0 | 2,5 | 1,9 | 1,5 | 1,2 | 0,9 | 0,8 |
| | | P _s | | | | | | | 18,9 | 11,5 | 7,7 | 6,8 | 4,7 | 2,6 | 1,7 | 1,0 | 0,6 | 0,4 |
| | | NR | | | | | | | 41 | 35 | 31 | 29 | 25 | 19 | 15 | 9 | | |
| 600 | 166,7 | V _k | | | | | | | | 4,1 | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 2,3 | 1,8 | 1,4 | 1,1 | 0,9 |
| | | P _s | | | | | | | | 16,5 | 11,1 | 9,8 | 6,8 | 3,8 | 2,5 | 1,4 | 0,9 | 0,5 |
| | | NR | | | | | | | | 40 | 36 | 34 | 30 | 24 | 19 | 13 | 8 | |
| 700 | 194,4 | V _k | | | | | | | | | 4,7 | 4,1 | 3,5 | 2,7 | 2,1 | 1,7 | 1,3 | 1,1 |
| | | P _s | | | | | | | | | 15,1 | 13,3 | 9,3 | 5,2 | 3,4 | 1,9 | 1,2 | 0,7 |
| | | NR | | | | | | | | | 40 | 38 | 34 | 28 | 23 | 17 | 12 | 6 |
| 800 | 222,2 | V _k | | | | | | | | | | 4,7 | 4,0 | 3,1 | 2,4 | 1,9 | 1,5 | 1,3 |
| | | P _s | | | | | | | | | | 17,4 | 12,1 | 6,7 | 4,4 | 2,5 | 1,6 | 0,9 |
| | | NR | | | | | | | | | | 42 | 38 | 31 | 27 | 21 | 16 | 10 |
| 900 | 250,0 | V _k | | | | | | | | | | | 4,5 | 3,5 | 2,7 | 2,1 | 1,7 | 1,4 |
| | | P _s | | | | | | | | | | | 15,3 | 8,5 | 5,6 | 3,2 | 2,0 | 1,2 |
| | | NR | | | | | | | | | | | 41 | 34 | 30 | 24 | 19 | 13 |
| 1000 | 277,8 | V _k | | | | | | | | | | | | 3,9 | 3,0 | 2,4 | 1,9 | 1,6 |
| | | P _s | | | | | | | | | | | | 10,5 | 6,9 | 4,0 | 2,5 | 1,4 |
| | | NR | | | | | | | | | | | | 37 | 33 | 27 | 22 | 16 |
| 1500 | 416,7 | V _k | | | | | | | | | | | | | 4,6 | 3,6 | 2,8 | 2,4 |
| | | P _s | | | | | | | | | | | | | 15,5 | 8,9 | 5,6 | 3,2 |
| | | NR | | | | | | | | | | | | | 43 | 37 | 32 | 26 |
| 2000 | 555,6 | V _k | | | | | | | | | | | | | | 4,7 | 3,8 | 3,2 |
| | | P _s | | | | | | | | | | | | | | 15,8 | 10,0 | 5,8 |
| | | NR | | | | | | | | | | | | | | 45 | 40 | 34 |
| 3000 | 833,3 | V _k | | | | | | | | | | | | | | | | 4,7 |
| | | P _s | | | | | | | | | | | | | | | | 13,0 |
| | | NR | | | | | | | | | | | | | | | | 44 |
| 4000 | 1111,1 | V _k | | | | | | | | | | | | | | | | 6,3 |
| | | P _s | | | | | | | | | | | | | | | | 23,0 |
| | | NR | | | | | | | | | | | | | | | | 52 |
| 5000 | 1388,9 | V _k | | | | | | | | | | | | | | | | 7,9 |
| | | P _s | | | | | | | | | | | | | | | | 36,0 |
| | | NR | | | | | | | | | | | | | | | | 58 |

NR < 10

NR 10 - 25

NR > 25

Simbología:
 V_k = Velocidad efectiva en m/s
 P_s = Presión estática en Pa
 A_s = Area efectiva en m²

NOTA:
 - Esta tabla de selección está basada en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a las normas ISO 5219 (UNE 100.710) e ISO 5135 y 3741.

Ejemplo de selección

Caso 1. Montaje de rejilla en pared, con conducto.

Necesidades requeridas

Caudal de aire de extracción _____ 300 m³/h
 Aplicación _____ Oficinas
 Nivel sonoro requerido _____ inferior a 25 NR
 Pérdida de carga admisible _____ Inferior a 5 Pa
 Velocidad efectiva máxima _____ 3 m/s

Solución:

Mediante la tabla de selección de rejillas de retorno se obtiene:

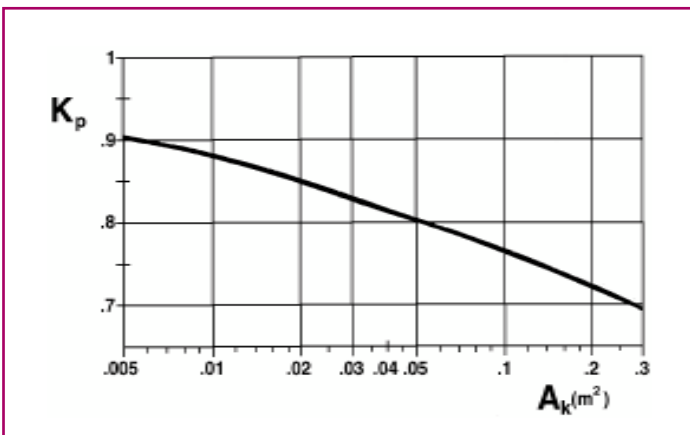
Q (Caudal de aire) _____ 300 m³/h (ó 83,3 l/s)
 V_k (Velocidad efectiva) _____ 2,1 m/s
 NR (Nivel sonoro) _____ 22
 P_s (Presión estática) _____ 4,1 Pa

Rejilla modelo 20-45-H de 600 x 150, 450 x 200 ó 350 x 250

Los datos obtenidos se ajustan a las necesidades requeridas.

Caso 2. Montaje de rejilla en pared, sin conducto (Aspiración Libre).

Volviendo al ejemplo anterior, suponiendo que la rejilla no va conectada a conducto, se deberá obtener el factor de corrección (K_p) de la siguiente figura.



Conociendo el área efectiva (A_k) de la rejilla y la presión estática en pared (P_s), que están expresadas en la tabla de selección, resulta:

$$A = 0,0404 \text{ m}^2$$

$$K_p = 0,81$$

$$P_s = 4,1 \text{ Pa}$$

$$P_s = P_s \cdot K_p \quad P_s = 4,1 \cdot 0,81 = 3,32 \text{ Pa}$$

Caso 3. Montaje de rejilla en pared, sin conducto, con bastidor portafilos y filtro.

En éste caso concreto (rejillas 20-45-H-FF y 20-45-V-FF), pueden darse dos variantes:

3.a. Que la rejilla lleve bastidor portafilos pero no lleve incorporado el filtro. Entonces, la pérdida de carga y el procedimiento de selección será idéntico al del Caso 2, como si se tratara de una rejilla normal de extracción.

3.b. Que la rejilla lleve incorporados el bastidor portafilos y filtro.

Tomando como base el ejemplo del Caso 1, y la corrección del Caso 2, se deberá obtener la velocidad efectiva (V_k) de la rejilla, partiendo de la tabla de selección:

$$A_k = 0,0404 \text{ m} \quad V_k = 2,1 \text{ m/s}$$

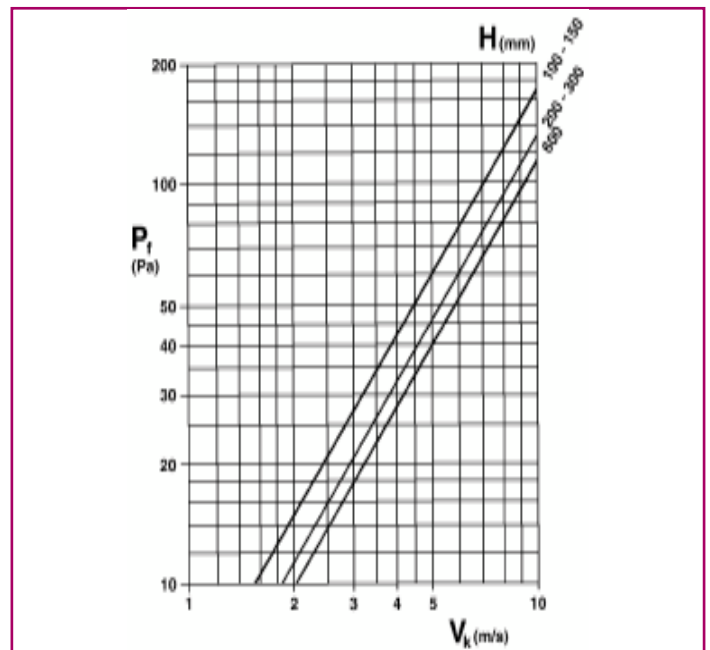
Conociendo la velocidad efectiva (V_k) y la altura de la rejilla (H), por medio de la siguiente figura, se obtiene que la pérdida de carga del filtro es de 12 Pa aprox. La pérdida de carga final sería la suma de la rejilla y la del filtro.

$$P_t \text{ (Presión estática total)}$$

$$P_s \text{ (Presión estática en pared)}$$

$$P_f \text{ (Presión estática del filtro)}$$

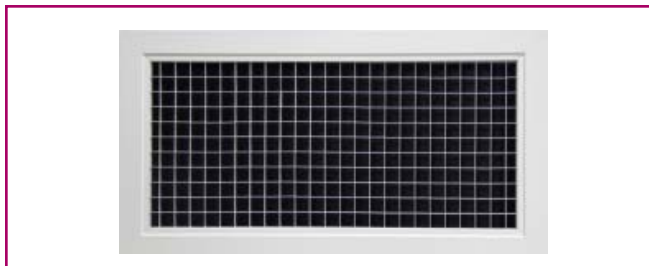
$$P_t = P_s + P_f \quad P_s = 3,32 + 12 = 15,32 \text{ Pa}$$



El gráfico es valido para un filtro limpio tipo VILEDON, P-15/150, S-EU-2 o similar.

Para compuerta de regulación de caudal y montaje de marco metálico, ver **ACCESORIOS Y MONTAJE**.

Rejillas de retícula (retorno)



Descripción

Modelo 22-5, rejilla de retícula, construida en aluminio.

Acabados

Aluminio anodizado en su color. Acabados especiales bajo demanda.

Dimensiones sobre marco de montaje

En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300, precisará un hueco de las mismas dimensiones.

Dimensiones sobre paramento para atornillar

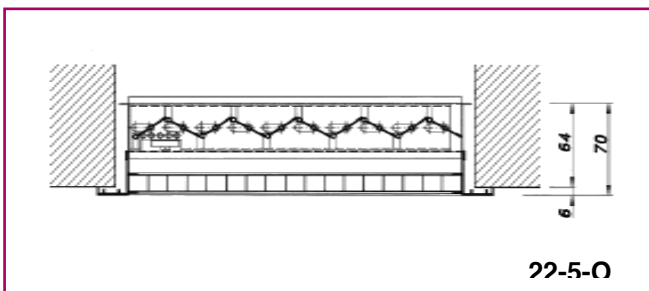
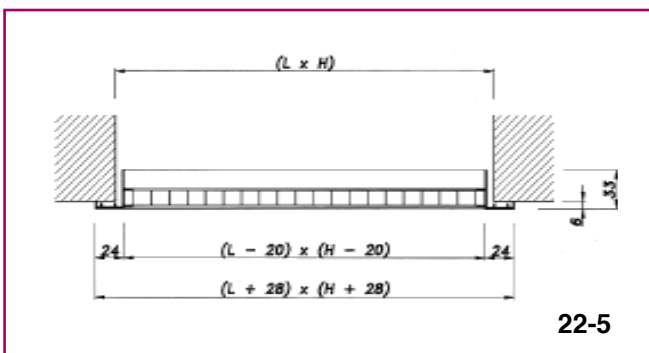
En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.

Rejilla con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.

Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm. x H-5 mm.



| | |
|----------------|--|
| 21-45 | Serie, rejilla de aluminio |
| O | Compuerta de regulación modelo 29-O Sin indicar nada, no va incorporada |
| | Sin indicar nada, la rejilla dispone de taladros para atornillar |
| MM | Marco metálico |
| Con MM | La rejilla se suministra con marco metálico |
| Para MM | La rejilla se suministra sin marco metálico, pero prevista para el montaje en el mismo |
| L x H | Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical) |

Tabla de selección (rejillas de retícula para retorno)

| Q | | Dim. [mm] | 400x100 | 400x150 | 600x200 | 700x300 | 1000x350 | 1000x500 | 1300x500 | 1600x500 | 1650x600 |
|---------------------|-------|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 200x200 | 300x200 | 400x300 | 500x400 | 900x400 | 800x600 | 1100x600 | 1350x600 | 1250x800 |
| (m ³ /h) | (l/s) | A _k (m ²) | 0,0314 | 0,0489 | 0,1032 | 0,1769 | 0,3263 | 0,4485 | 0,5901 | 0,7512 | 0,9316 |
| 200 | 0,0 | V _k (m/s) | 1,8 | 1,1 | 0,5 | | | | | | |
| | | p _s (Pa) | 5,0 | 2,1 | 0,5 | | | | | | |
| 250 | 0,0 | V _k (m/s) | 2,2 | 1,4 | 0,7 | | | | | | |
| | | p _s (Pa) | 7,8 | 3,2 | 0,7 | | | | | | |
| 300 | 0,0 | V _k (m/s) | 2,7 | 1,7 | 0,8 | | | | | | |
| | | p _s (Pa) | 11,3 | 4,6 | 1,0 | | | | | | |
| 350 | 0,0 | V _k (m/s) | 3,1 | 2,0 | 0,9 | 0,5 | | | | | |
| | | p _s (Pa) | 15,3 | 6,3 | 1,4 | 0,5 | | | | | |
| 400 | 0,0 | V _k (m/s) | 3,5 | 2,3 | 1,1 | 0,6 | | | | | |
| | | p _s (Pa) | 20,0 | 8,3 | 1,9 | 0,6 | | | | | |
| 450 | 0,0 | V _k (m/s) | 4,0 | 2,6 | 1,2 | 0,7 | | | | | |
| | | p _s (Pa) | 25,4 | 10,5 | 2,3 | 0,8 | | | | | |
| 500 | 0,0 | V _k (m/s) | 4,4 | 2,8 | 1,3 | 0,8 | 0,4 | | | | |
| | | p _s (Pa) | 31,3 | 12,9 | 2,9 | 1,0 | 0,3 | | | | |
| 600 | 0,0 | V _k (m/s) | 5,3 | 3,4 | 1,6 | 0,9 | 0,5 | | | | |
| | | p _s (Pa) | 45,1 | 18,6 | 4,2 | 1,4 | 0,4 | | | | |
| 700 | 0,0 | V _k (m/s) | 6,2 | 4,0 | 1,9 | 1,1 | 0,6 | | | | |
| | | p _s (Pa) | 61,4 | 25,3 | 5,7 | 1,9 | 0,6 | | | | |
| 800 | 0,0 | V _k (m/s) | | 4,5 | 2,2 | 1,3 | 0,7 | | | | |
| | | p _s (Pa) | | 33,0 | 7,4 | 2,5 | 0,7 | | | | |
| 900 | 0,0 | V _k (m/s) | | 5,1 | 2,4 | 1,4 | 0,8 | 0,6 | | | |
| | | p _s (Pa) | | 41,8 | 9,4 | 3,2 | 0,9 | 0,5 | | | |
| 1000 | 0,0 | V _k (m/s) | | 5,7 | 2,7 | 1,6 | 0,9 | 0,6 | | | |
| | | p _s (Pa) | | 51,6 | 11,6 | 3,9 | 1,2 | 0,6 | | | |
| 1100 | 0,0 | V _k (m/s) | | | 3,0 | 1,7 | 0,9 | 0,7 | | | |
| | | p _s (Pa) | | | 14,0 | 4,8 | 1,4 | 0,7 | | | |
| 1200 | 0,0 | V _k (m/s) | | | 3,2 | 1,9 | 1,0 | 0,7 | | | |
| | | p _s (Pa) | | | 16,7 | 5,7 | 1,7 | 0,9 | | | |
| 1300 | 0,0 | V _k (m/s) | | | 3,5 | 2,0 | 1,1 | 0,8 | 0,6 | | |
| | | p _s (Pa) | | | 19,6 | 6,7 | 2,0 | 1,0 | 0,6 | | |
| 1500 | 0,0 | V _k (m/s) | | | 4,0 | 2,4 | 1,3 | 0,9 | 0,7 | | |
| | | p _s (Pa) | | | 26,1 | 8,9 | 2,6 | 1,4 | 0,8 | | |
| 1750 | 0,0 | V _k (m/s) | | | 4,7 | 2,7 | 1,5 | 1,1 | 0,8 | | |
| | | p _s (Pa) | | | 35,5 | 12,1 | 3,6 | 1,9 | 1,1 | | |
| 2000 | 0,0 | V _k (m/s) | | | 5,4 | 3,1 | 1,7 | 1,2 | 0,9 | 0,7 | |
| | | p _s (Pa) | | | 46,4 | 15,8 | 4,6 | 2,5 | 1,4 | 0,9 | |
| 2500 | 0,0 | V _k (m/s) | | | | 3,9 | 2,1 | 1,5 | 1,2 | 0,9 | 0,7 |
| | | p _s (Pa) | | | | 24,7 | 7,2 | 3,8 | 2,2 | 1,4 | 0,9 |
| 3000 | 0,0 | V _k (m/s) | | | | 4,7 | 2,6 | 1,9 | 1,4 | 1,1 | 0,9 |
| | | p _s (Pa) | | | | 35,5 | 10,4 | 5,5 | 3,2 | 2,0 | 1,3 |
| 3500 | 0,0 | V _k (m/s) | | | | 5,5 | 3,0 | 2,2 | 1,6 | 1,3 | 1,0 |
| | | p _s (Pa) | | | | 48,3 | 14,2 | 7,5 | 4,3 | 2,7 | 1,7 |
| 4000 | 0,0 | V _k (m/s) | | | | | 3,4 | 2,5 | 1,9 | 1,5 | 1,2 |
| | | p _s (Pa) | | | | | 18,6 | 9,8 | 5,7 | 3,5 | 2,3 |
| 4500 | 0,0 | V _k (m/s) | | | | | 3,8 | 2,8 | 2,1 | 1,7 | 1,3 |
| | | p _s (Pa) | | | | | 23,5 | 12,4 | 7,2 | 4,4 | 2,9 |
| 5000 | 0,0 | V _k (m/s) | | | | | 4,3 | 3,1 | 2,4 | 1,8 | 1,5 |
| | | p _s (Pa) | | | | | 29,0 | 15,3 | 8,9 | 5,5 | 3,6 |
| 6000 | 0,0 | V _k (m/s) | | | | | 5,1 | 3,7 | 2,8 | 2,2 | 1,8 |
| | | p _s (Pa) | | | | | 41,7 | 22,1 | 12,8 | 7,9 | 5,1 |
| 7000 | 0,0 | V _k (m/s) | | | | | | 4,3 | 3,3 | 2,6 | 2,1 |
| | | p _s (Pa) | | | | | | 30,1 | 17,4 | 10,7 | 7,0 |

NOTA:
- Esta tabla de selección está basada en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a la norma ISO 5219 (UNE 100.710).

Simbología:
V_k = Velocidad efectiva en m/s
P_s = Presión estática en Pa
A_k = Area efectiva en m²

Ejemplo de selección

Montaje de rejilla para extracción de aire, situada en techo, sin compuerta de regulación.

Necesidades requeridas

Caudal de aire de extracción _____ 600 m³/h
Aplicación _____ Biblioteca
Pérdida de carga requerida _____ inferior a 5 Pa
Velocidad efectiva máxima _____ 2 m/s

Solución:

Mediante la tabla de selección de rejillas de retícula para retorno se obtiene:

Q (Caudal de aire) _____ 600 m³/h (ó 166,7 l/s)
V_k (Velocidad efectiva) _____ 1,6 m/s
P_s (Presión estática) _____ 4,2 Pa

Rejilla modelo 22-5 de 600 x 200, 400 x 300 ó 350 x 350

Los datos obtenidos se ajustan a las necesidades requeridas.

Dimensiones especiales

Además de las dimensiones normalizadas indicadas en la tabla de selección, ésta rejilla puede adaptarse a las modulaciones de falsos techos, sustituyendo fácilmente una de dichas placas. (600 x 600, 900 x 600, 600 x 300, etc.)

Generalidades

La retícula o celosía de lamas encastradas, está formada por cuadrados de 15 x 15 mm.

Su elevada superficie útil hace que pueda retornar caudales de aire elevados con una pérdida de carga mínima.

Su diseño se adapta perfectamente con la decoración de luminarias.

Rejillas de puerta (paso de aire)

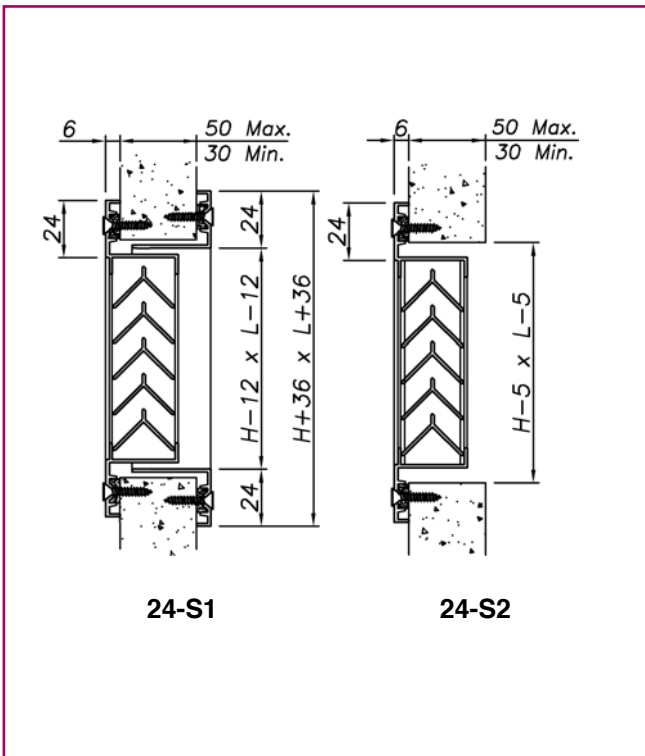


Descripción

Modelo 24-S1, rejilla de aluminio con contramarco.
Modelo 24-S2, rejilla de aluminio sin contramarco.

Acabados

Aluminio anodizado en su color.
Acabados especiales bajo demanda.



Dimensiones para atornillar

En el montaje sobre puerta ó paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.

Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura.

24 Serie, rejilla de aluminio

S1 Rejilla con contramarco
S2 Rejilla sin contramarco

L x H Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical)

Tabla de selección (rejillas de puerta)

| Q | | Dim. (mm) | 300x100 | 400x100 | 500x150 | 400x200 | 500x200 | 600x200 | 600x250 | 600x350 | 700x400 |
|-------------------|-------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 200x150 | 200x200 | 350x200 | 300x250 | 400x250 | 500x250 | 500x300 | 500x400 | 600x500 |
| m ³ /h | l/s | A _k | 0,0156 | 0,0208 | 0,0390 | 0,0448 | 0,0560 | 0,0684 | 0,0855 | 0,1218 | 0,1652 |
| 50 | 13,9 | V _k | 0,9 | 0,7 | 0,4 | | | | | | |
| | | P _s | 3,6 | 2,0 | 0,6 | | | | | | |
| 60 | 16,7 | V _k | 1,1 | 0,8 | 0,4 | | | | | | |
| | | P _s | 5,1 | 2,9 | 0,8 | | | | | | |
| 70 | 19,4 | V _k | 1,2 | 0,9 | 0,5 | 0,4 | | | | | |
| | | P _s | 7,0 | 3,9 | 1,1 | 0,8 | | | | | |
| 80 | 22,2 | V _k | 1,4 | 1,1 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | | | | |
| | | P _s | 9,1 | 5,1 | 1,5 | 1,1 | 0,7 | | | | |
| 90 | 25,0 | V _k | 1,6 | 1,2 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | | | | |
| | | P _s | 11,6 | 6,5 | 1,8 | 1,4 | 0,9 | | | | |
| 100 | 27,8 | V _k | 1,8 | 1,3 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | | | |
| | | P _s | 14,3 | 8,0 | 2,3 | 1,7 | 1,1 | 0,7 | | | |
| 120 | 33,3 | V _k | 2,1 | 1,6 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | | |
| | | P _s | 20,5 | 11,6 | 3,3 | 2,5 | 1,6 | 1,1 | 0,7 | | |
| 140 | 38,9 | V _k | 2,5 | 1,9 | 1,0 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | | |
| | | P _s | 28,0 | 15,7 | 4,5 | 3,4 | 2,2 | 1,5 | 0,9 | | |
| 160 | 44,4 | V _k | | 2,1 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | | |
| | | P _s | | 20,5 | 5,8 | 4,4 | 2,8 | 1,9 | 1,2 | | |
| 180 | 50,0 | V _k | | 2,4 | 1,3 | 1,1 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | |
| | | P _s | | 26,0 | 7,4 | 5,6 | 3,6 | 2,4 | 1,5 | 0,8 | |
| 200 | 55,6 | V _k | | | 1,4 | 1,2 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | |
| | | P _s | | | 9,1 | 6,9 | 4,4 | 3,0 | 1,9 | 0,9 | |
| 250 | 69,4 | V _k | | | 1,8 | 1,6 | 1,2 | 1,0 | 0,8 | 0,6 | 0,4 |
| | | P _s | | | 14,3 | 10,8 | 6,9 | 4,6 | 3,0 | 1,5 | 0,8 |
| 300 | 83,3 | V _k | | | 2,1 | 1,9 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 0,7 | 0,5 |
| | | P _s | | | 20,5 | 15,6 | 10,0 | 6,7 | 4,3 | 2,1 | 1,1 |
| 350 | 97,2 | V _k | | | 2,5 | 2,2 | 1,7 | 1,4 | 1,1 | 0,8 | 0,6 |
| | | P _s | | | 28,0 | 21,2 | 13,6 | 9,1 | 5,8 | 2,9 | 1,6 |
| 400 | 111,1 | V _k | | | | 2,5 | 2,0 | 1,6 | 1,3 | 0,9 | 0,7 |
| | | P _s | | | | 27,7 | 17,7 | 11,9 | 7,6 | 3,7 | 2,0 |
| 500 | 138,9 | V _k | | | | | 2,5 | 2,0 | 1,6 | 1,1 | 0,8 |
| | | P _s | | | | | 27,7 | 18,6 | 11,9 | 5,9 | 3,2 |
| 600 | 166,7 | V _k | | | | | | 2,4 | 1,9 | 1,4 | 1,0 |
| | | P _s | | | | | | 26,7 | 17,1 | 8,4 | 4,6 |
| 700 | 194,4 | V _k | | | | | | | 2,3 | 1,6 | 1,2 |
| | | P _s | | | | | | | 23,3 | 11,5 | 6,2 |
| 800 | 222,2 | V _k | | | | | | | 2,6 | 1,8 | 1,3 |
| | | P _s | | | | | | | 30,4 | 15,0 | 8,1 |
| 900 | 250,0 | V _k | | | | | | | | 2,1 | 1,5 |
| | | P _s | | | | | | | | 19,0 | 10,3 |
| 1000 | 277,8 | V _k | | | | | | | | 2,3 | 1,7 |
| | | P _s | | | | | | | | 23,4 | 12,7 |
| 1200 | 333,3 | V _k | | | | | | | | | 2,0 |
| | | P _s | | | | | | | | | 18,3 |
| 1400 | 388,9 | V _k | | | | | | | | | 2,4 |
| | | P _s | | | | | | | | | 24,9 |
| 1600 | 444,4 | V _k | | | | | | | | | 2,7 |
| | | P _s | | | | | | | | | 32,6 |

Simbología:

V = Velocidad efectiva en m/s
 P_s = Presión estática en Pa
 A_k = Area efectiva en m²

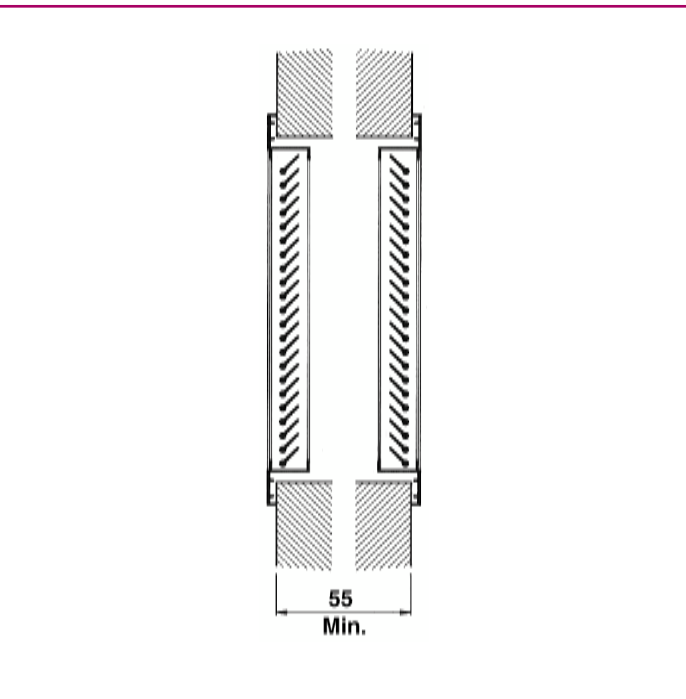
NOTA:

- Esta tabla de selección está basada en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a la norma ISO 5219 (UNE 100.710).

Rejillas de paso de puerta, tipo 24

Generalidades

- Este tipo de rejillas se suministra siempre con bastidor punzonado para atornillar.
- La disposición de las aletas S-24 en «V» invertida, impide la visión a través de ella en puertas, tabiques, etc.
- La velocidad de paso recomendable para su selección es de 0,75 a 1,25 m/s.
- En la rejilla 24-S1 (con contramarco) se recomienda su instalación en paramentos de hasta 55 mm de grosor máximo. Para un espesor de paramentos superior, es recomendable la utilización de dos rejillas 20-45-H según se expresa en el siguiente detalle



Ejemplo de selección:

Datos

Montaje de rejillas en puerta, para paso de aire.

Necesidades requeridas

Caudal de paso de aire _____ 140 m³/h
 Aplicación _____ Oficinas generales
 Pérdida de carga requerida _____ Inferior a 8 Pa
 Velocidad máxima de paso _____ 1 m/s

Solución

Mediante la tabla de selección de rejillas de paso se obtiene:
 Q (Caudal de aire) _____ 140 m³/h (ó 38,9 l/s)
 V_k (Velocidad efectiva) _____ 1 m/s
 P_s (Presión estática) _____ 4,5 Pa

Rejilla modelo 24-S1 ó 24-S2 de 500 x 150 ó 350 x 200

Los datos obtenidos se ajustan a las necesidades requeridas.

Rejillas de toma de aire exterior ó expulsión de aire



Descripción

Modelo 25, rejilla de aluminio.

Acabados

Aluminio anodizado en su color. Acabados especiales bajo demanda.

Dimensiones sobre marco de montaje

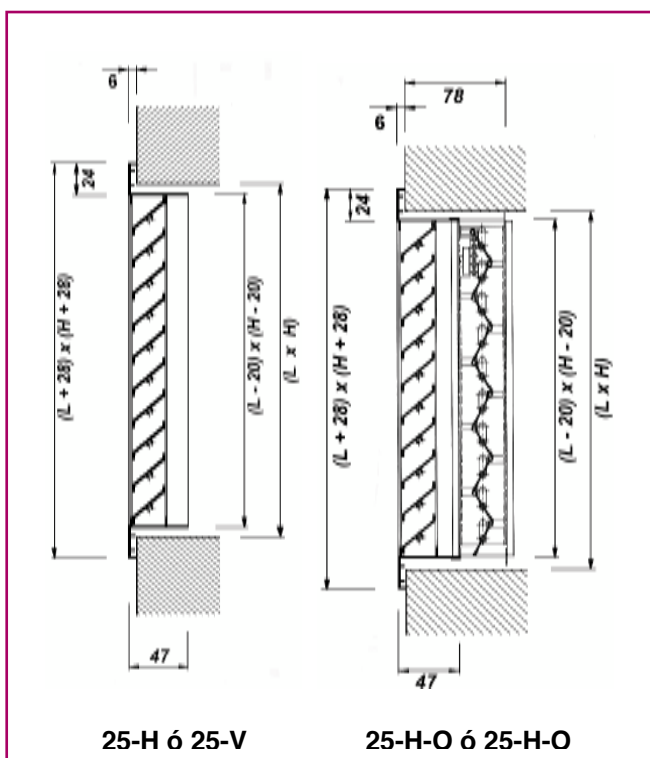
En el montaje de rejillas sobre marco metálico, la dimensión de hueco se corresponde con la dimensión nominal de las rejillas. Así, una rejilla de 500 x 300, precisará un hueco de las mismas dimensiones.

Dimensiones sobre paramento para atornillar

En el montaje sobre paramento para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse 5 mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla. Así para una rejilla de 500 x 300, el hueco deberá ser de 495 x 295.

Rejilla con compuerta de regulación

Accionamiento de la regulación por el frontal mediante un destornillador.



25-H ó 25-V

25-H-O ó 25-H-O

Identificación

En todas las descripciones de dimensión de rejillas, se entenderá siempre que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura. L x H es la dimensión de hueco libre. Cuando la rejilla no incorpora marco metálico y es preparada para atornillar, la dimensión del hueco será L-5 mm. x H-5 mm. Bajo demanda puede suministrarse con malla antiinsectos.

| | |
|--|--|
| 25 | Serie, rejilla de aluminio |
| H V | Aletas horizontales Aletas verticales |
| O | Compuerta de regulación modelo 29-O Sin indicar nada, no va incorporada |
| MM Con MM Para MM | Sin indicar nada, la rejilla dispone de taladros para a tornillar Marco metálico La rejilla se suministra con marco metálico La rejilla se suministra sin marco metálico, pero prevista para el montaje en el mismo |
| L x H | Longitud en mm. (sentido horizontal) x altura en mm. (sentido vertical) |

Tabla de selección (de toma de aire exterior ó expulsión de aire)

| Q | | Dim.(mm) | 200x100 | 250x100 | 300x100 200x150 | 400x100 200x200 | 500x100 250x200 | 600x100 400x150 300x200 | 500x150 400x200 300x250 | 600x150 450x200 | 300x300 | 800x150 | 600x200 400x300 | 800x200 400x400 | 1000x200 800x250 | 1000x300 750x400 | 900x400 600x600 | 1000600 | | | |
|--------|--------|--|------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| (m³/h) | (l/s) | A _{eff} (m²) | 0,0054 | 0,0068 | 0,0081 | 0,0108 | 0,0135 | 0,0215 | 0,0269 | 0,0323 | 0,0360 | 0,0480 | 0,0480 | 0,0640 | 0,0800 | 0,1380 | 0,1801 | 0,3002 | | | |
| 50 | 13,9 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | 2,6 11 24 | 2,1 7 <20 | 1,7 5 <20 | 1,3 3 <20 | 1,0 2 <20 | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | 16,7 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | 3,1 15 29 | 2,5 10 24 | 2,1 7 20 | 1,5 4 14 | 1,2 2 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | 19,4 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | 3,6 21 33 | 2,9 13 28 | 2,4 9 24 | 1,8 5 <20 | 1,4 3 <20 | 0,9 1 <20 | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 22,2 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | 4,1 27 36 | 3,3 18 31 | 2,7 12 27 | 2,1 7 21 | 1,6 4 <20 | 1,0 2 <20 | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | 25,0 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | 4,6 35 39 | 3,7 22 34 | 3,1 15 30 | 2,3 9 24 | 1,9 6 <20 | 1,2 2 <20 | 0,9 1 <20 | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 27,8 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | 5,1 43 41 | 4,1 27 37 | 3,4 19 33 | 2,6 11 27 | 2,1 7 22 | 1,3 3 <20 | 1,0 2 <20 | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 44,4 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | 8,2 110 53 | 6,6 70 48 | 5,5 49 44 | 4,1 27 38 | 3,3 18 34 | 2,1 7 24 | 1,7 4 <20 | 1,4 3 <20 | 1,2 2 <20 | | | | | | | | | | |
| 200 | 55,6 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | 8,2 110 54 | 6,9 76 50 | 5,1 43 44 | 4,1 27 39 | 2,6 11 29 | 2,1 7 24 | 1,7 5 21 | 1,5 4 <20 | | | | | | | | | | |
| 250 | 69,4 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | 8,6 119 55 | 6,4 67 49 | 5,1 43 45 | 3,2 17 35 | 2,6 11 30 | 2,2 8 26 | 1,9 6 24 | 1,4 3 <20 | 1,4 3 <20 | 1,1 2 <20 | | | | | | | |
| 300 | 83,3 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | 7,7 96 54 | 6,2 62 49 | 3,9 24 39 | 3,1 16 34 | 2,6 11 31 | 2,3 9 28 | 1,7 5 22 | 1,7 5 22 | 1,3 3 <20 | 1,0 2 <20 | | | | | | |
| 400 | 111,1 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | 8,2 110 56 | 5,2 43 46 | 4,1 28 42 | 3,4 19 38 | 3,1 15 35 | 2,3 9 29 | 2,3 9 29 | 1,7 5 23 | 1,4 3 <20 | | | | | | |
| 500 | 138,9 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | | 6,5 68 52 | 5,2 43 47 | 4,3 30 43 | 3,9 24 41 | 2,9 14 35 | 2,9 14 35 | 2,2 8 29 | 1,7 5 24 | 1,0 2 <20 | | | | | |
| 600 | 166,7 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | | | 6,2 62 52 | 5,2 43 48 | 4,6 35 45 | 3,5 20 39 | 3,5 20 39 | 2,6 11 33 | 2,1 7 28 | 1,2 2 <20 | | | | | |
| 700 | 194,4 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | | | | 6,0 59 52 | 5,4 47 49 | 4,1 27 43 | 4,1 27 43 | 3,0 15 37 | 2,4 10 32 | 1,4 3 21 | 1,1 2 <20 | | | | |
| 800 | 222,2 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | | | | 6,9 77 55 | 6,2 62 53 | 4,6 35 46 | 4,6 35 46 | 3,5 20 40 | 2,8 13 36 | 1,6 4 24 | 1,2 2 <20 | | | | |
| 900 | 250,0 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | | | | | 6,9 78 55 | 5,2 44 49 | 5,2 44 49 | 3,9 25 43 | 3,1 16 38 | 1,8 5 27 | 1,4 3 21 | | | | |
| 1000 | 277,8 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | | | | | | 5,8 54 52 | 5,8 54 52 | 4,3 31 46 | 3,5 20 41 | 2,0 7 29 | 1,5 4 24 | | | | |
| 1600 | 444,4 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | | | | | | | | | 5,6 50 53 | 3,2 17 41 | 2,5 10 35 | 1,5 4 25 | | | |
| 2000 | 555,6 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | | | | | | | | | | 4,0 26 47 | 3,1 15 41 | 1,9 6 30 | | | |
| 3000 | 833,3 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | 4,6 35 51 | 2,8 12 40 | | |
| 3500 | 972,2 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | 5,4 47 55 | 3,2 17 44 | | |
| 4000 | 1111,1 | V _{eff} (m/s) p _s (Pa) dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3,7 22 47 | |

Simbología:

V_k = Velocidad efectiva en m/s
 P_s = Presión estática en Pa
 A_k = Area efectiva en m²
 dB(A) = Nivel de potencia sonora

NOTA:

- Esta tabla de selección está basada en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a las normas ISO 5219 (UNE 100.710) e ISO 5135 y 3741.

Tipos: 25-H, 25-V, 25-H-O, 25-V-O

Ejemplo de selección:

Datos

Montaje de rejilla en pared, para toma de aire exterior, sin conducto.

Necesidades requeridas

Caudal de aire _____ 400 m³/h
Aplicación _____ Almacén
Nivel sonoro requerido _____ Inferior a 25 NR
Pérdida de carga requerida _____ Inferior a 5 Pa
Velocidad máxima de paso _____ 2 m/s

Solución

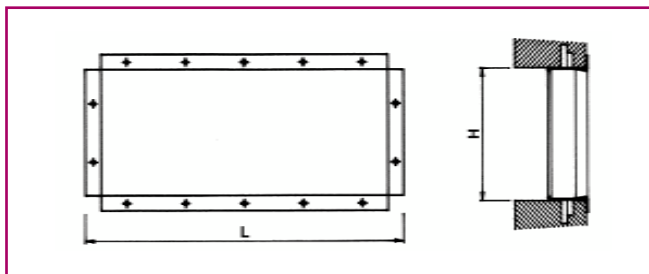
Mediante la tabla de selección de rejillas del tipo 25 se obtiene:

Q (Caudal de aire) _____ 400 m³/h (ó 111,1 l/s)
V_k (Velocidad efectiva) _____ 1,7 m/s
NR (Nivel sonoro) _____ 22
P_s (Presión estática) _____ 4,5 Pa

Rejilla modelo 25-H de 800 x 200, 600 x 250 ó 500 x 300.

Los datos obtenidos se ajustan a las necesidades requeridas.

Accesorios y montaje

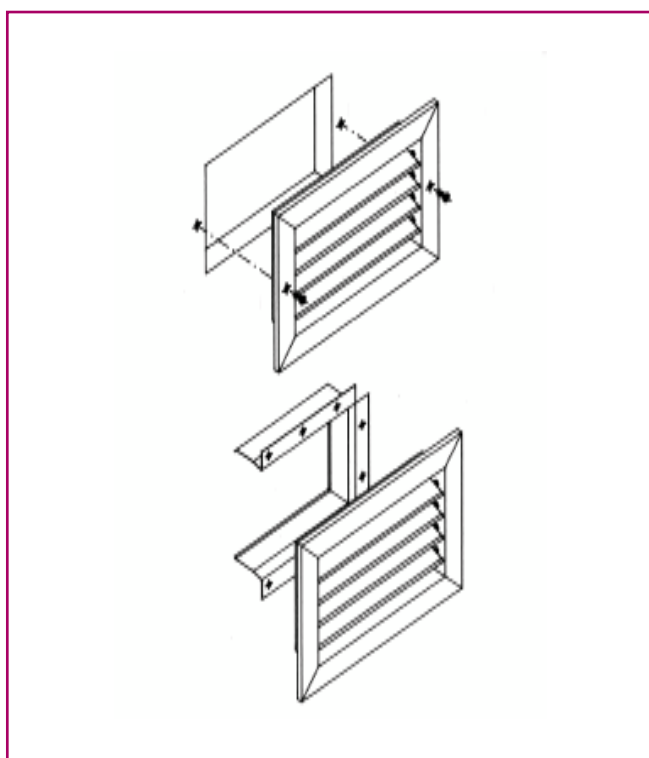


Tipo MM

Marco metálico para montaje de la rejilla.

Fijación por tornillos

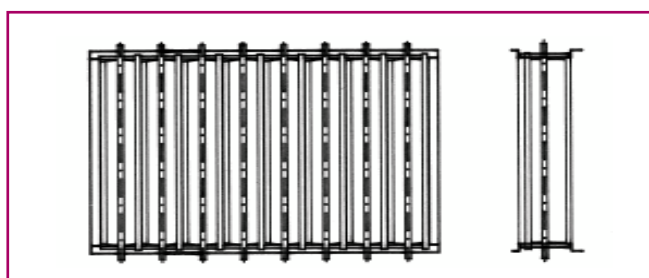
Presentando directamente la rejilla en el hueco, atornillar directamente sobre el paramento o conducto de chapa, etc. Para montaje en conductos de fibra, es recomendable la utilización del marco metálico de montaje MM.



Fijación sobre marco de montaje

Una vez recibido el marco metálico en el hueco del paramento (el marco metálico incorpora patillas de sujeción), presentar la rejilla. Presionando suavemente, por medio de los clips de presión, la rejilla queda perfectamente adosada al marco de montaje.

Nota: el marco de montaje se suministra siempre taladrado en todo su perímetro, ofreciendo la opción de montaje por tornillos. Este procedimiento es más útil para rejillas de tamaño grande o de gran peso, y recomendable para montaje en techo.



Compuerta de regulación 29-0

Las compuertas de regulación 29-0 están construidas en chapa de acero galvanizado, con aletas opuestas. Son aplicables a cualquier tipo de rejilla (excepto portafiltros y rejillas de puerta). Su regulación se efectúa fácilmente desde el exterior con un destornillador.

La compuerta de regulación 29-O modifica lógicamente los valores de nivel sonoro y de pérdida de carga expresados en las tablas de selección.

En la siguiente tabla se detallan, para una determinada V_k , los factores de corrección a aplicar al nivel sonoro (NR) y a la pérdida de carga (P_s) dependiendo del porcentaje de apertura de la compuerta (min, 1/2, max):

| APERTURA | P_s | NR |
|----------|--------|------|
| max | x 1,3 | + 2 |
| 1/2 | x 4,0 | + 12 |
| min | x 27,5 | + 24 |

Así mismo existe un factor de corrección en cuanto a nivel sonoro se refiere en función del A_k según se detalla en la tabla siguiente:

| A_k (m ²) | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,1 | 0,2 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|
| NR | -5,2 | -1,9 | 0 | +2,4 | +5,8 | +9,1 |

Dimensiones normalizadas de las rejillas (en mm)

Longitud (L) 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000

Altura (H) 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000

Bajo demanda pueden fabricarse dimensiones especiales.

Datos de interés general

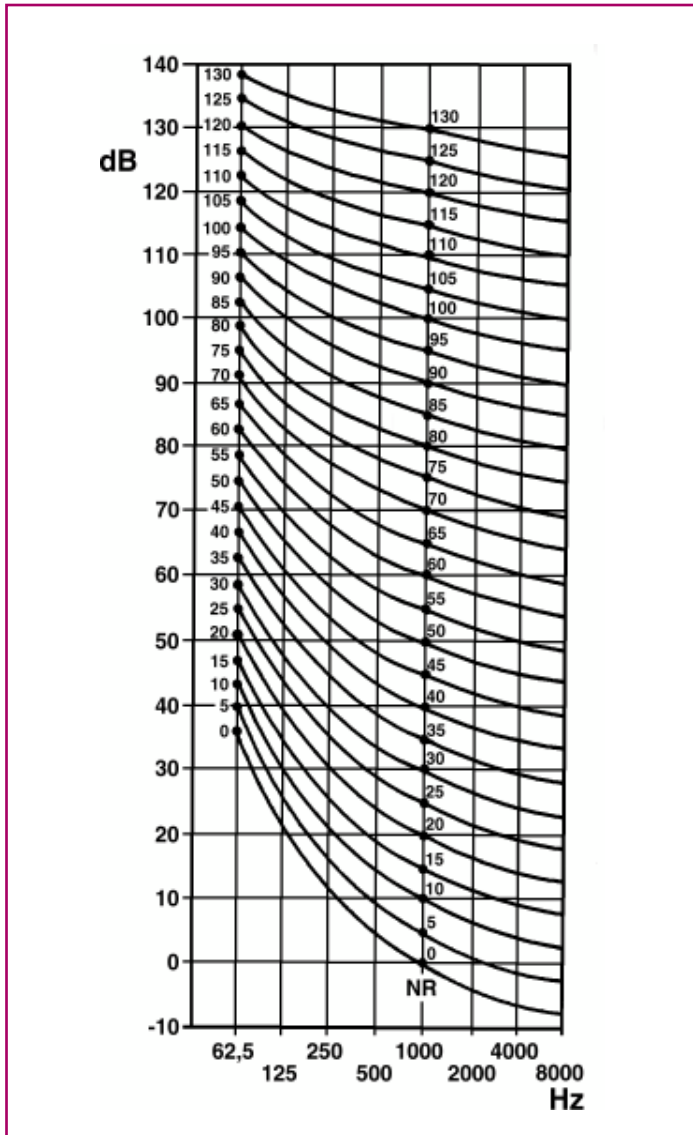
Niveles sonoros, curvas NR

A continuación se detallan los niveles sonoros recomendables para cada tipo de instalación.

Local

| | |
|--|-------|
| Estudios de grabación/televisión | 15 |
| Salas de conciertos, quirófanos, bibliotecas | 20 |
| Salas de conferencias, iglesias, residencias, hoteles, oficinas privadas | 25-30 |
| Bancos, cafeterías, teatros, escuelas, restaurantes, edificios públicos | 35-40 |
| Supermercados, grandes almacenes, gimnasios | 45-55 |
| Tiendas, industria ligera | 65 |

El sistema NR que gradualmente va sufriendo al sistema NC, tiene la ventaja de incluir correcciones que se aplican a los criterios especificados, teniendo en cuenta el carácter del ruido, su duración y su localización (ver gráfico y correcciones siguientes).



Correcciones

dB

| | |
|---|-----|
| a) Tono puro, fácilmente audible | -5 |
| b) Duración variable o intermitente | -5 |
| c) Ruido sólo durante horas de trabajo | +5 |
| d) Ruido durante el 25% del tiempo | +5 |
| 5% | +10 |
| 1,5% | +15 |
| 0,5% | +20 |
| 0,1% | +25 |
| 0,02% | +30 |
| e) Suburbios residenciales | -5 |
| Suburbios | 0 |
| Zonas residenciales urbanas | +5 |
| Zonas urbanas cerca de industria ligera | +10 |
| Zona industrial | +15 |

Velocidades recomendadas para unidades de distribución de aire

Estos valores son aproximados y se refieren a instalaciones de confort, ya que en utilizaciones industriales éstas velocidades pueden ser mayores.

En cualquier caso, se trata de datos orientativos.

| Tipo de unidad terminal | utilización | (m/s) |
|---|------------------|-----------|
| Rejillas de simple y doble deflexión | impulsión | 2-3,5 |
| Rejillas de aletas fijas a 45° | retorno | 1,5-2,5 |
| Rejillas portafiltros | retorno | 1,5-2,5 |
| Rejillas para conducto circular en simple y doble deflexión | impulsión | 2-4 |
| Rejillas para conducto circular en simple deflexión | retorno | 1,5-3 |
| Rejillas de retícula | retorno | 2-3 |
| Rejillas de puerta | paso de aire | 0,75-1,25 |
| Rejillas de expulsión o toma de aire | expulsión o toma | 2,5-4,5 |
| Rejillas lineales, pared o techo | impulsión | 2-3,5 |
| Rejillas lineales, pared o techo | retorno | 1,5-2,5 |
| Rejillas lineales de suelo | impulsión | 1,5-2,5 |
| Rejillas lineales de suelo | retorno | 1,5-2,5 |
| Rejillas lineales para fancoils e inductores | impulsión | 2,5-4 |
| Rejillas lineales para fancoils e inductores | retorno | 1,5-2,5 |
| Rejillas lineales para cortinas de aire | impulsión | 3-6 |
| Rejillas lineales para cortinas de aire | retorno | 2,5-4 |
| Difusores circulares conos fijos | impulsión | 2-3 |
| Difusores circulares conos móvi | impulsión | 2,5-4,5 |
| Bocas de extracción | retorno | 1-1,5 |
| Difusores esféricos | impulsión | 3-9 |
| Difusores cuadrados y rectangulares | impulsión | 2-3,5 |
| Difusores lineales | impulsión | 2,5-4,5 |
| Difusores lineales | retorno | 1,5-2,5 |

Medición de caudal de aire

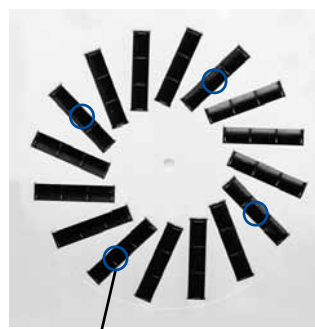
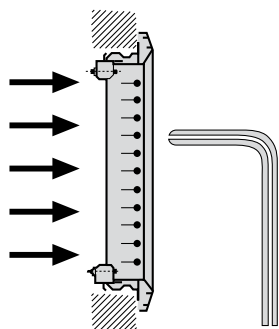
Impulsión · Retorno

El caudal de aire se puede determinar midiendo la velocidad del mismo, para la posición “recta” de las lamas, mediante un tubo de Pitot o un anemómetro.

Con el tubo de Pitot se mide la velocidad efectiva de impulsión del aire entre lamas, debiéndose efectuar varias lecturas en diferentes puntos.

La media aritmética de las diferentes lecturas permite determinar el caudal de aire.

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



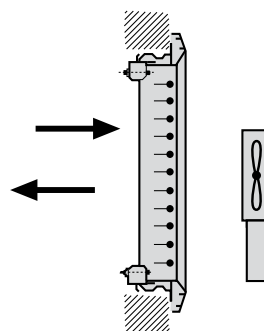
En el medio del deflector se efectuará de 4-6 puntos de medición por difusor dependiendo del tamaño.

En el caso de utilizar un anemómetro, el caudal se determina mediante la siguiente fórmula:

$$V_h \text{ (m}^3\text{/h)} = V \text{ media} \times S_{\text{eff}} \times C \times 3.600$$

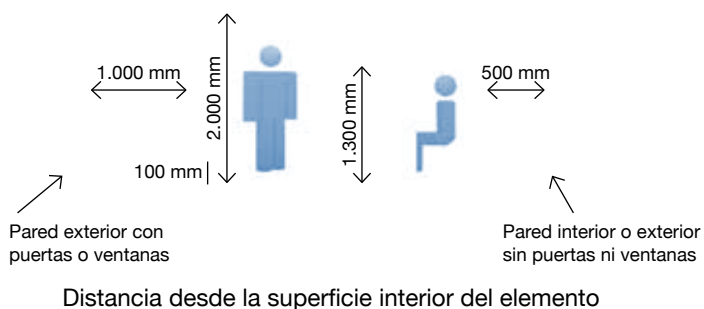
Siendo C la constante indicada en la tabla adjunta.

| Modelo de rejillas | Tipo de difusión del aire | |
|-----------------------|---------------------------|---------|
| | Impulsión | Retorno |
| Serie AT · VAT | 1,33 | 1,6 |
| Serie AH · AF | 1,33 | 1,9 |
| Serie AR | - | 3,2 |
| Serie AE | - | 1,6 |



Variación del coeficiente (C) dependiendo del tipo de difusión del aire (impulsión o retorno) y el modelo de rejilla.

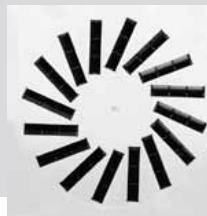
Definición de zona ocupada · Niveles sonoros para el interior



| Tipo de local | Valores máximos de presiones sonoras en dB(A) | |
|----------------------------------|---|----|
| Administrativo y de Oficinas | 45 | - |
| Comercial | 55 | - |
| Cultural y Religioso | 40 | - |
| Docente | 45 | - |
| Hospitalario | 40 | 30 |
| Ocio | 50 | - |
| Residencial | 40 | 30 |
| Vivienda: | | |
| Piezas habitables excepto cocina | 35 | 30 |
| Pasillos, Aseos y Cocinas | 40 | 35 |
| Zonas de acceso común | 50 | 40 |
| Espacios comunes: | 50 | - |
| Vestíbulos y Pasillos | 55 | - |
| Espacios de Servicio: | | |
| Aseos, Cocinas, Lavaderos | | |

Difusores rotacionales

Serie VDW



Descripción · Ejecuciones

Difusor rotacional Serie VDW, en ejecución cuadrada o circular, con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción, consigue una rápida reducción de la temperatura y la velocidad del aire con diferencias máximas de $\pm 10K$. Reducido nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.

Como se desprende, las ejecuciones disponibles son:

VDW-R: Ejecución circular.

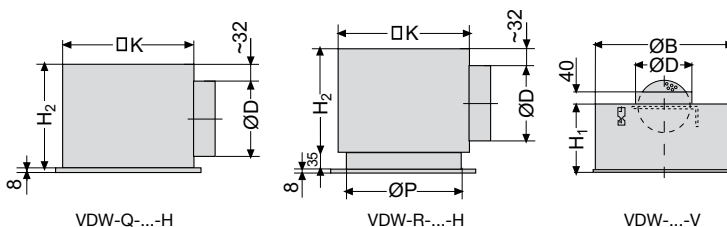
VDW-Q: Ejecución cuadrada.

En ambos casos, el difusor se suministra con plenum de conexión vertical (**..-V**) u horizontal (**...-H**).

Adicionalmente, pueden incluirse compuertas de regulación (**..-M**), juntas de estanqueidad, etc... Para más opciones, consulte nuestra página web www.trox.es.

Dimensiones · Plenums de conexión

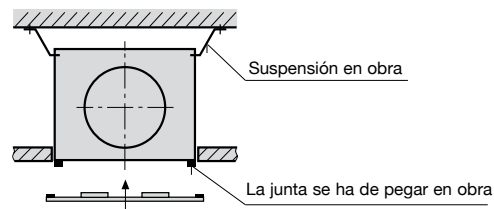
| Tamaño | B | D | H ₁ | H ₂ | P | K |
|----------|-----|-----|----------------|----------------|-----|-----|
| 300 x 8 | 280 | 158 | 200 | 250 | 278 | 290 |
| 400 x 16 | 364 | 198 | 200 | 295 | 362 | 372 |
| 500 x 24 | 462 | 198 | 200 | 295 | 460 | 476 |
| 600 x 24 | 559 | 248 | 200 | 345 | 557 | 567 |
| 600 x 48 | 580 | 248 | 300 | 345 | 578 | 590 |
| 625 x 24 | 559 | 248 | 200 | 345 | 557 | 567 |
| 625 x 54 | 605 | 248 | 300 | 345 | - | 615 |
| 825 x 72 | 796 | 313 | 300 | 410 | - | 806 |



Detalles de montaje

El plenum de conexión se suspende del techo gracias a los soportes previstos para ello en su parte superior.

El difusor frontal se monta en el plenum mediante un tornillo central a un travesaño, que queda oculto tras un embellecedor.



Datos técnicos

| Tamaño | L _{WA} | 25 dB(A) | 30 dB(A) | 35 dB(A) | 40 dB(A) | 45 dB(A) |
|----------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 300 x 8 | Q | 155 | 183 | 215 | 260 | 306 |
| | Δp | 21 | 30 | 41 | 60 | 83 |
| 400 x 16 | Q | 240 | 280 | 325 | 390 | 455 |
| | Δp | 16 | 22 | 30 | 43 | 59 |
| 500 x 24 | Q | 265 | 325 | 390 | 470 | 570 |
| | Δp | 11 | 17 | 25 | 36 | 53 |
| 600 x 24 | Q | 400 | 480 | 570 | 675 | 800 |
| | Δp | 11 | 16 | 22 | 31 | 44 |
| 600 x 48 | Q | 480 | 585 | 700 | 840 | 1.000 |
| | Δp | 12 | 17 | 25 | 36 | 52 |
| 652 x 54 | Q | 500 | 590 | 720 | 825 | 1.000 |
| | Δp | 12 | 17 | 24 | 33 | 44 |
| 825 x 72 | Q | 790 | 950 | 1.140 | 1.365 | 1.625 |
| | Δp | 11 | 16 | 23 | 32 | 46 |

Calculados con plenum de conexión horizontal.

Definiciones:

L_{WA} en dB(A): Nivel de potencia sonora

Q en m³/h: Caudal de aire

Δp en Pa: Pérdida de carga

Rejillas de retorno

Serie AT (Rango de caudales 100 a 6.000 m³/h)



Datos técnicos con regulación abierta y lama a 0°

| Caudal m ³ /h | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | L | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | 525 | 425 | 325 | 225 | 165 | 125 | 225 | 325 | 425 | 525 | 625 | 825 | 1.025 | 1.225 | 325 | 425 | 525 | 625 | 825 | 1.025 | 1.225 | 525 | 625 | 825 | 1.025 | 1.225 | 1.025 | 1.225 | | | | | | | | |
| 100 | Δp | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | Δp | | 9 | 5 | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 24 | 19 | 17 | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 300 | Δp | | 20 | 12 | 9 | 5 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 34 | 29 | 27 | 20 | 15 | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | Δp | | 22 | | 17 | 9 | 5 | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 36 | | 34 | 27 | 22 | 18 | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 500 | Δp | | 26 | | 14 | 8 | 6 | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 39 | | 32 | 27 | 23 | 18 | <15 | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 600 | Δp | | 20 | | 12 | 9 | 5 | 4 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 37 | | 32 | 28 | 22 | 18 | 17 | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 700 | Δp | | 27 | | 17 | 12 | 7 | 5 | 4 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 41 | | 36 | 32 | 25 | 22 | 21 | 17 | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | Δp | | 22 | | 16 | 9 | 7 | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 39 | | 35 | 29 | 25 | 24 | 21 | 16 | 15 | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 900 | Δp | | 27 | | 20 | 11 | 9 | 7 | 5 | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 42 | | 38 | 32 | 28 | 27 | 24 | 19 | 18 | 16 | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.000 | Δp | | 24 | | 14 | 11 | 9 | 6 | 4 | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 41 | | 34 | 31 | 30 | 26 | 21 | 21 | 19 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.200 | Δp | | 20 | | 15 | 13 | 9 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 39 | | 36 | 35 | 31 | 26 | 25 | 23 | 21 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.400 | Δp | | 27 | | 21 | 17 | 12 | 8 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 43 | | 40 | 39 | 35 | 30 | 29 | 27 | 25 | 21 | 16 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.600 | Δp | | 27 | | 22 | 16 | 10 | 8 | 7 | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 43 | | 42 | 38 | 34 | 32 | 30 | 28 | 24 | 19 | 18 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.800 | Δp | | 28 | | 20 | 12 | 11 | 9 | 7 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 44 | | 41 | 36 | 35 | 33 | 31 | 27 | 22 | 21 | 19 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.000 | Δp | | 24 | | 15 | 13 | 11 | 9 | 6 | 4 | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 44 | | 39 | 38 | 36 | 34 | 30 | 25 | 24 | 22 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.200 | Δp | | 30 | | 19 | 16 | 13 | 11 | 7 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 46 | | 41 | 41 | 39 | 36 | 32 | 28 | 26 | 25 | 22 | 18 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.400 | Δp | | 22 | | 19 | 15 | 13 | 9 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 43 | | 42 | 41 | 39 | 34 | 29 | 28 | 26 | 24 | 20 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.600 | Δp | | 26 | | 22 | 18 | 15 | 10 | 6 | 6 | 4 | 4 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 45 | | 44 | 43 | 41 | 37 | 31 | 30 | 29 | 26 | 22 | 21 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.800 | Δp | | 26 | | 21 | 17 | 12 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 46 | | 45 | 43 | 38 | 33 | 32 | 30 | 28 | 24 | 23 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.000 | Δp | | 24 | | 20 | 13 | 8 | 7 | 6 | 5 | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 46 | | 44 | 40 | 35 | 33 | 32 | 30 | 26 | 25 | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.250 | Δp | | 23 | | 16 | 10 | 9 | 7 | 6 | 4 | 4 | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 46 | | 42 | 37 | 35 | 34 | 32 | 27 | 27 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.500 | Δp | | 27 | | 18 | 11 | 10 | 8 | 7 | 4 | 4 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 48 | | 44 | 39 | 38 | 36 | 33 | 30 | 29 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.750 | Δp | | 31 | | 21 | 13 | 12 | 9 | 8 | 5 | 5 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 50 | | 46 | 41 | 39 | 38 | 35 | 31 | 30 | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.000 | Δp | | 24 | | 15 | 13 | 11 | 9 | 6 | 5 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 47 | | 42 | 41 | 39 | 37 | 33 | 32 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.500 | Δp | | 30 | | 19 | 17 | 13 | 11 | 7 | 7 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 50 | | 45 | 44 | 42 | 40 | 35 | 35 | 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.000 | Δp | | 23 | | 20 | 17 | 14 | 9 | 8 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 48 | | 46 | 45 | 42 | 38 | 37 | 34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.500 | Δp | | 28 | | 25 | 20 | 17 | 11 | 10 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 50 | | 49 | 47 | 45 | 41 | 40 | 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.000 | Δp | | 24 | | 20 | 13 | 12 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | dB(A) | | 49 | | 47 | 43 | 42 | 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Definiciones:

H en mm: Altura nominal de la rejilla
L en mm: Longitud nominal de la rejilla

Δp en Pa: Pérdida de carga
dB(A): Nivel de potencia sonora

Rejillas de retorno

- AT-A:** Rejilla simple deflexión horizontal sin compuerta de regulación.
- AT-AG:** Rejilla simple deflexión horizontal con compuerta de regulación.



Serie EBARA ELINE
ELECTROBOMBAS MONOBLOC TIPO IN-LINE. ROTOR SECO.

50 Hz



4



ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE

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



EBARA CLI
Cod. CBCLI/2.0.0/12
Actualizable via internet

Modelo para Trabajo en Intemperie.

PRESTACIONES

- Gama:
- Tamaño nominal de bocas
- Fluidos:
- **Eline:**
 - **Eline-D:**
 - Velocidad Máxima:
 - Características:
 - Temperatura máxima:
 - Máxima presión de trabajo:

- DN
- 40-50-65-80-100-125-150-200
- 40-50-60-80-100-125-150
- 3.600 r.p.m.
- Líquidos limpios
- -10°C / +120°C (140°C bajo demanda)
- 10 bar

CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR

- Materiales estándar:
- Cuerpo*:
 - Linterna:
 - Impulsor**:
 - Eje:
 - Juntas:
 - Cierre mecánico:

- Hierro Fundido (GG25)
- Hierro Fundido (GG25)
- Hierro Fundido (GG20)
- Ac. Inox. 1.4401
- KLINGERIT
- Carbón / Cerámica

(*) Bronce bajo demanda

(**) Bronce y acero inoxidable bajo demanda

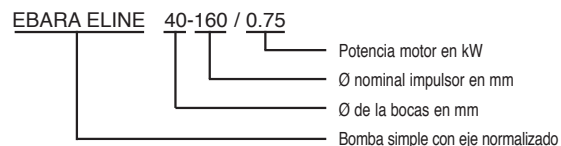
DATOS TÉCNICOS

- 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.

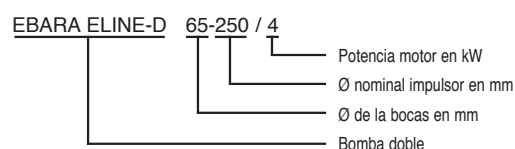
• Bajo consulta



EJECUCIÓN SIMPLE



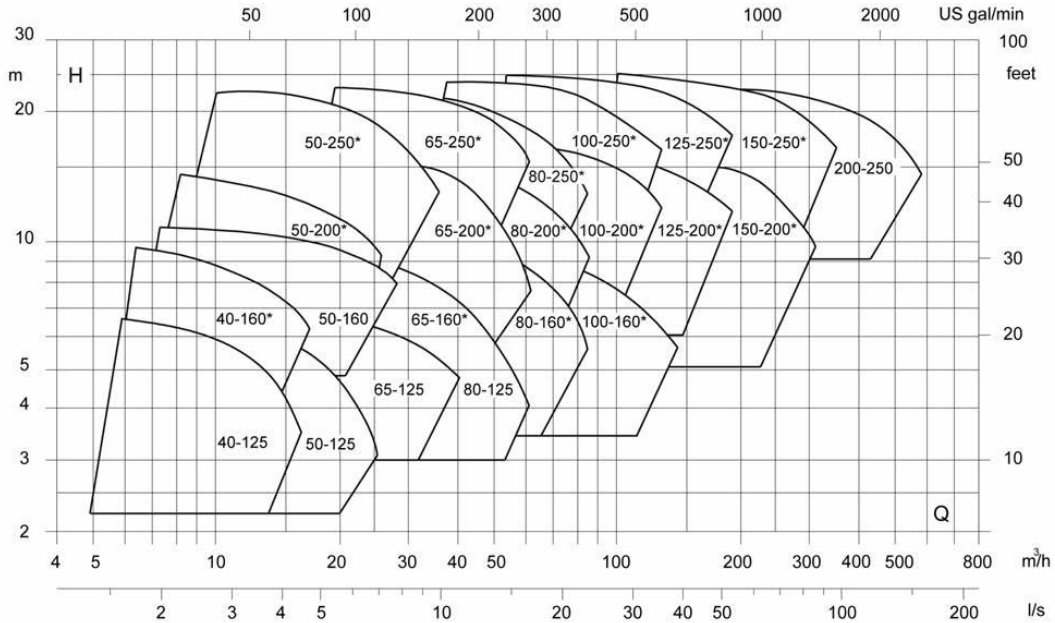
EJECUCIÓN DOBLE





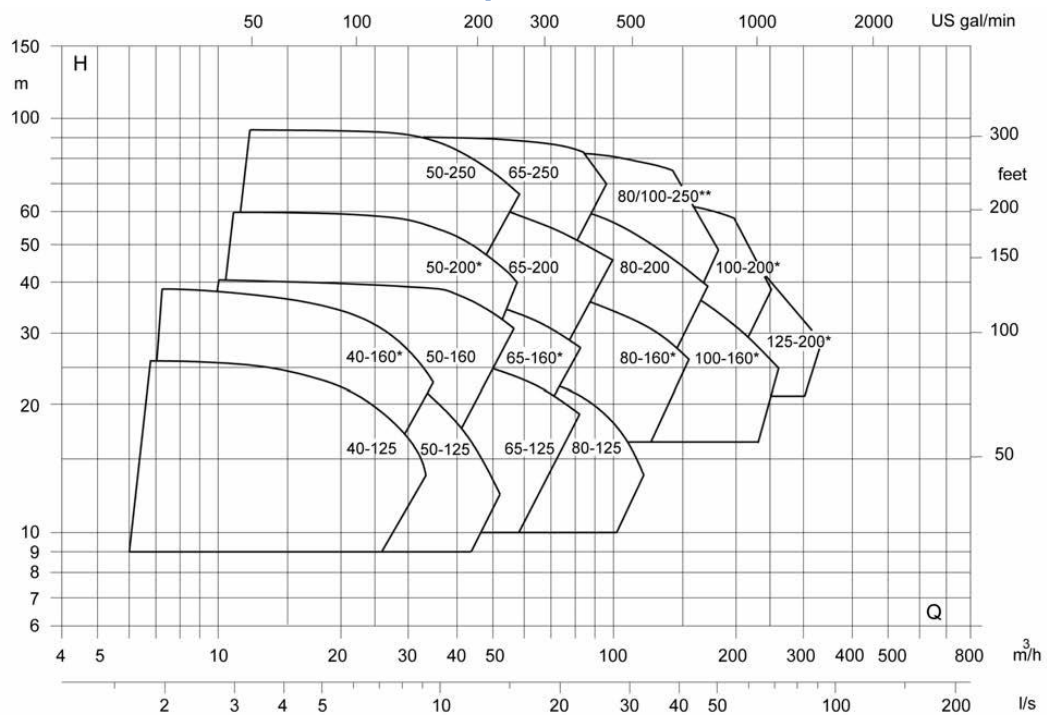
ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE

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
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 |
| ALTIMETRO MANOMÉTRICO TOTAL EN m.c.l. | 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 0,75 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 | 50-200 1,5 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 | 50-250 2,2 C | 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 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 1,5 A | 50-250 2,2 C | 50-250 2,2 C | 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 | |


150-200
5,5 D

Bomba sencilla

150-200
5,5 D

Bomba sencilla / doble


ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE
TABLA DE SELECCIÓN - 1.450 r.p.m.

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



Bomba sencilla



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 | € |
| 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 | € |
| 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 | € |
| 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 |

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

| Modelo de bomba | código | Potencia | | P.V.P. |
|-----------------|---------------|----------|------|--------|
| | | 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 | € |
| 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 | € |
| 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 autoajustable.

- Protección automática contra sobrecarga, exceso de temperatura, bloqueo del motor, baja carga, caída de tensión, sobretenión, 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.

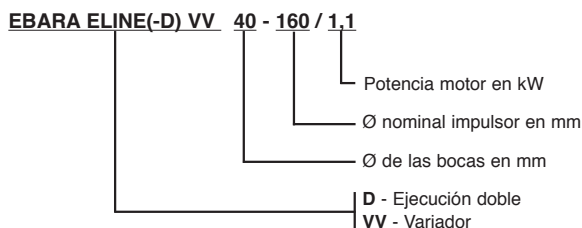
OPCIONES

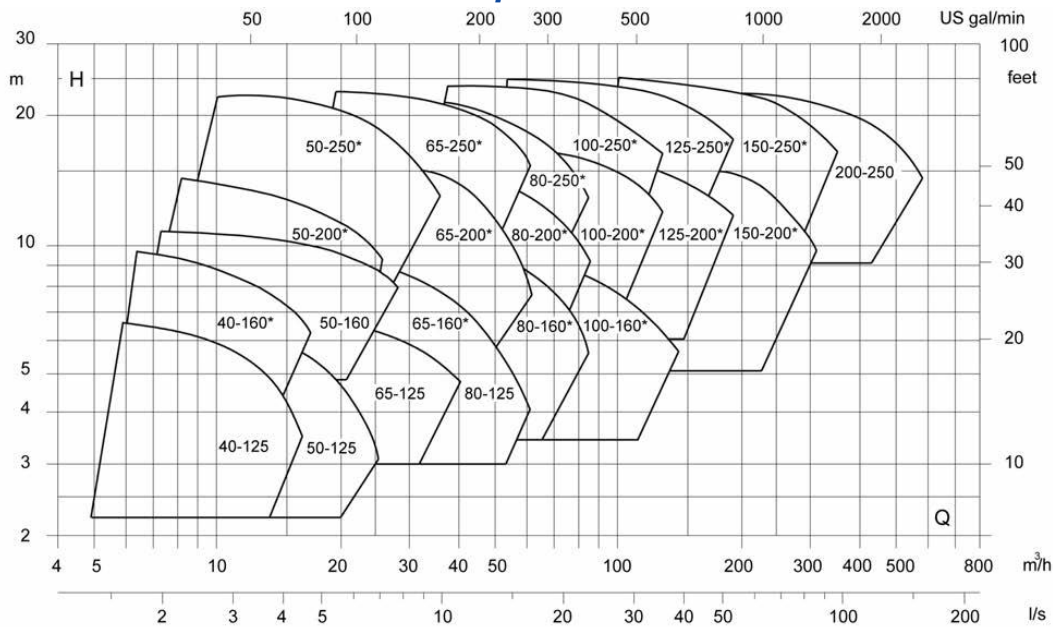
- Alimentación de red 3 x 220V y red monofásica.
- Resistencias de frenado.
- Módulos de expansión y de comunicaciones.

MATERIALES

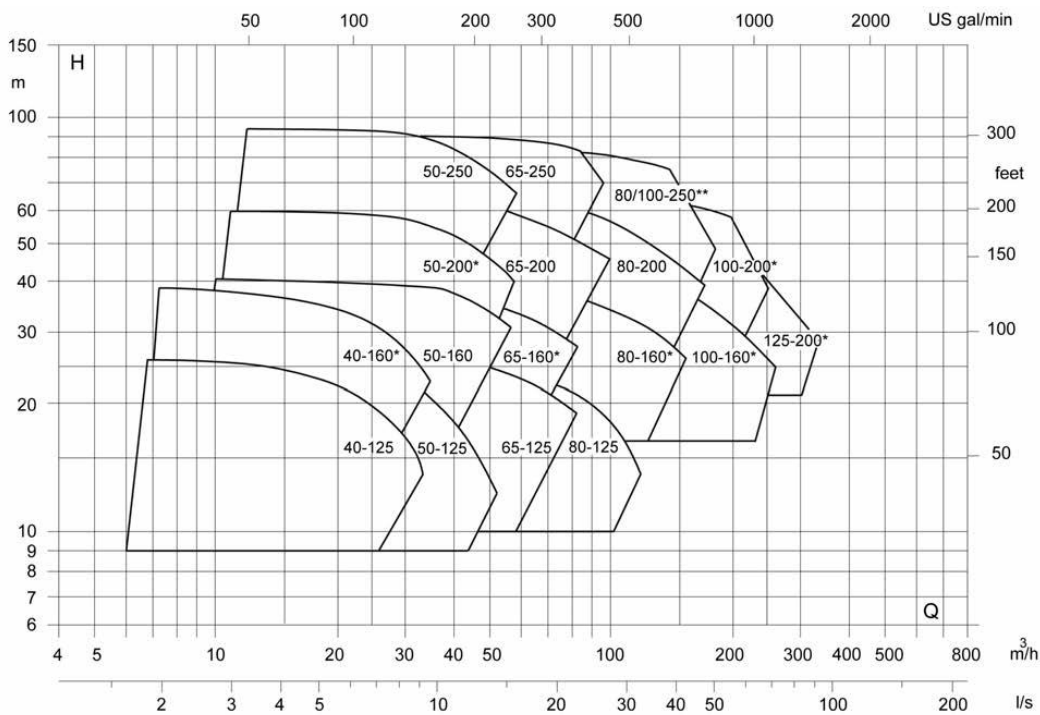
Cuerpo: Hierro Fundido (GG-25)
 Linterna: Hierro Fundido (GG-25)
 Impulsor: Hierro Fundido (GG-20) (Opcional Bronce)
 Eje: Acero Inoxidable (AISI 316)
 Juntas: Papel - NBR
 Cierre mecánico: Carbón-Cerámica

DENOMINACIÓN




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

4



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 | | |
| 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 | | € |
| 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 | | € |
| 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-D VV (doble) 1.450 r. p. m.

| Modelo de bomba | código | Potencia | | Tensión Trifásica | P.V.P. € |
|-----------------|---------------|----------|------|-------------------|----------|
| | | 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 |

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 | | € |
| 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 | | € |
| 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 €

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

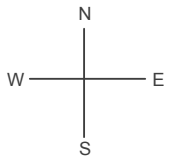
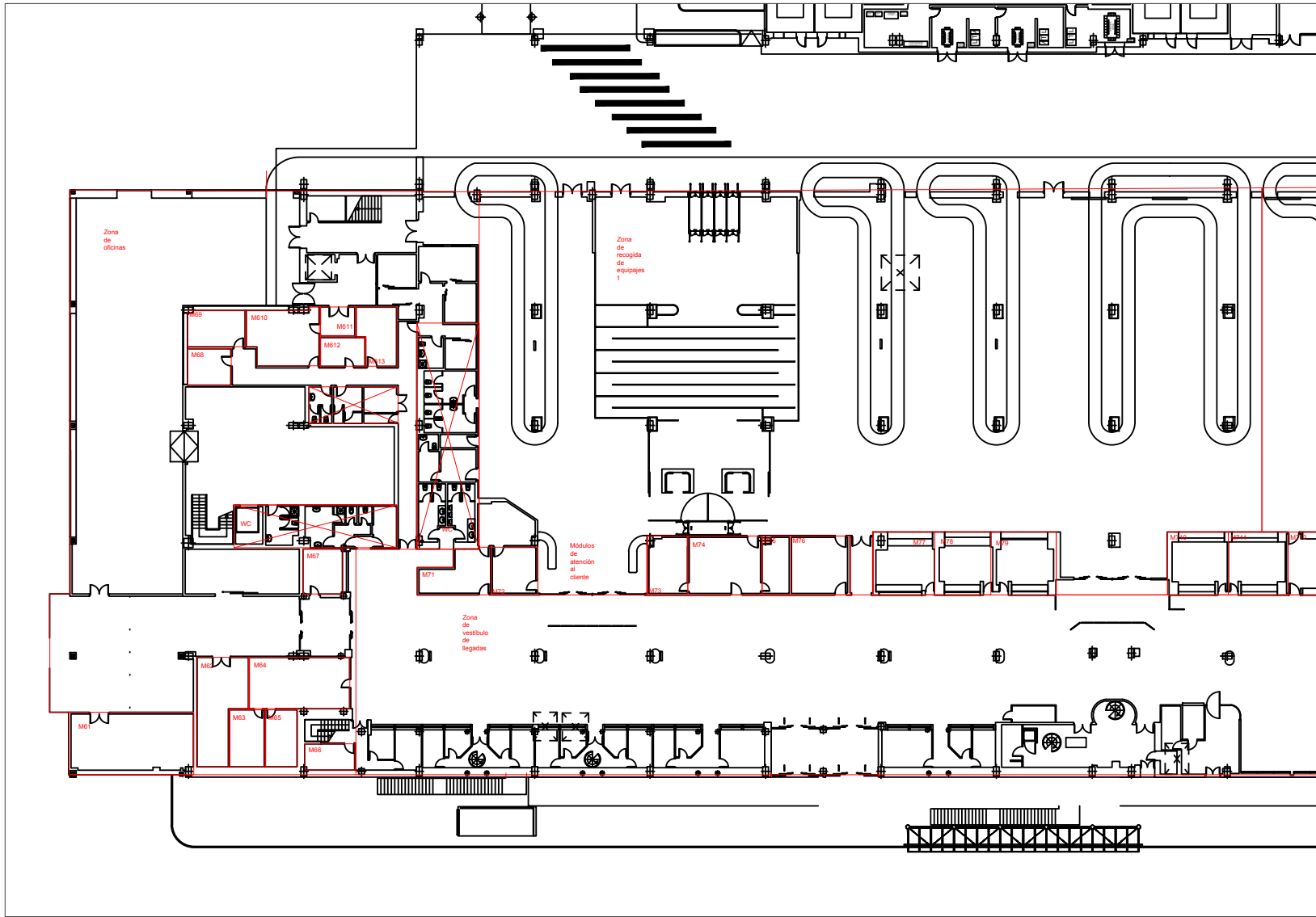
Rango de medida: (0-0,6 / 1 / 1,6 / 2,5 / 4 / 6 / 10) bar.

PARTE II: PLANOS

ÍNDICE DE LOS PLANOS

| | |
|----------------------------------|---|
| PLANOS DE DIVISIÓN DE ÁREAS..... | 1 |
| PLANOS DE TUBERÍAS | 2 |
| PLANOS DE CONDUCTOS | 3 |

PLANOS DE DIVISIÓN DE ÁREAS

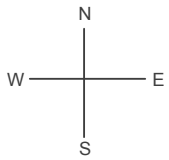
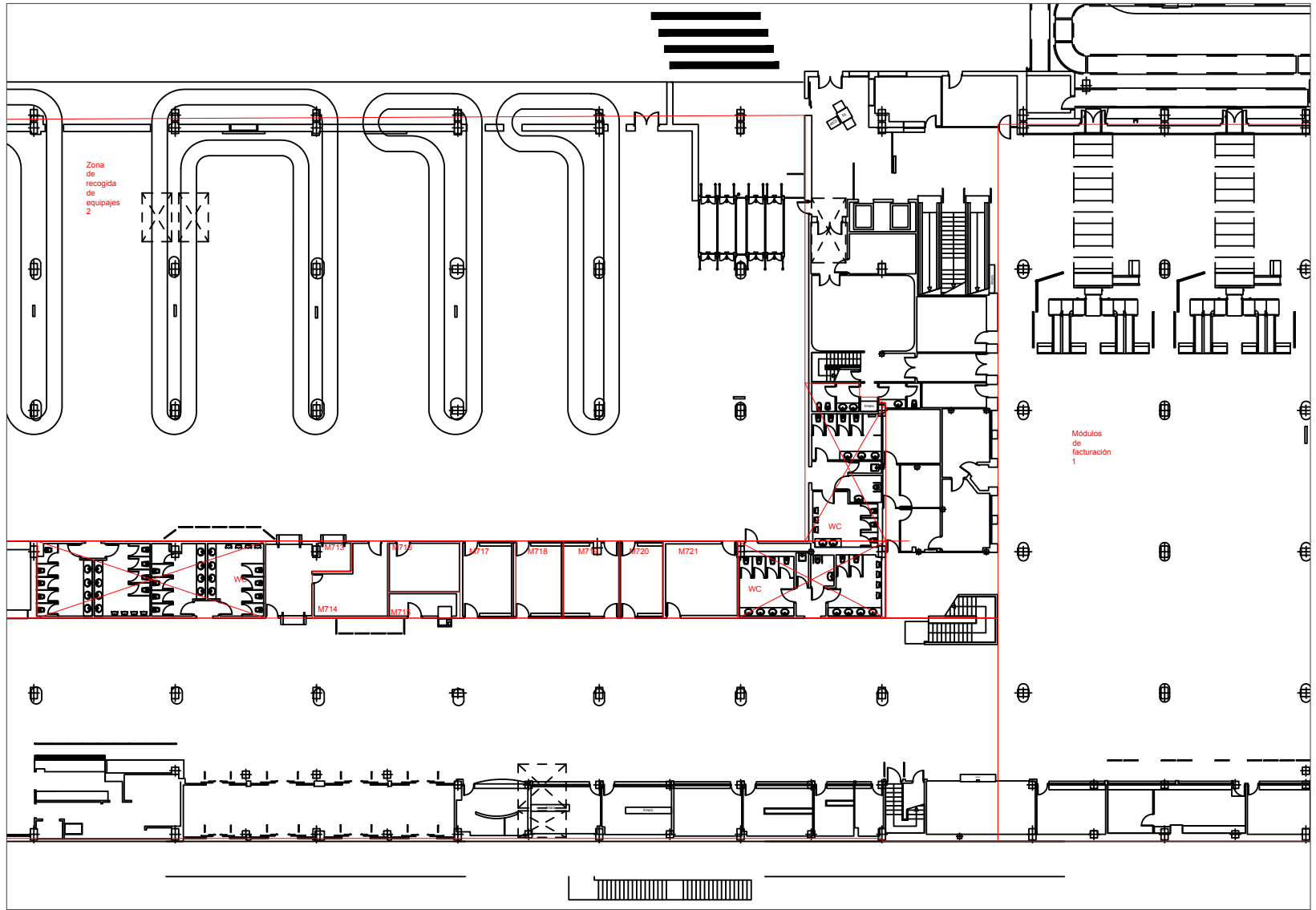


Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca

Planta baja parte 1

Ignacio Pérez Alonso

Julio 2021

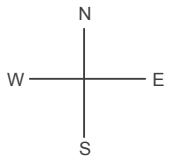
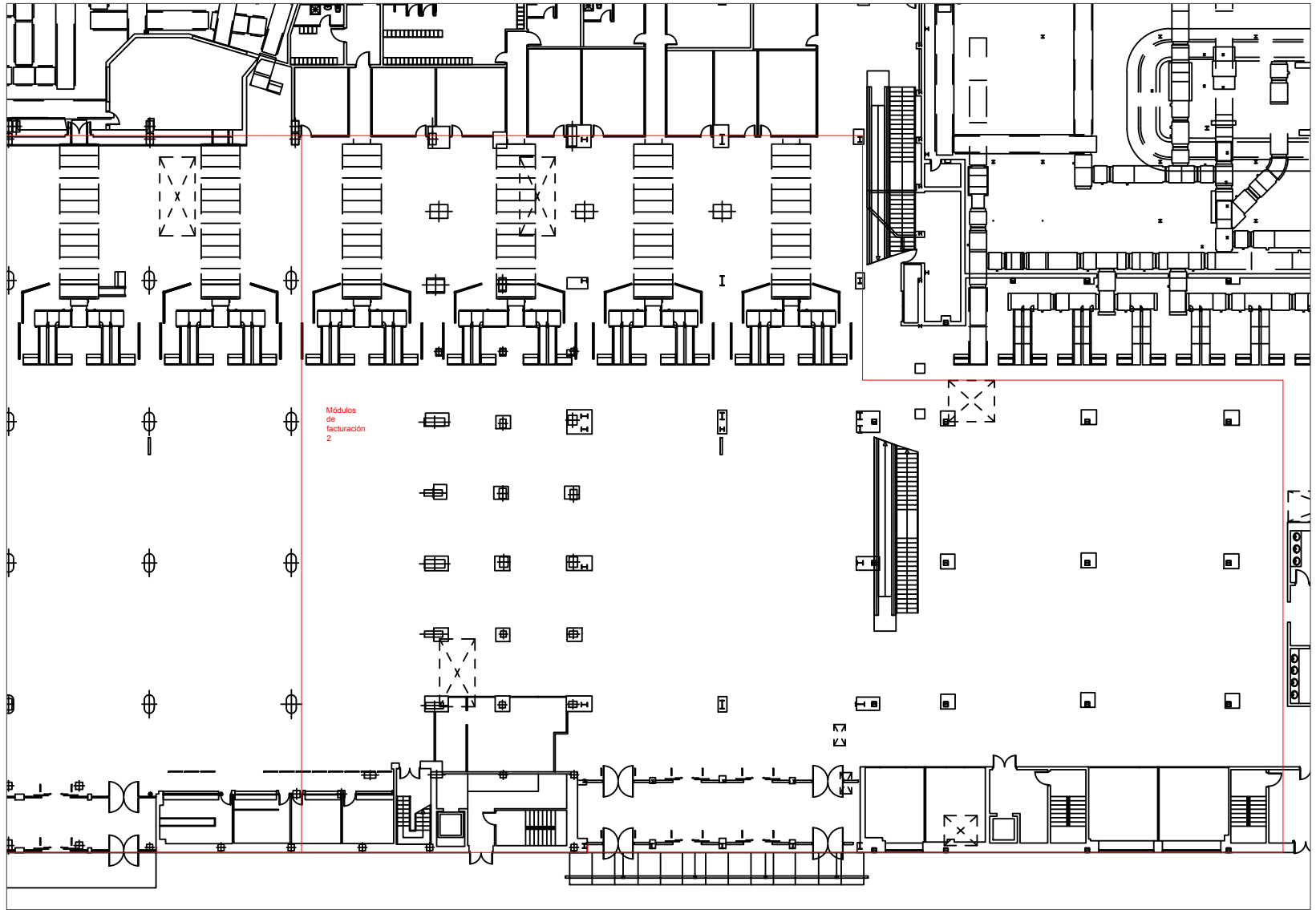


Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca

Planta baja parte 2

Ignacio Pérez Alonso

Julio 2021

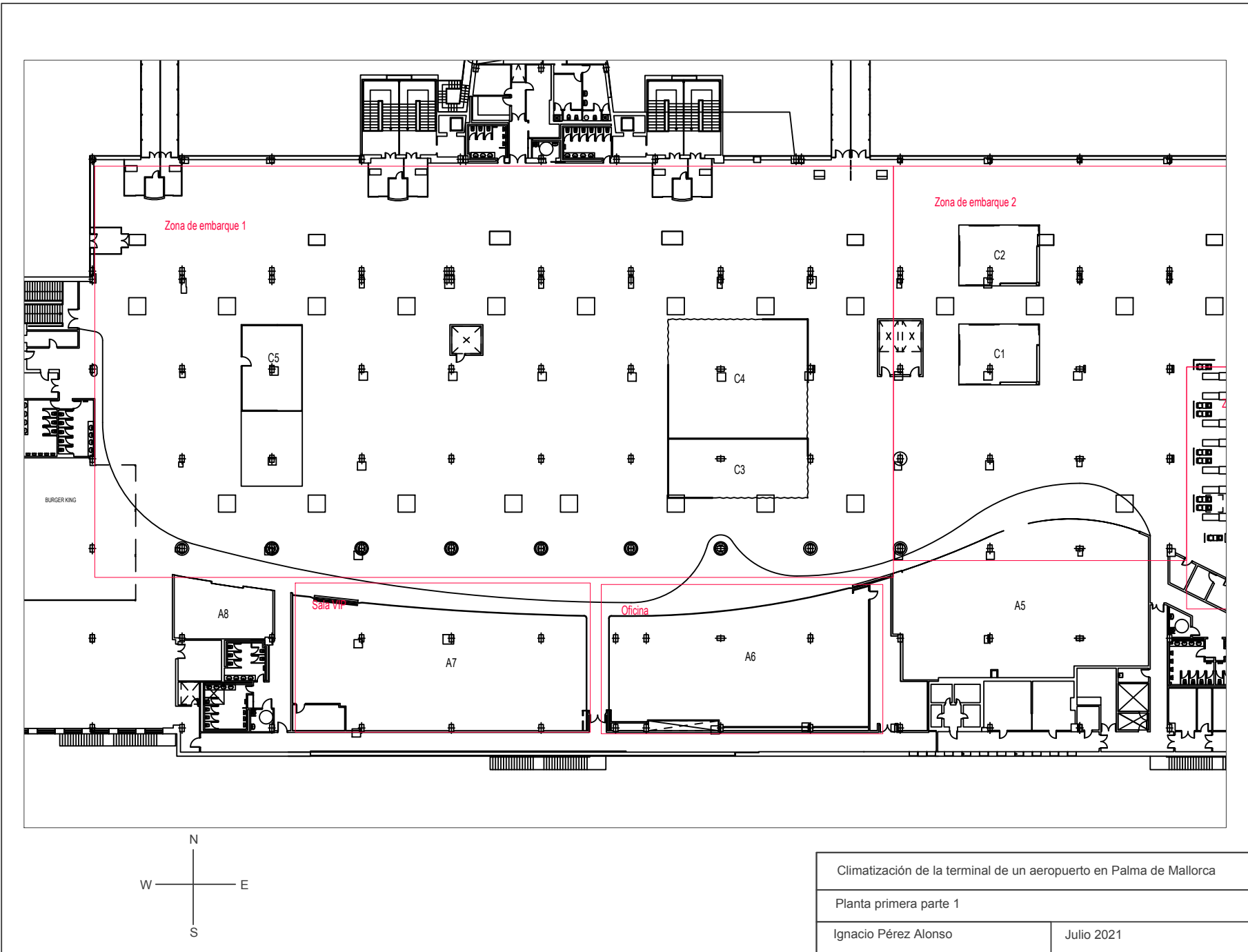


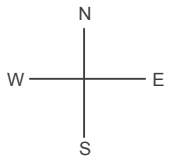
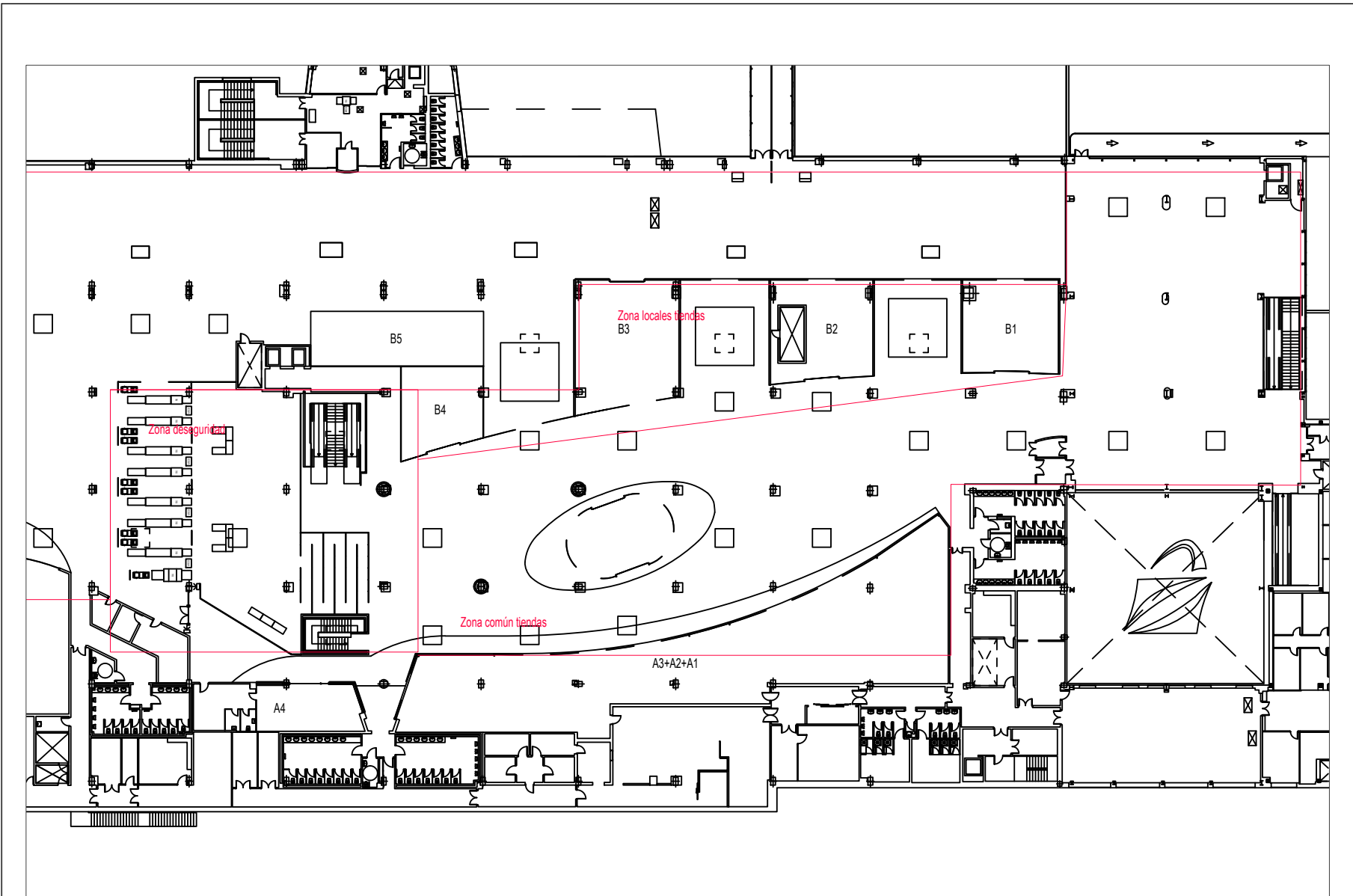
Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca

Planta baja parte 3

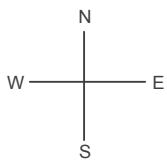
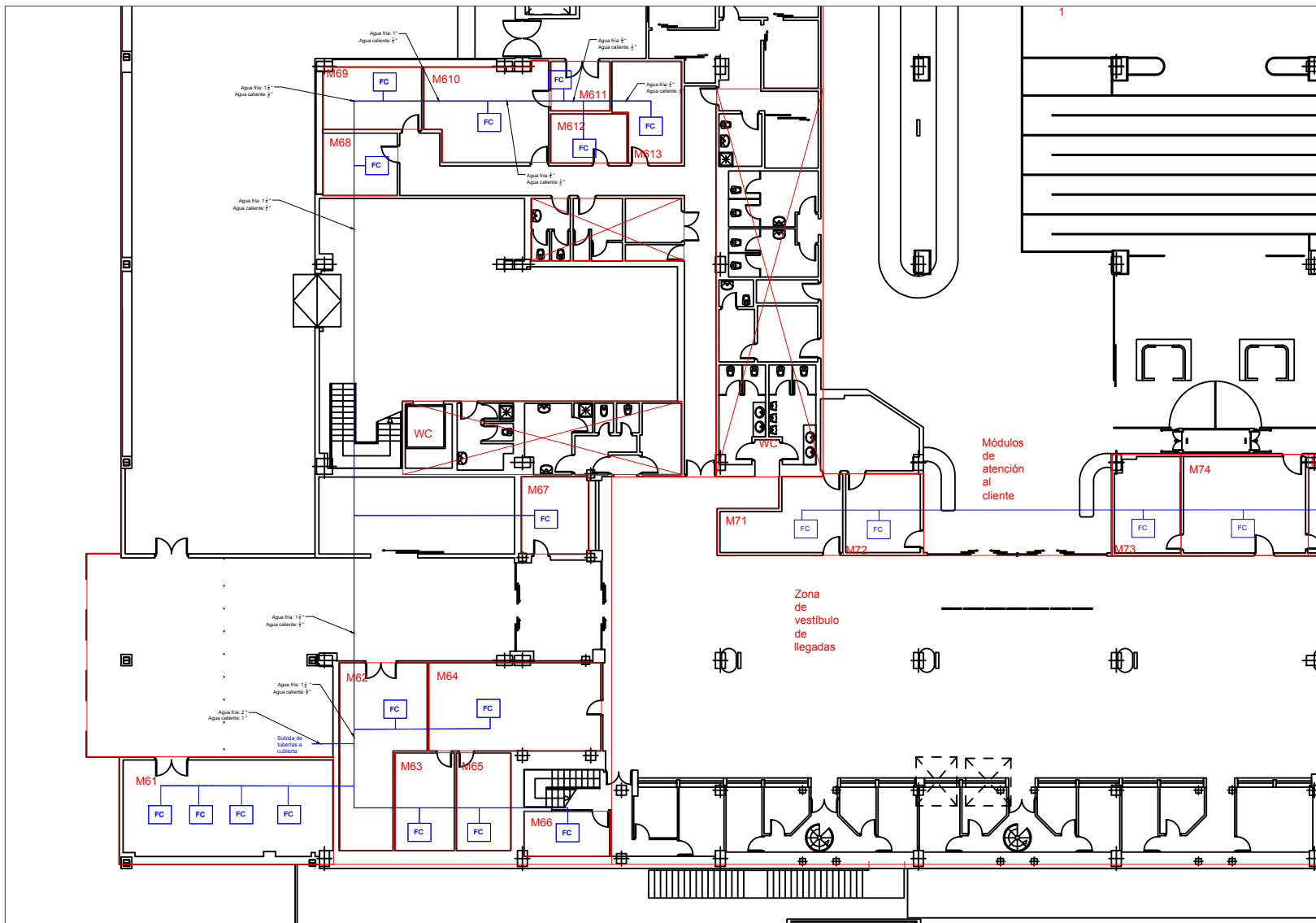
Ignacio Pérez Alonso

Julio 2021





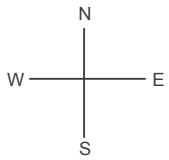
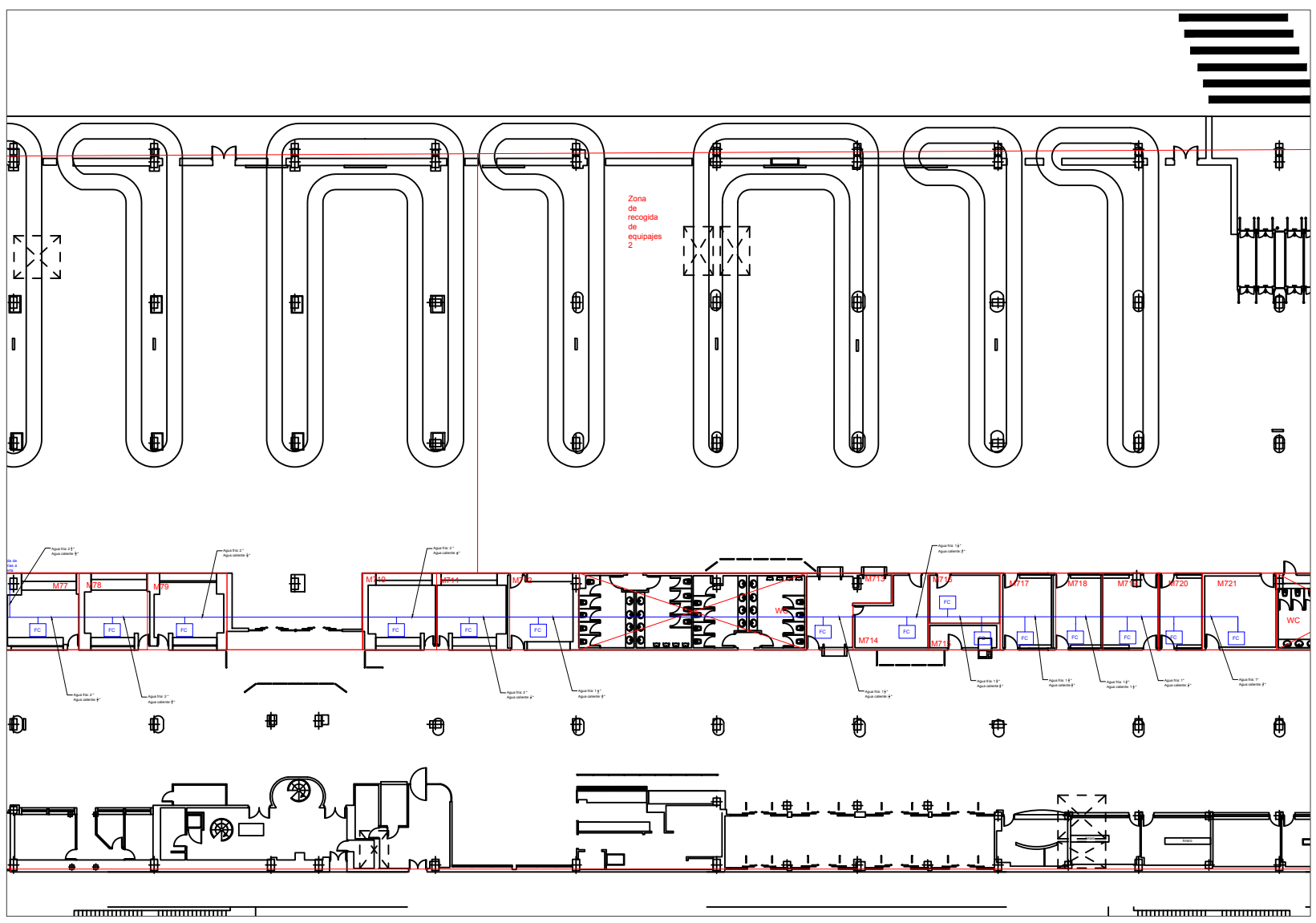
| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Planta primera parte 2 | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |



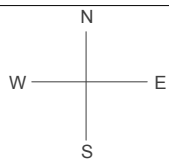
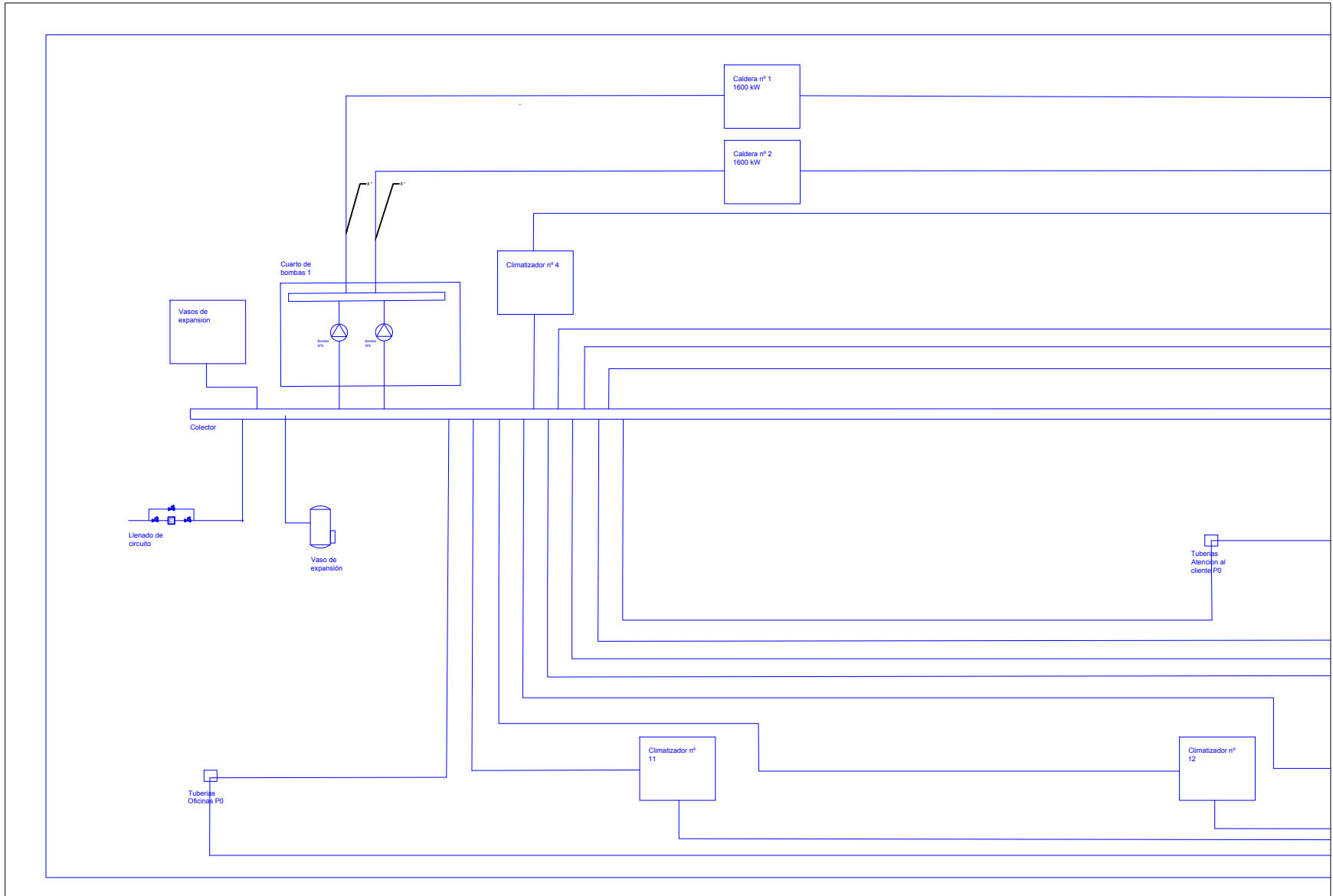
| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Red de tuberías fancoils 1 (agua fría y caliente, ida y retorno) | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

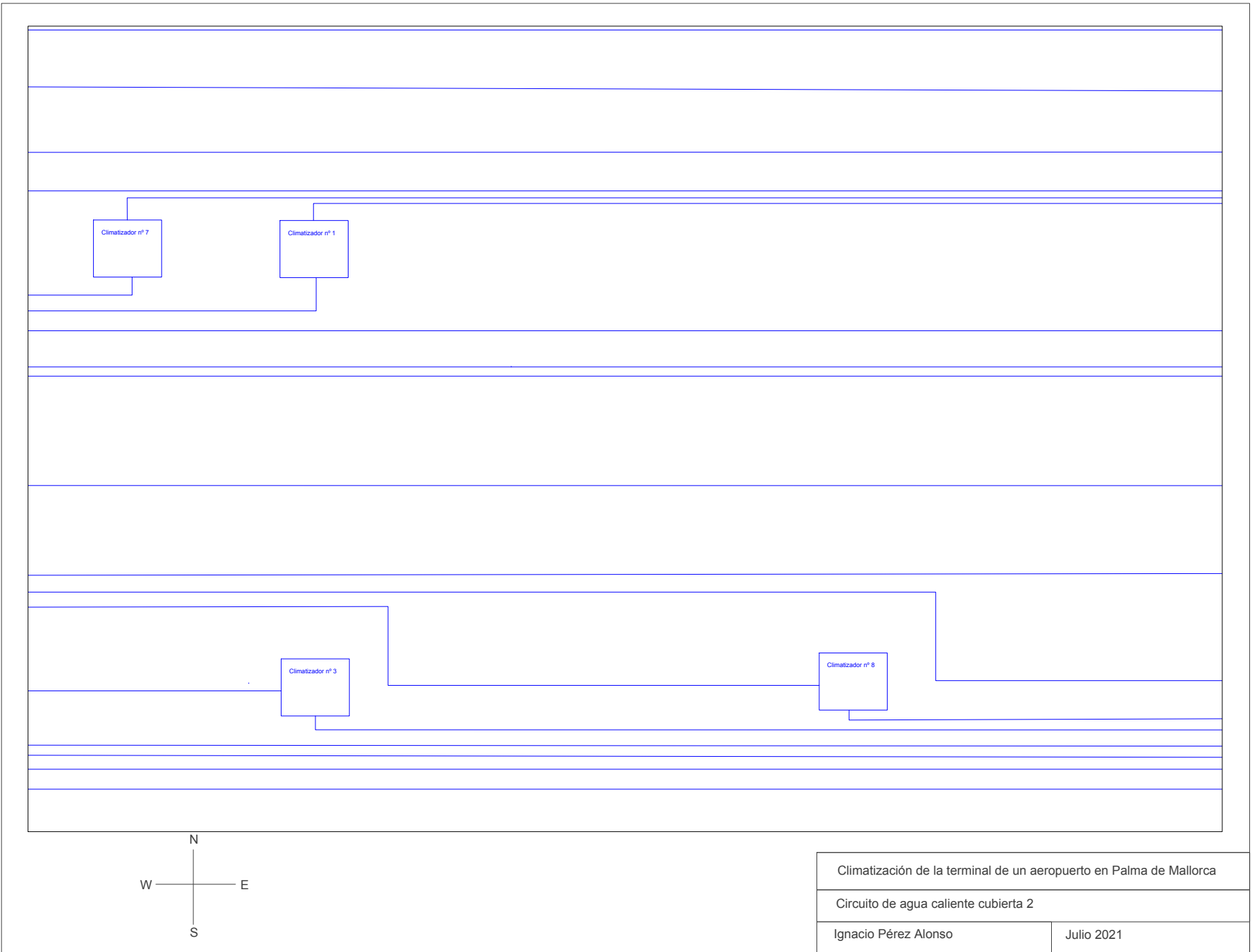
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



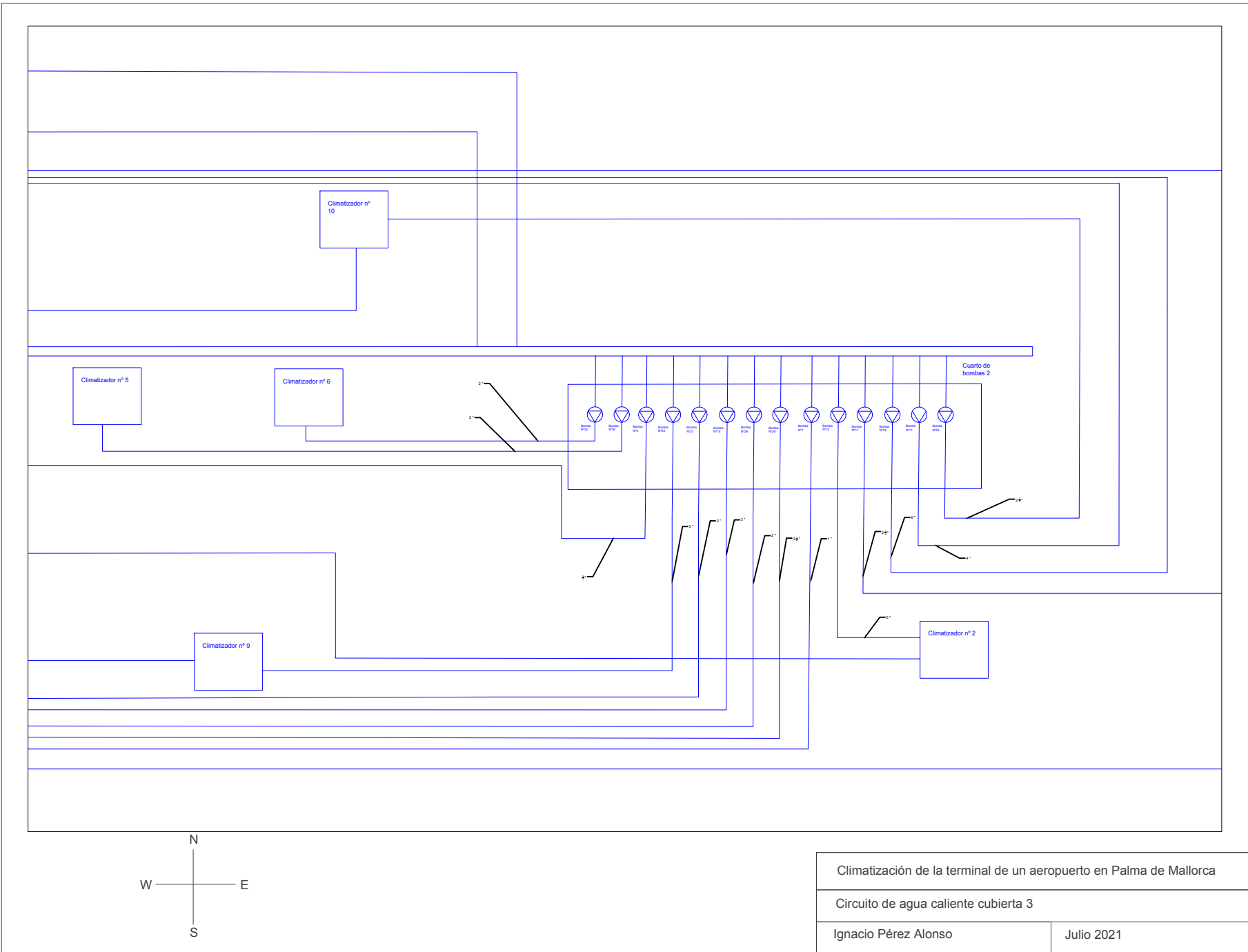
| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Red de tuberías fancoils 2 (agua fría y caliente, ida y retorno) | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |

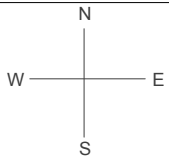
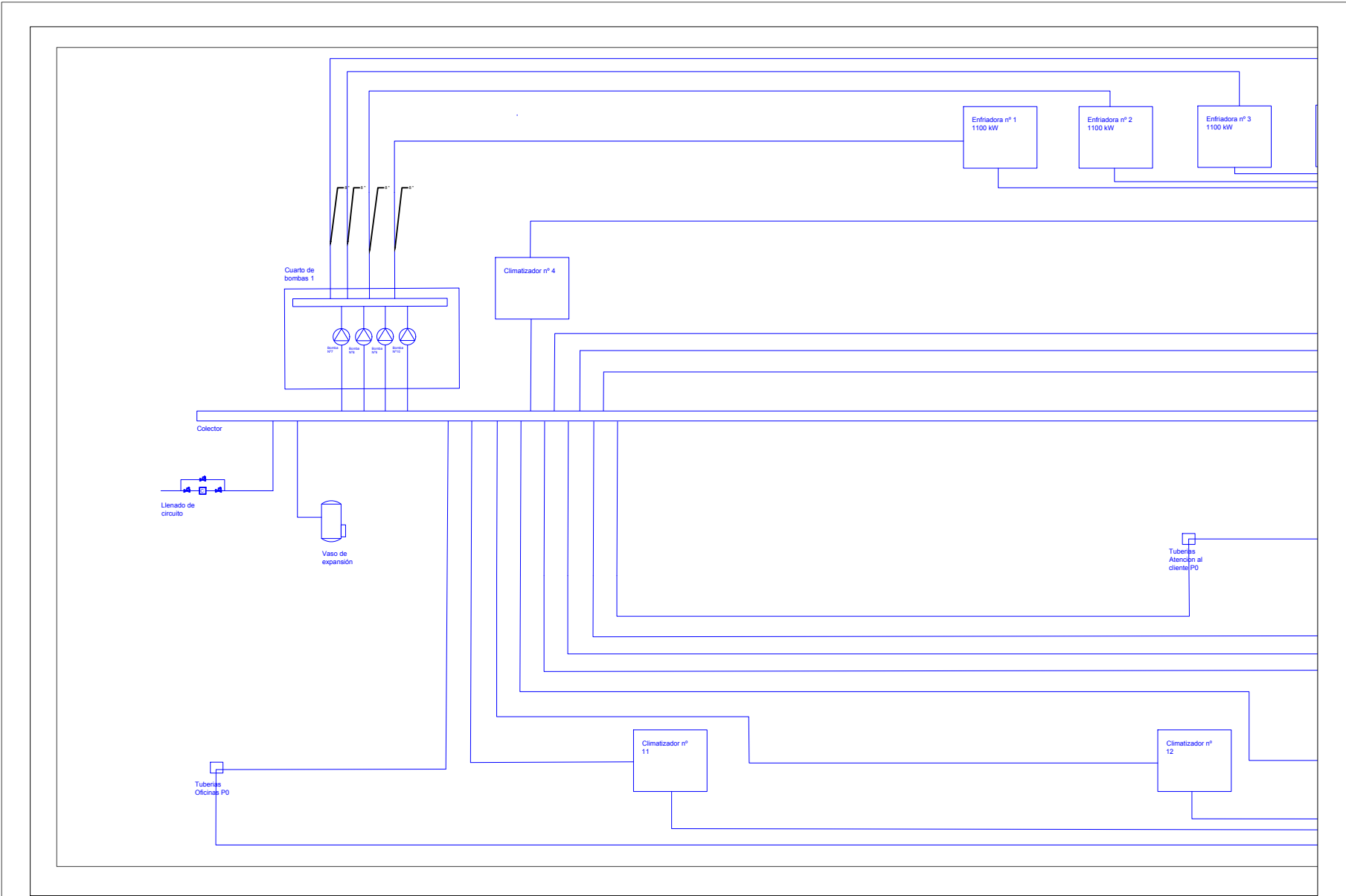


| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Circuito de agua caliente cubierta 1 | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |

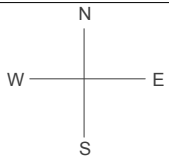
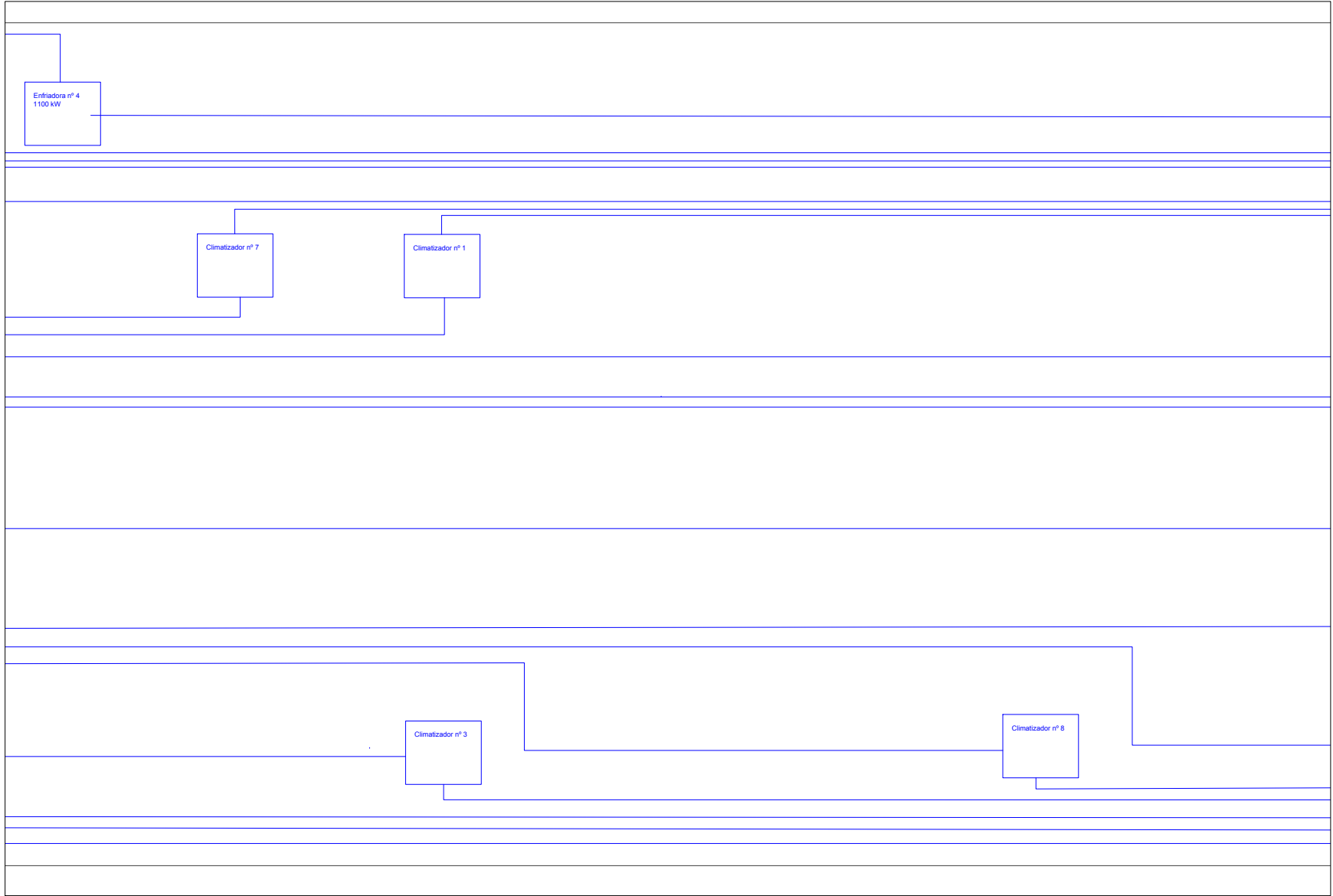


| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Circuito de agua caliente cubierta 2 | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |

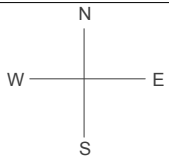
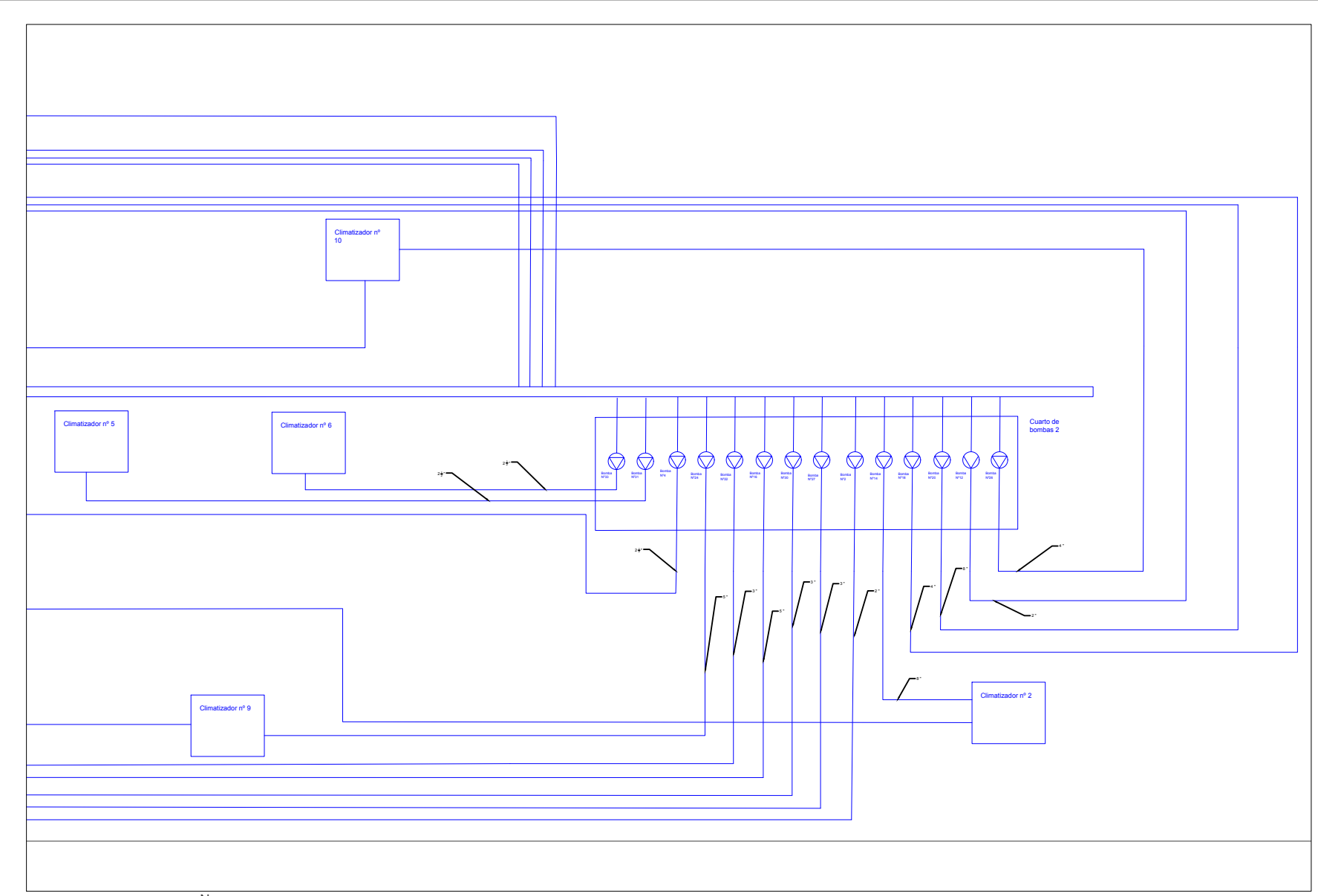




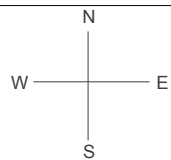
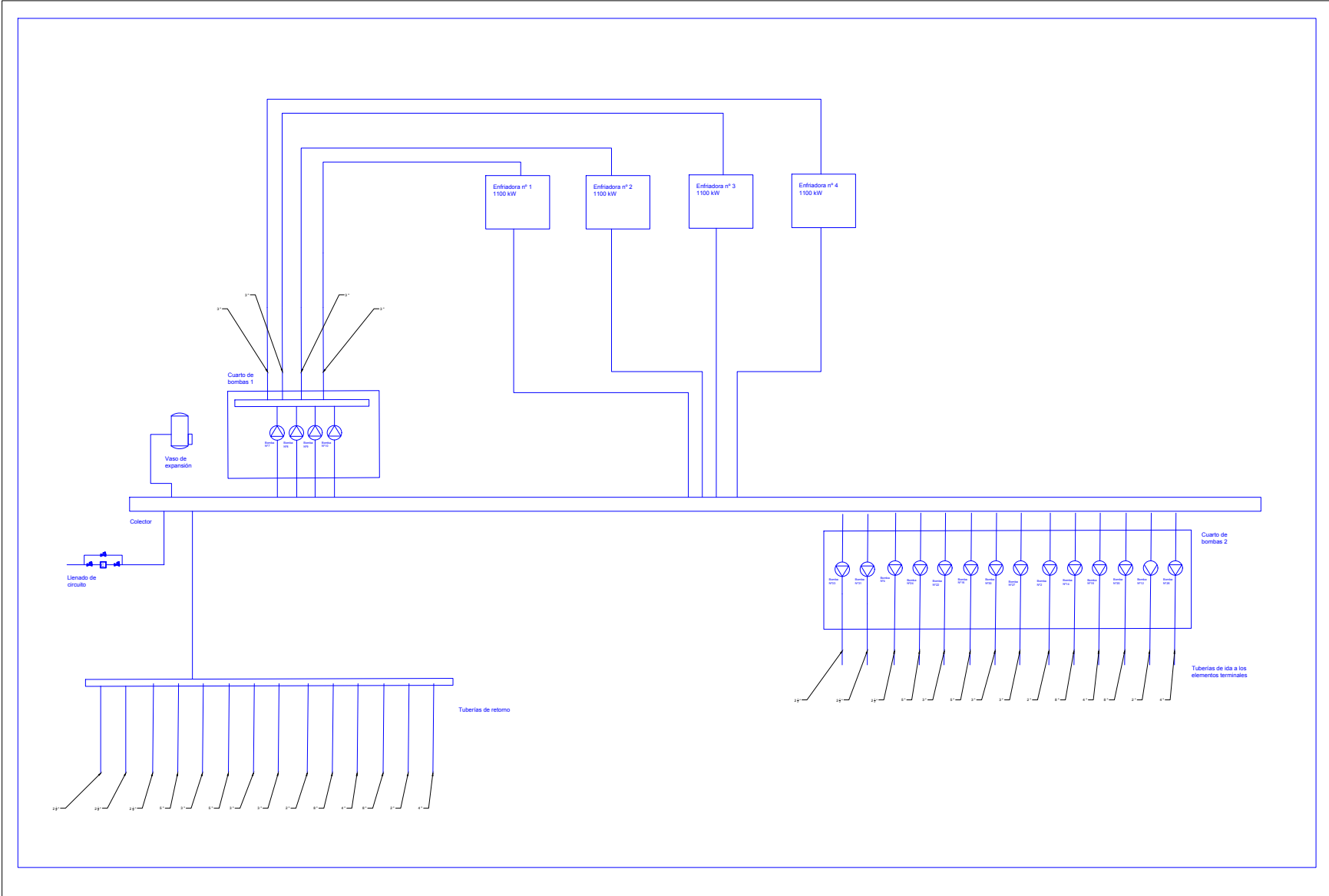
| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Circuito de agua fría cubierta 1 | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |



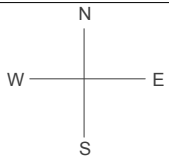
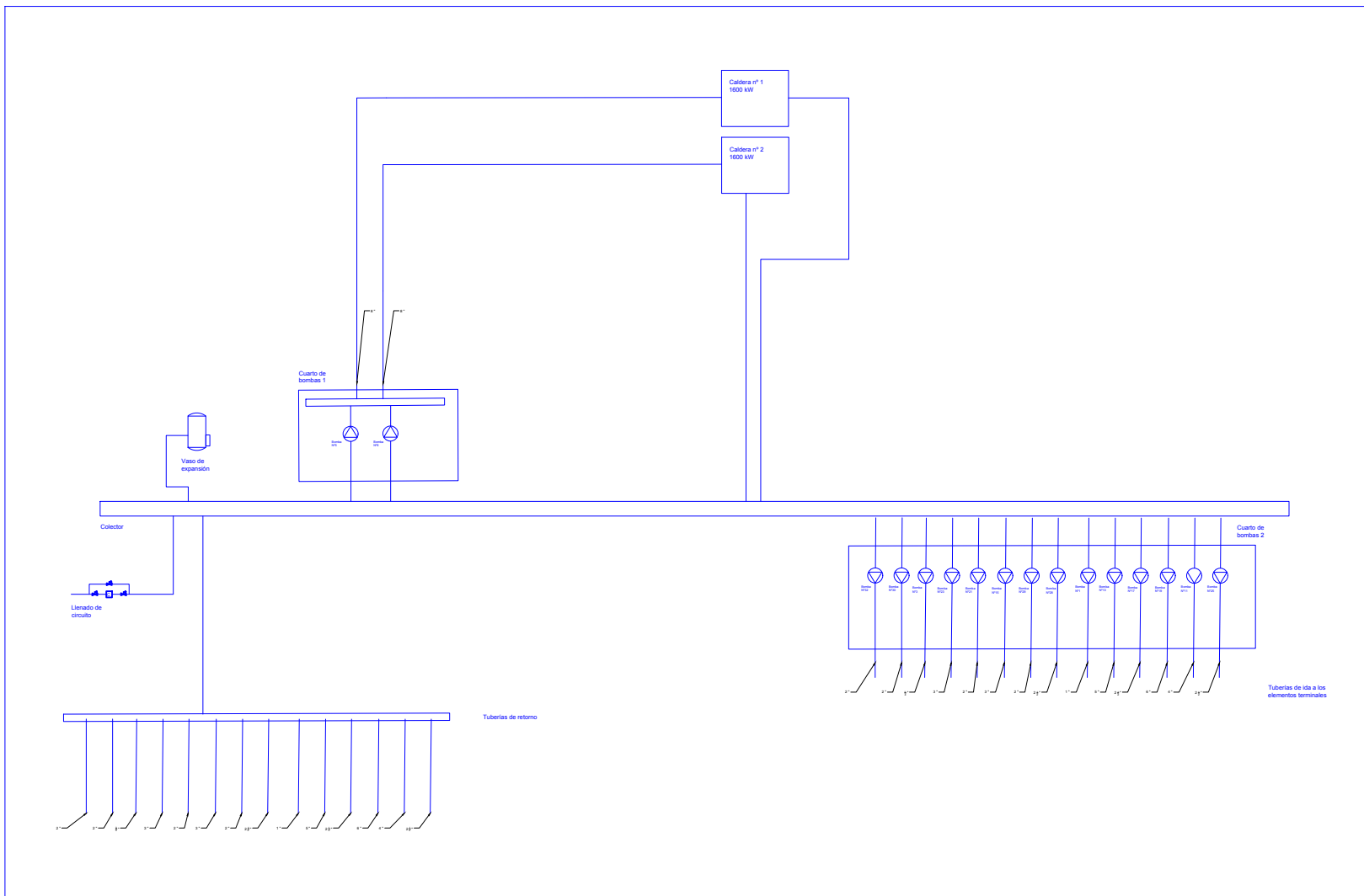
| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Circuito de agua fría cubierta 2 | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |



| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Circuito de agua fría cubierta 3 | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |



| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Esquema de principio - Agua fría | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |

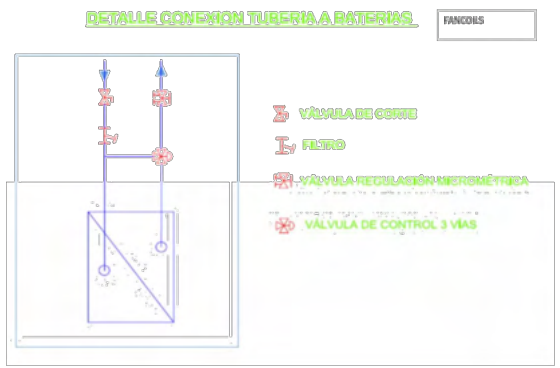
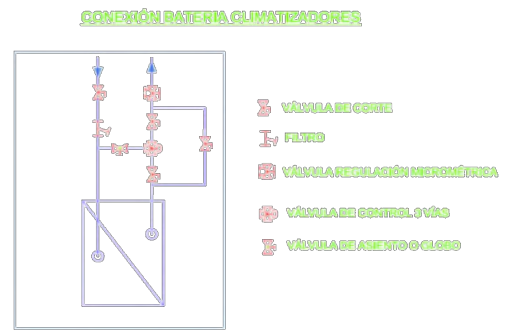
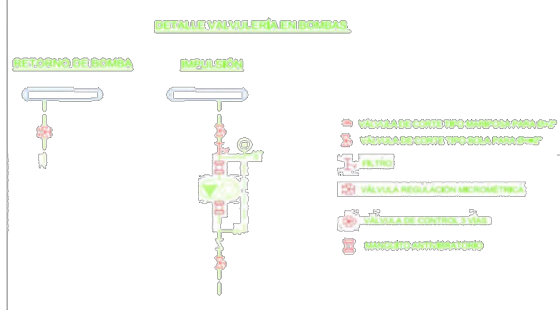


Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca

Esquema de principio - Agua caliente

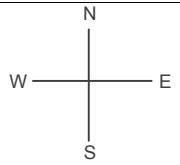
Ignacio Pérez Alonso

Julio 2021

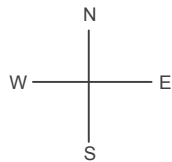
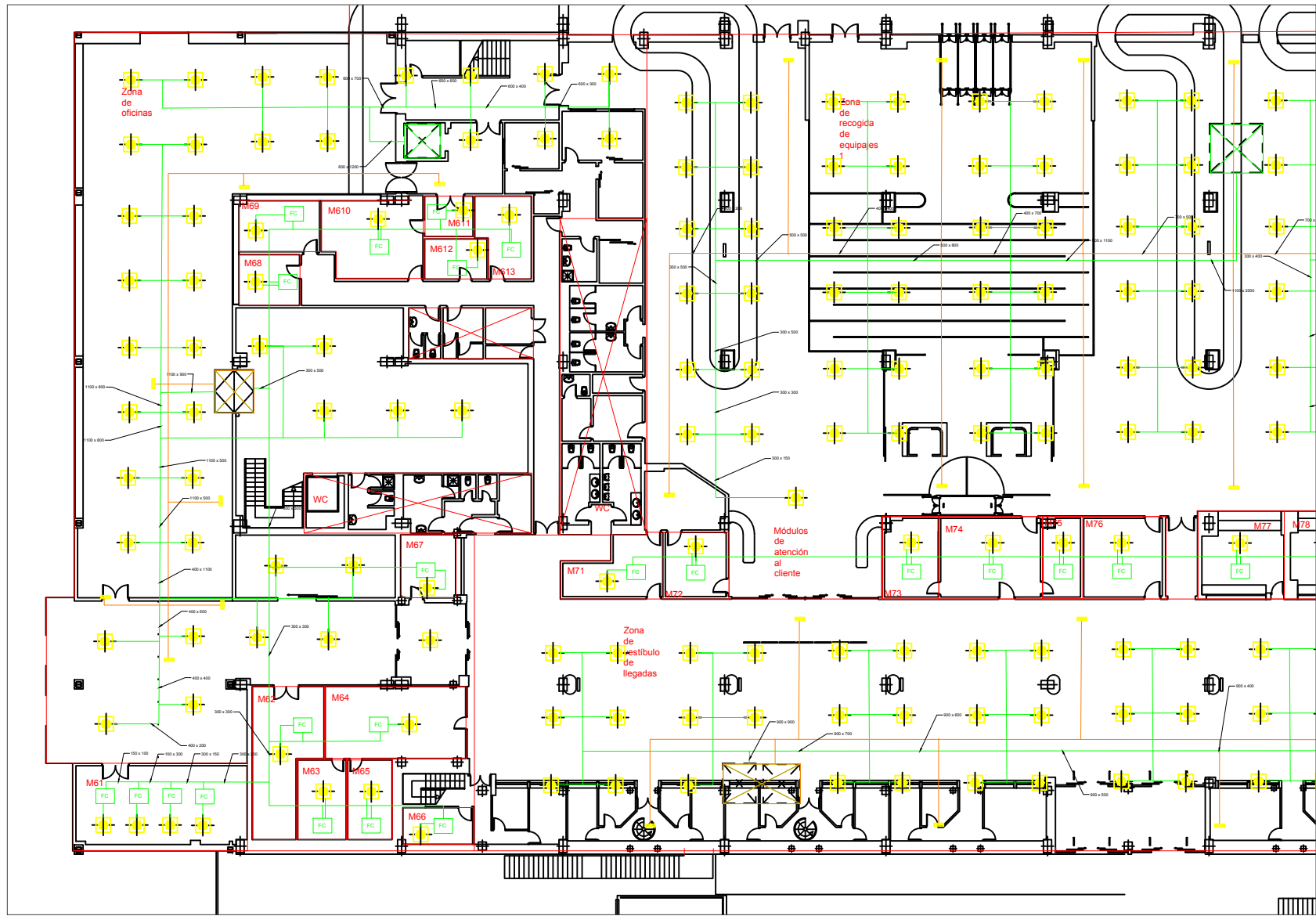


| Nº de bomba | Circuito para el que se utiliza la bomba | Modelo de la bomba | Caudal de agua de la bomba (L/h) | Altura efectiva de la bomba (m.c.a) | P (kW) |
|-------------|--|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------|
| 1 | Agua caliente módulos oficinas | Eline | 6,000 | 16 | 2.20 |
| 2 | Agua fría módulos oficinas | Eline | 8,000 | 22 | 2.20 |
| 3 | Agua caliente atención al cliente | Eline | 6,000 | 16 | 2.20 |
| 4 | Agua fría atención al cliente | Eline | 14,000 | 16 | 2.20 |
| 5 | Agua caliente caldera | Eline-D | 140,000 | 7 | 5.50 |
| 6 | | Eline-D | 140,000 | 7 | 5.50 |
| 7 | Agua fría grupo frigorífico | Eline-D | 200,000 | 18 | 15.00 |
| 8 | | Eline-D | 200,000 | 18 | 15.00 |
| 9 | | Eline-D | 200,000 | 18 | 15.00 |
| 10 | | Eline-D | 200,000 | 18 | 15.00 |
| 11 | Climatizador 1 agua caliente | Eline | 35,000 | 11 | 2.20 |
| 12 | Climatizador 1 agua fría | Eline-D | 120,000 | 16 | 9.20 |
| 13 | Climatizador 2 agua caliente | Eline | 60,000 | 5 | 1.50 |
| 14 | Climatizador 2 agua fría | Eline-D | 200,000 | 12 | 11.00 |
| 15 | Climatizador 3 agua caliente | Eline | 25,000 | 12 | 2.20 |
| 16 | Climatizador 3 agua fría | Eline | 80,000 | 13 | 5.50 |
| 17 | Climatizador 4 agua caliente | Eline | 12,000 | 13 | 1.50 |
| 18 | Climatizador 4 agua fría | Eline | 50,000 | 24 | 11.00 |
| 19 | Climatizador 7 agua caliente | Eline-D | 100,000 | 11 | 5.50 |
| 20 | Climatizador 7 agua fría | Eline-D | 225,000 | 16 | 15.00 |
| 21 | Climatizador 8 agua caliente | Eline | 10,000 | 10 | 1.10 |
| 22 | Climatizador 8 agua fría | Eline | 16,000 | 10 | 1.10 |
| 23 | Climatizador 9 agua caliente | Eline | 60,000 | 6 | 2.20 |
| 24 | Climatizador 9 agua fría | Eline-D | 90,000 | 9 | 4.00 |
| 25 | Climatizador 10 agua caliente | Eline | 18,000 | 7 | 0.75 |
| 26 | Climatizador 10 agua fría | Eline | 30,000 | 10 | 2.20 |
| 27 | Climatizador 11 agua caliente | Eline | 6,000 | 9 | 0.55 |
| 28 | Climatizador 11 agua fría | Eline | 14,000 | 11 | 1.50 |
| 29 | Climatizador 12 agua caliente | Eline | 16,000 | 10 | 1.10 |
| 30 | Climatizador 12 agua fría | Eline | 18,000 | 10 | 1.50 |
| 31 | Climatizador 5 agua caliente | Eline | 6,000 | 5 | 0.55 |
| 32 | Climatizador 5 agua fría | Eline | 12,000 | 8 | 0.55 |
| 33 | Climatizador 6 agua caliente | Eline | 6,000 | 5 | 0.55 |
| 34 | Climatizador 6 agua fría | Eline | 12,000 | 7 | 0.55 |

| Zona | Módulo | Climatizador r Nº | Potencia (kW) | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------|------|---|-----|---|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| Recogida de equipajes 1 | | 1 | 702 | | | | | | | | | | | |
| Recogida de equipajes 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona de facturación 1 | | 2 | 1101 | | | | | | | | | | | |
| Zona de facturación 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Vestibulo de llegadas | | 3 | 440 | | | | | | | | | | | |
| Oficinas | Zonas comunes | 4 | 280 | | | | | | | | | | | |
| | M61 | 5 | | | | | | | | | | | | |
| | M62 | | | | | | | | | | | | | |
| | M63 | | | | | | | | | | | | | |
| | M64 | | | | | | | | | | | | | |
| | M65 | | | | | | | | | | | | | |
| | M66 | | | | | | | | | | | | | |
| | M67 | | | | | | | | | | | | | |
| | M68 | | | | | | | | | | | | | |
| | M69 | | | | | | | | | | | | | |
| M610 | | | | | | | | | | | | | | |
| M611 | 6 | | | | | | | | | | | | | |
| M612 | | | | | | | | | | | | | | |
| M613 | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| M71 | | | Espacios de atención al cliente | 6 | | | | | | | | | | |
| M72 | | | | | | | | | | | | | | |
| M73 | | | | | | | | | | | | | | |
| M74 | | | | | | | | | | | | | | |
| M75 | | | | | | | | | | | | | | |
| M76 | | | | | | | | | | | | | | |
| M77 | | | | | | | | | | | | | | |
| M78 | | | | | | | | | | | | | | |
| M79 | | | | | | | | | | | | | | |
| M710 | | | | | | | | | | | | | | |
| M711 | 7 | | | | | | | | | | | | | |
| M712 | | | | | | | | | | | | | | |
| M713 | | | | | | | | | | | | | | |
| M714 | | | | | | | | | | | | | | |
| M715 | | | | | | | | | | | | | | |
| M716 | | | | | | | | | | | | | | |
| M717 | | | | | | | | | | | | | | |
| M718 | | | | | | | | | | | | | | |
| M719 | | | | | | | | | | | | | | |
| M720 | | | | | | | | | | | | | | |
| M721 | Zona de embarque 1 | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | 8 | 1295 | | | | | | | | | | |
| 64 | | | | | | | | | | | | | | |
| Zona de embarque 2 | | | | | 8 | 114 | | | | | | | | |
| Zona de seguridad | | | | | | | 9 | 407 | | | | | | |
| Zona común de tiendas | | | | | | | | | 10 | 205 | | | | |
| Locales tiendas | | | | | | | | | | | 11 | 137 | | |
| Sala VIP | | | | | | | | | | | | | 12 | 117 |
| Oficina | | | | | | | | | | | | | | |



| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Detalles y Tablas de características | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |

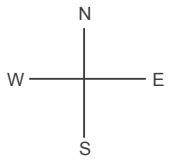
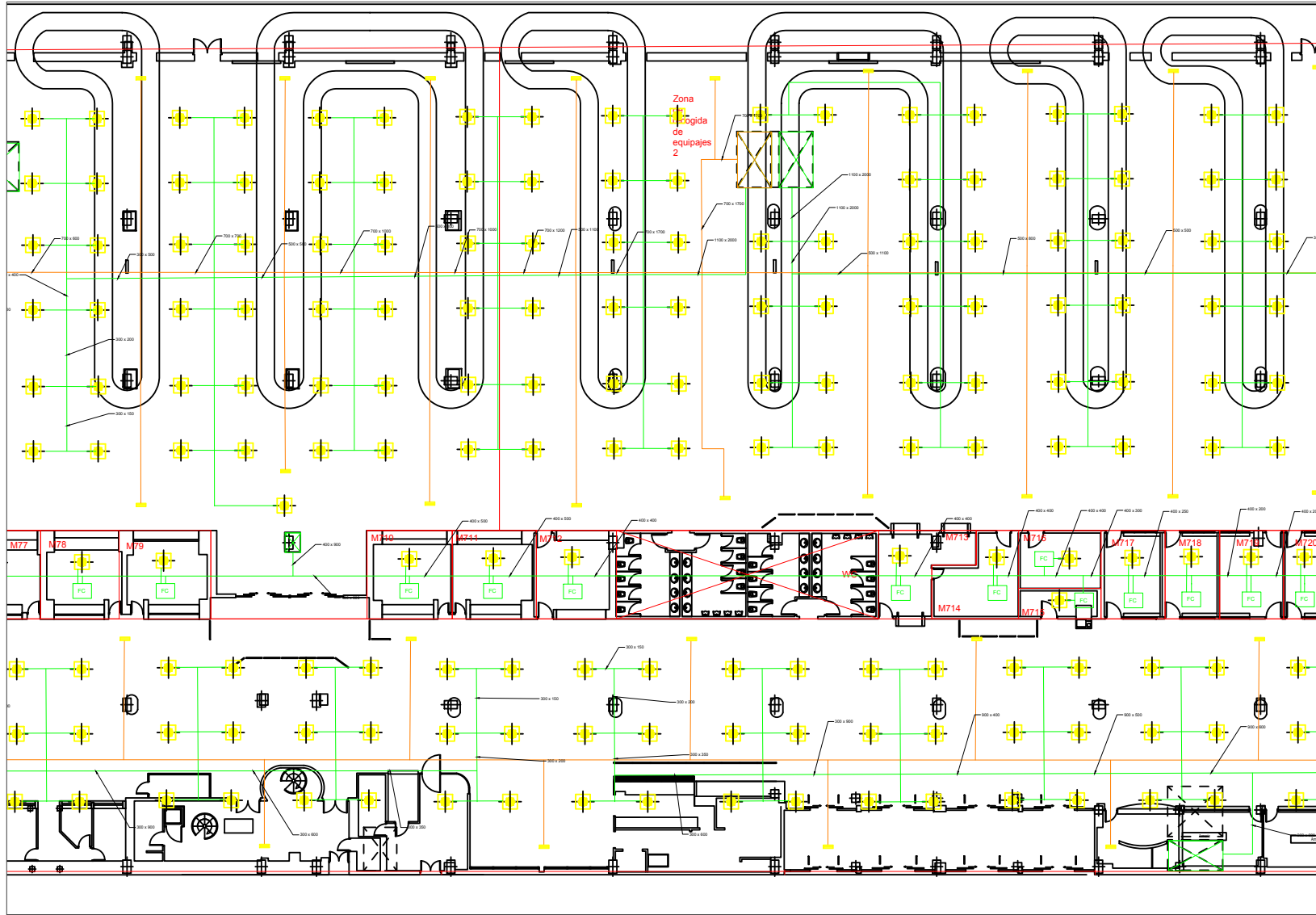


Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca

Red de conductos planta baja 1 (verde impulsión y naranja retorno)

Ignacio Pérez Alonso

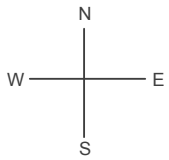
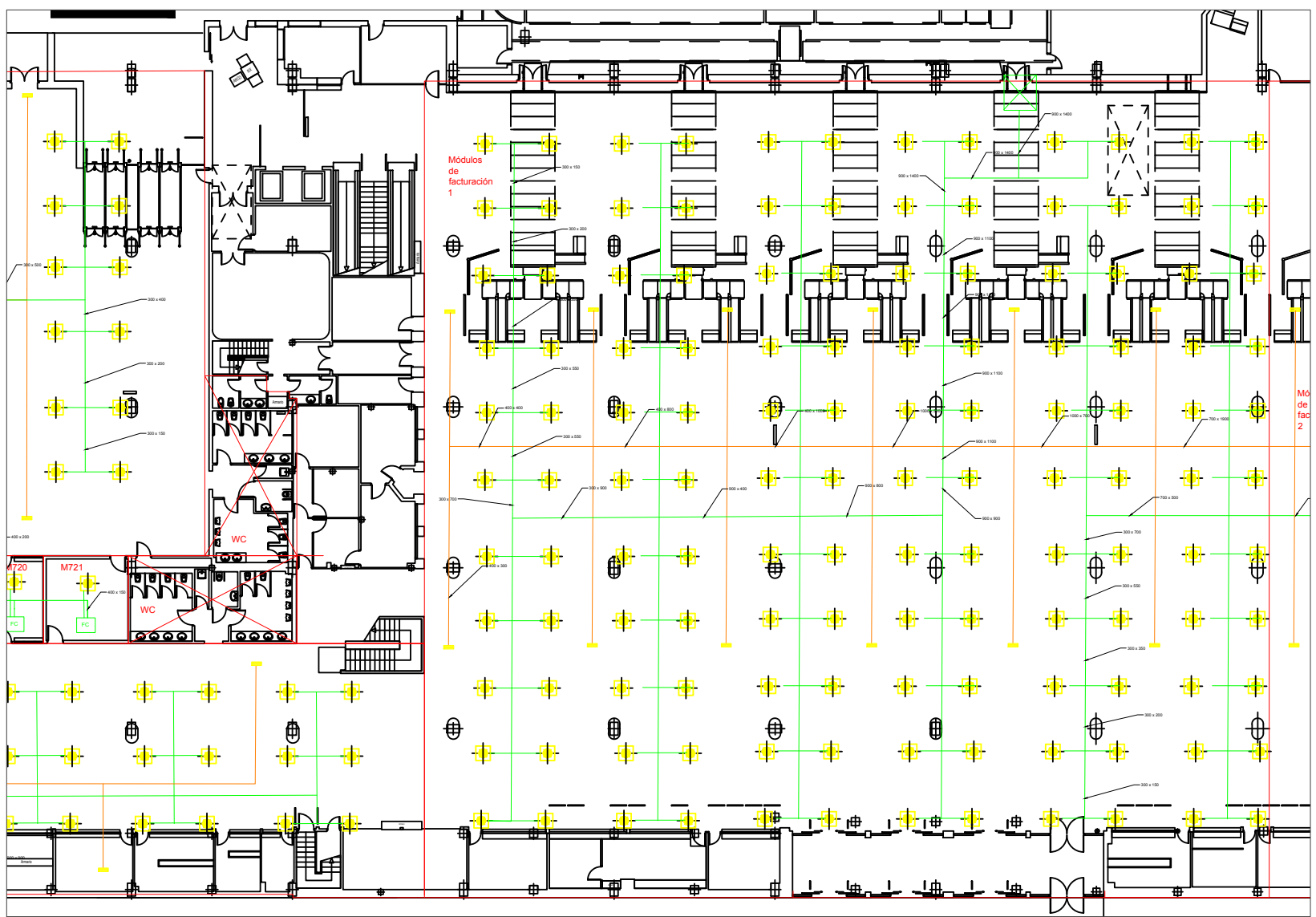
Julio 2021



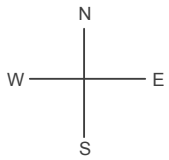
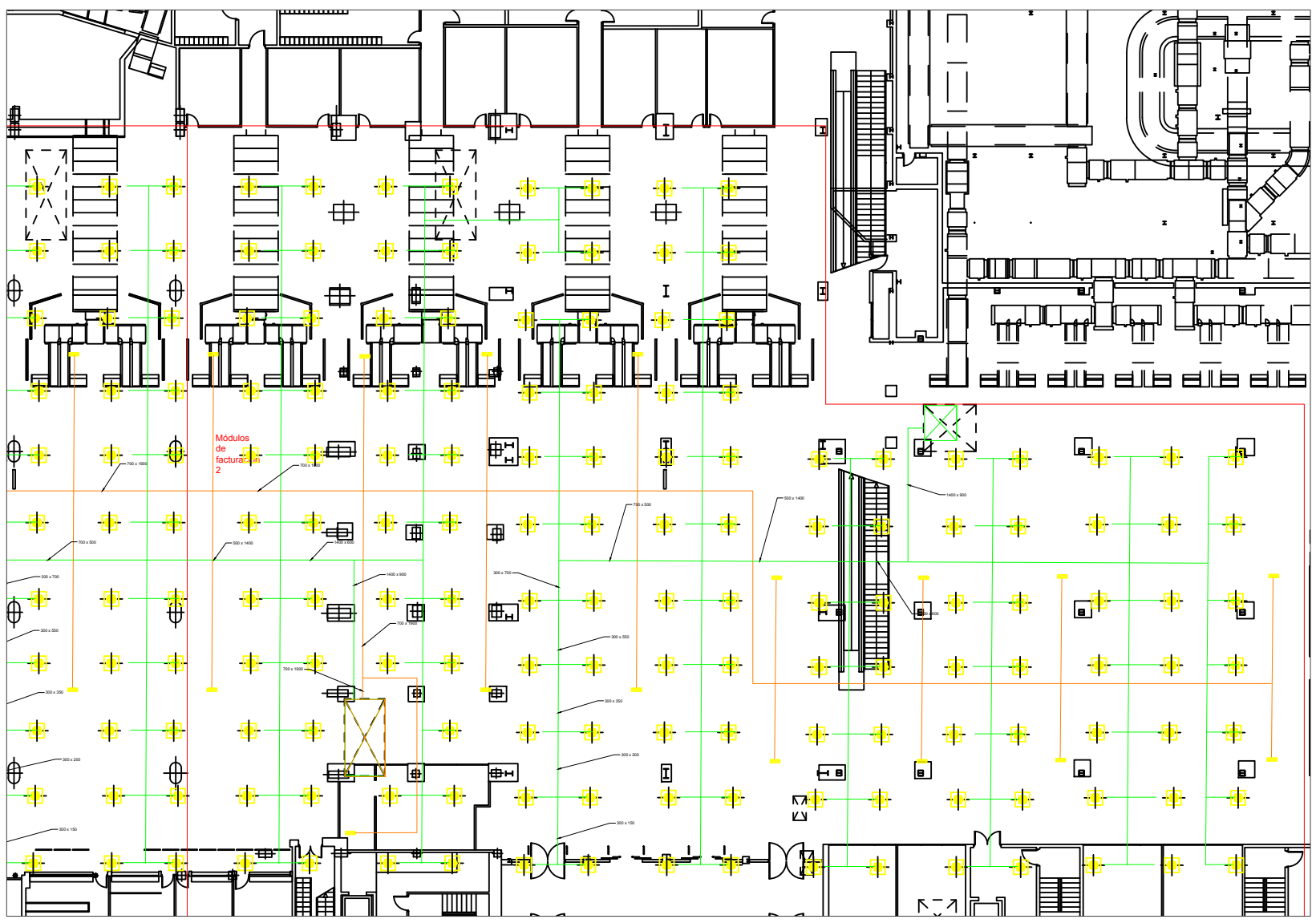
| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Red de conductos planta baja 2 (verde impulsión y naranja retorno) | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

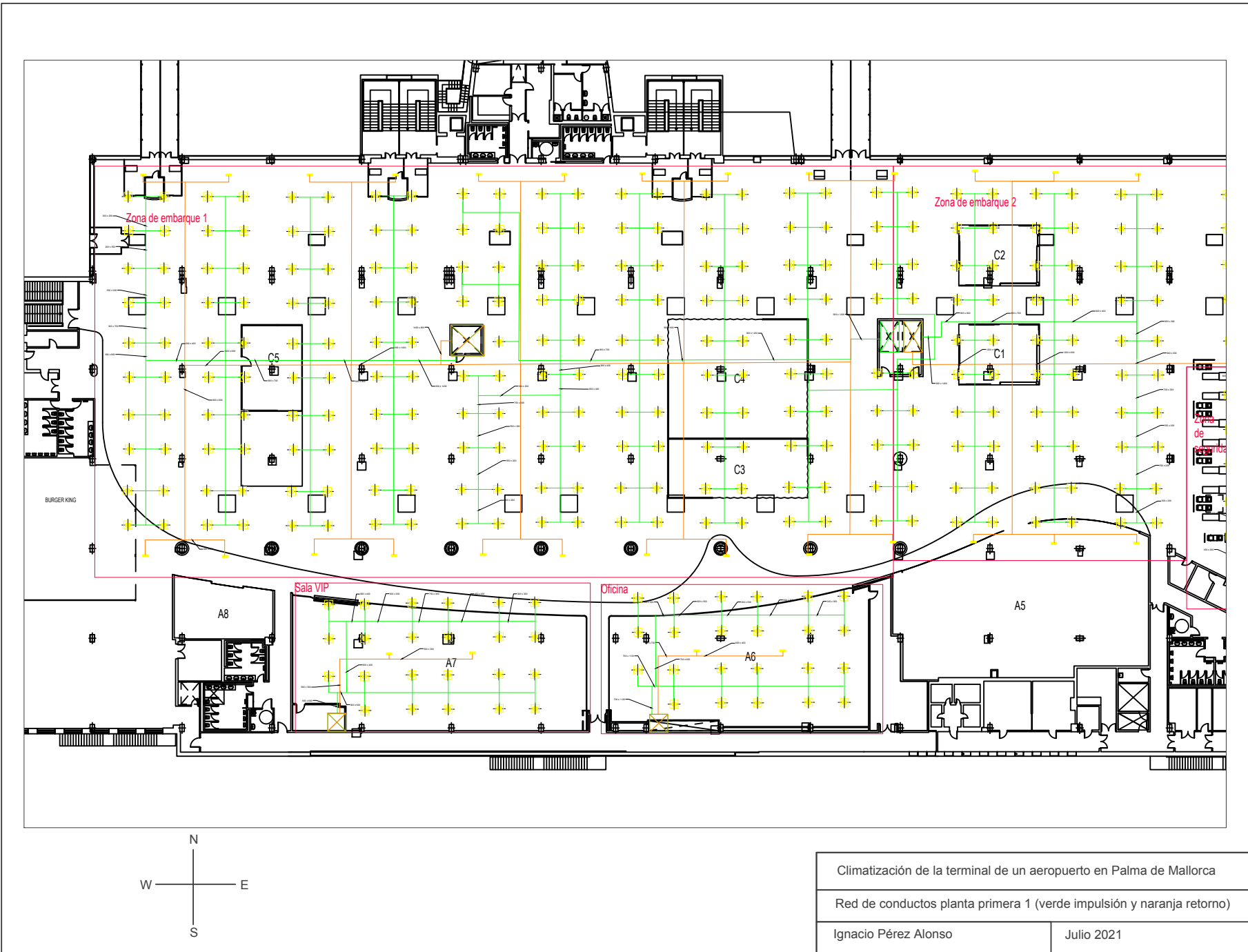
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Red de conductos planta baja 3 (verde impulsión y naranja retorno) | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |

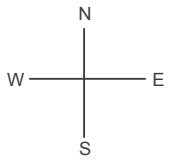
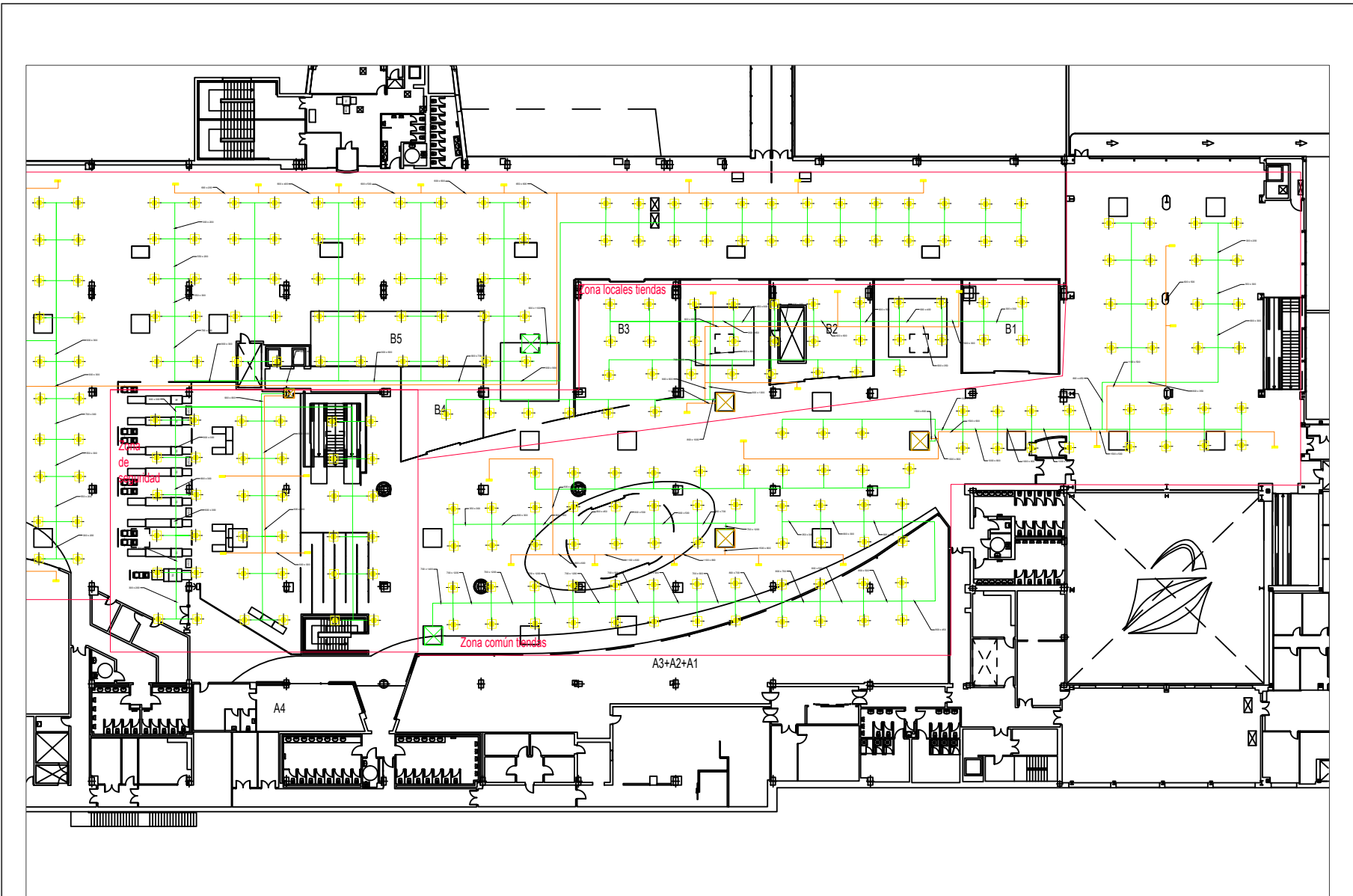


| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Red de conductos planta baja 4 (verde impulsión y naranja retorno) | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |

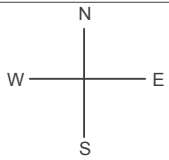
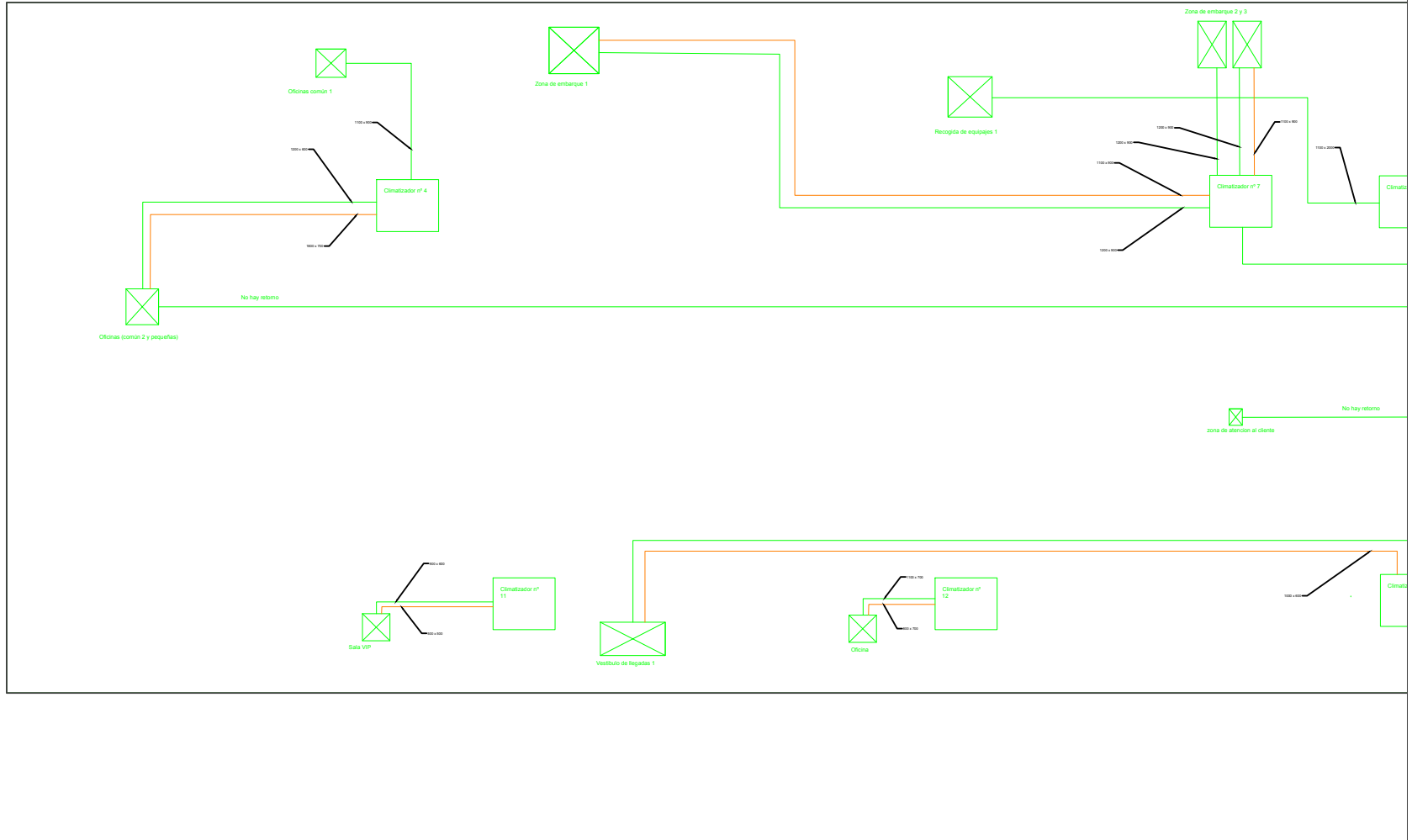


PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

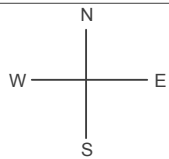
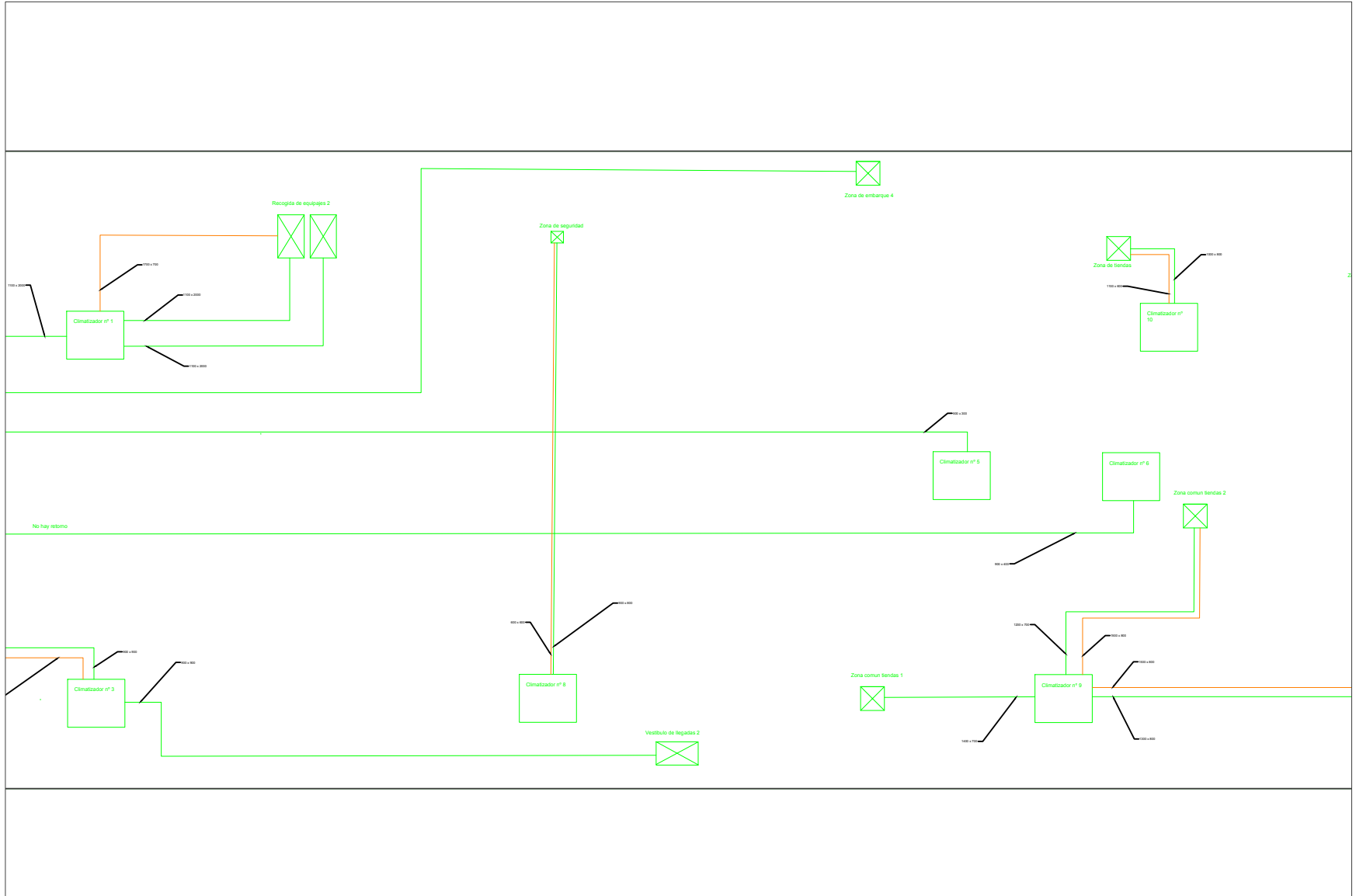
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



| | |
|---|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Red de conductos planta primera 2 (verde impulsión y naranja retorno) | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |



| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Red de conductos cubierta 1 (verde impulsión y naranja retorno) | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |

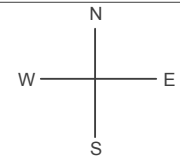
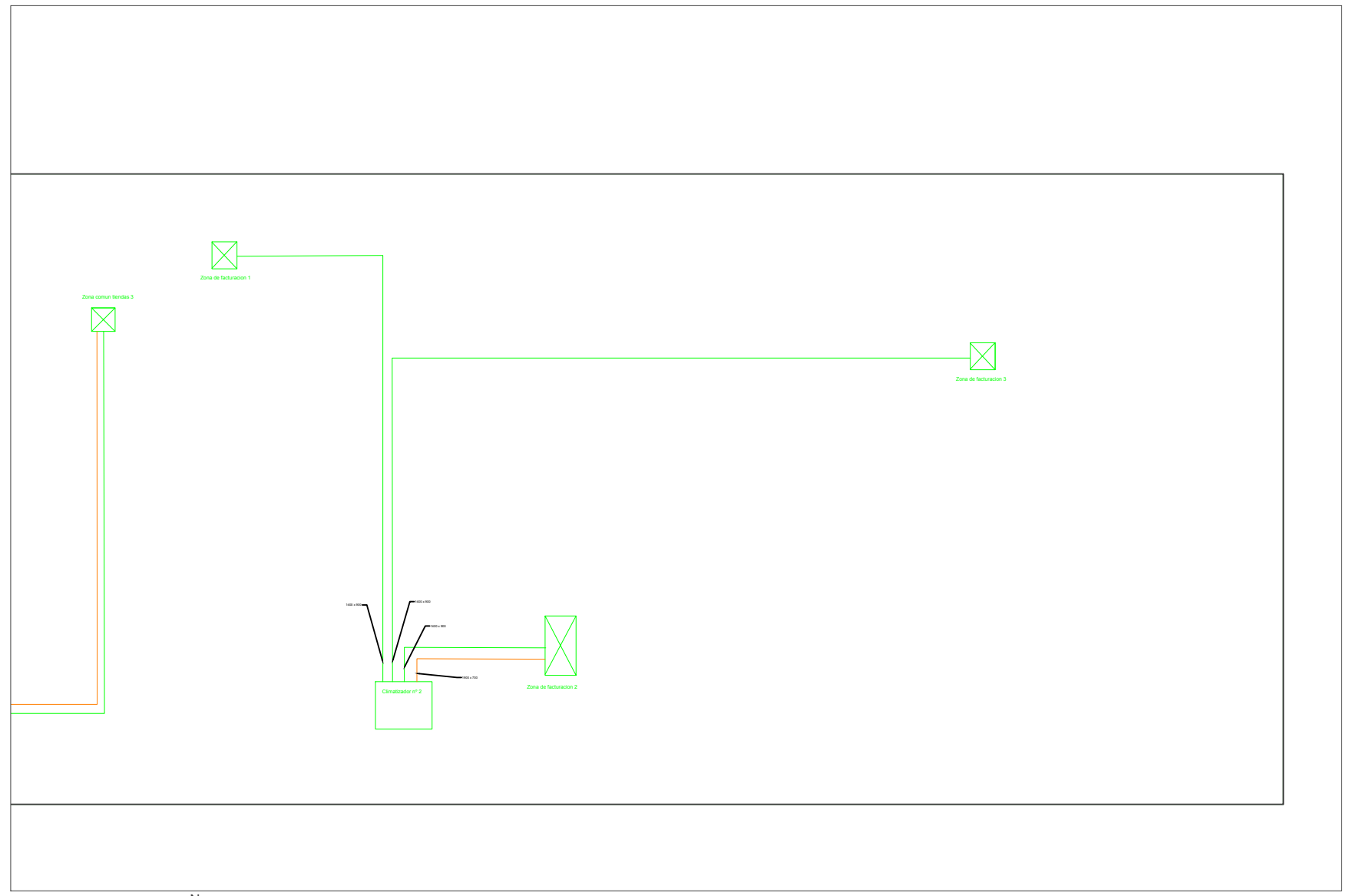


Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca

Red de conductos cubierta 2 (verde impulsión y naranja retorno)

Ignacio Pérez Alonso

Julio 2021



| | |
|--|------------|
| Climatización de la terminal de un aeropuerto en Palma de Mallorca | |
| Red de conductos cubierta 3 (verde impulsión y naranja retorno) | |
| Ignacio Pérez Alonso | Julio 2021 |

PARTE III: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

| | |
|---|----------|
| PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS..... | 2 |
| GENERALIDADES..... | 2 |
| <i>Objeto y alcance</i> | 2 |
| DIRECCIÓN DE OBRA..... | 2 |
| AISLAMIENTO TÉRMICO..... | 2 |
| <i>General</i> | 2 |
| <i>Materiales y características</i> | 3 |
| <i>Niveles de aislamiento</i> | 3 |
| <i>Colocación</i> | 3 |
| <i>Aislamiento de tuberías</i> | 4 |
| <i>Aislamiento de conductos</i> | 4 |
| <i>Protección del aislamiento</i> | 4 |
| COMPUERTAS CORTAFUEGOS..... | 5 |
| <i>General</i> | 5 |
| <i>Instalación</i> | 5 |
| CONDUCTOS FLEXIBLES..... | 5 |
| <i>General</i> | 5 |
| <i>Instalación</i> | 6 |
| FANCOILS..... | 6 |
| <i>Generalidades</i> | 6 |
| <i>Elementos constitutivos</i> | 6 |
| INSTALACIÓN..... | 7 |
| CONTROL Y REGULACIÓN..... | 7 |
| INFORMACIÓN TÉCNICA..... | 7 |
| COMPENSADORES DE DILATACIÓN..... | 8 |
| <i>General</i> | 8 |
| <i>Montaje</i> | 8 |
| ROTULACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y FLUIDOS..... | 9 |
| <i>General</i> | 9 |
| UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (RECUPERADORES ENTÁLPICOS)..... | 9 |
| <i>General</i> | 9 |
| <i>Materiales</i> | 10 |
| <i>Elementos constitutivos</i> | 10 |
| <i>Instalación</i> | 11 |
| <i>Información técnica</i> | 11 |
| DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN..... | 12 |
| <i>General</i> | 12 |
| <i>Materiales</i> | 13 |

| | |
|--|----|
| <i>Instalación</i> | 13 |
| DIFUSORES Y REJILLAS | 14 |
| <i>General</i> | 14 |
| <i>Materiales y construcción</i> | 14 |
| <i>Distribución y montaje</i> | 14 |
| <i>Medición de caudal</i> | 15 |
| ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL | 15 |
| <i>General</i> | 15 |
| <i>Materiales e instalación</i> | 16 |
| VALVULERÍA..... | 16 |
| <i>General</i> | 16 |
| <i>Conexiones</i> | 17 |
| BOMBAS | 17 |
| <i>General</i> | 17 |
| <i>Información Técnica</i> | 18 |
| ELEMENTOS ANTIVIBRATORIOS | 18 |
| <i>General</i> | 18 |
| <i>Instalación</i> | 19 |
| DRENAJES Y VACIADOS | 19 |
| <i>Drenajes</i> | 19 |
| <i>Vaciados</i> | 19 |
| ACOMETIDAS DE AGUA A EQUIPOS Y REDES | 20 |
| PRUEBAS Y ENSAYOS | 20 |
| <i>General</i> | 20 |
| PRUEBAS PARCIALES | 21 |
| <i>Pruebas mecánicas</i> | 21 |
| <i>Circuito refrigerante</i> | 22 |
| <i>Pruebas hidrotérmicas</i> | 23 |
| <i>Motores</i> | 23 |
| <i>Ventiladores</i> | 23 |
| <i>Conductos</i> | 23 |
| <i>Otras pruebas</i> | 23 |
| RECEPCIÓN | 24 |
| CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO | 24 |
| <i>Equipos frigoríficos</i> | 24 |
| <i>Elementos emisores</i> | 26 |
| <i>Elementos de bombeo</i> | 26 |
| <i>Elementos auxiliares</i> | 27 |

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

GENERALIDADES

OBJETO Y ALCANCE

El objetivo de este documento es presentar los requisitos técnicos a cumplir para la instalación. Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para el proyecto.

Además, el Contratista será el encargado de lo siguiente:

- La correcta conexión de los equipos que sean de su competencia
- Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve
- Planos finales de obra 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
- La limpieza de los residuos de la obra y transporte de estos a vertederos
- En general, dejar la instalación totalmente rematada y funcionando de forma perfecta

DIRECCIÓN DE OBRA

El contratista actuará siempre bajo las órdenes del director.

AISLAMIENTO TÉRMICO

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 del aislante pueda estar por debajo de la temperatura de rocío del ambiente, la cara exterior del aislamiento deberá estar correctamente protegida por una barrera anti-vapor sin solución de continuidad.

Cuando la temperatura del aislante de un conducto de aire pueda estar 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 en ningún caso estará interrumpido por ninguna estructura del edificio.

Tras la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y control y las válvulas quedarán de forma visible.

Se indicarán con colores y flechas sobre el aislamiento/protección del mismo para distinguir el fluido transportado.

La Dirección facultativa no aceptará material aislante que se muestro mojado/húmedo.

MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS

Los materiales aislantes utilizados se identificarán siguiendo el anexo 5 de la NBE-CT.

El fabricante de material aislante garantizará las características constructivas del mismo mediante una etiqueta de calidad.

Todos los materiales deberán ensayarse según las normas UNE mencionadas en la NBE-CT, anexo 5, párrafo 5.2.5. En caso de que haya dudas de ello, la dirección podrá pedir la realización de una prueba con carga de 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.

NIVELES DE AISLAMIENTO

El aislamiento de todos los elementos deberá de cumplir con los espesores mínimos del reglamento RITE. En las mediciones se deberá indicar que se cumplen estos requisitos, de no haber ninguna indicación se supondrá que los espesores cumplen con la normativa.

COLOCACIÓN

La colocación del aislamiento se realizará a base de mantas, fieltros, placas, segmentos o coquillas según lo indicado por el fabricante. El asiento del material aislante deberá de ser compacto y firme, sin cámaras de aire y de espesor uniforme. En caso de necesitarse varias capas se cambiará la dirección de las capas (longitudinales y transversales).

AISLAMIENTO DE TUBERÍAS

El aislamiento térmico de tuberías se instalará siempre con coquillas para diámetros inferiores a 25 cm. Para tuberías de diámetros superiores se usarán fieltros o mantas.

El aislamiento se pegará 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 en dirección longitudinal.

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.

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.

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.

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.

COMPUERTAS CORTAFUEGOS

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 servo-motor 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.

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.

CONDUCTOS FLEXIBLES

GENERAL

Los conductos flexibles serán de material no inflamable y que no desprenda gases tóxicos, serán resistentes a las acciones agresivas del ambiente, resistirán un presión interior de al menos 2000 Pa sin rotura y soportarán temperaturas de al menos 60 °C sin deteriorarse.

El conducto flexible será el indicado en las mediciones.

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 2'5 cm. La tolerancia máxima entre el diámetro exterior del manguito y el diámetro interior del conducto flexible será 1 mm.

FANCOILS

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 400 kPa.

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 autolubrificantes 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").

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.
- Bandeja de recogida de condensados con drenaje.
- Paneles de cerramiento con aislamiento acústico.
- Placa de identificación.
- Rejillas de aspiración y descarga.

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.

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.

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.

COMPENSADORES DE DILATACIÓN

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.

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 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 situara cerca de un punto fijo.

ROTULACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y FLUIDOS

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.

UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (RECUPERADORES ENTÁLPICOS)

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.

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 Sandwich).

Los materiales constitutivos de una climatizadora serán incombustibles.

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS.

Los componentes mínimos de una climatizadora son los siguientes:

- Envolvente con paneles desmontables.
- Aislamientos de la envolvente incorporados en los paneles.
- Ventilador con motor, soportes antivibratorio 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.

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.

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 :
 - Caudal del fluido transportado.
 - Temperatura del fluido transportado.
 - 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 10 m.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.

DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN

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 del mismo 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.

MATERIALES

Los materiales a 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.

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.

DIFUSORES Y REJILLAS

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 las RITE-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.

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.

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 la modularidad del falso techo y de la fachada.

La distribución de los elementos en los locales y sus 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 plenum 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.

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.

ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

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.

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.

VALVULERÍA

GENERAL

En cualquier tipo de válvula, el acabado de las superficies de asiento y obturador deberá asegurar la estanqueidad al cierre de las mismas 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 las presión nominal y el diámetro nominal.

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.

BOMBAS

GENERAL

Se instalarán los elementos antivibratorios 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 del prensaestopas, cuando deba existir, será visible.

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 :
 - Motor
 - r.p.m.
 - 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.

ELEMENTOS ANTIVIBRATORIOS

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 antivibradores 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 antivibratorios 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 antivibratorias. Las redes de tuberías estarán equipadas con dispositivos para evitar golpes de ariete.

INSTALACIÓN

Los antivibradores quedarán instalados de forma que soporten igual carga. La forma de fijación de los antivibradores 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 antivibratorios.

DRENAJES Y VACIADOS

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 elimine 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.

VACIADOS

En cada rama de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. 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.

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 la misma.

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.

PRUEBAS Y ENSAYOS

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.

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.

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.

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 0,25 mm. 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.

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.

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.

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.

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 los mismos. 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

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.

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.

CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

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.

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.

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

PARTE IV: PRESUPUESTO

| Equipo | €/Unidad | Unidades | Coste € |
|--|------------|----------|-------------------|
| Caldera modelo VITOPLEX200 del fabricante VISSMAN – (P=1600 kW) | 65.660,80 | 2,00 | 131.321,60 |
| Enfriadora modelo EWAD-BJYNN/A R-134a tamaño C12 del fabricante DAIKIN – (P=1100 kW) | 141.407,44 | 4,00 | 565.629,77 |
| Grupos de producción – TOTAL € | | | 696.951,37 |

Figura 1: coste de los equipos de producción

| Equipo | €/Unidad | Unidades | Coste € |
|---|------------|----------|-------------------|
| Climatizador 1 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P=702 kW, Qimp=80878 m3/h, h=28 mm.c.a.) | 80.538,89 | 1,00 | 80.538,89 |
| Climatizador 2 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P=1101 kW, Qimp=119678 m3/h, h=52 mm.c.a.) | 119.176,21 | 1,00 | 119.176,21 |
| Climatizador 3 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P=440 kW, Qimp=48614 m3/h, h=26 mm.c.a.) | 48.410,17 | 1,00 | 48.410,17 |
| Climatizador 4 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P=280 kW, Qimp=54240 m3/h, h=26 mm.c.a.) | 54.012,58 | 1,00 | 54.012,58 |
| Climatizador 5 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P=15 kW, Qimp=2211 m3/h, h=28 mm.c.a.) | 2.201,73 | 1,00 | 2.201,73 |
| Climatizador 6 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P=64 kW, Qimp=8984 m3/h, h=32 mm.c.a.) | 8.946,33 | 1,00 | 8.946,33 |
| Climatizador 7 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P=1295 kW, Qimp=154644 m3/h, h=32 mm.c.a.) | 153.995,60 | 1,00 | 153.995,60 |
| Climatizador 8 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P114 kW, Qimp=16462 m3/h, h=16 mm.c.a.) | 16.392,98 | 1,00 | 16.392,98 |
| Climatizador 9 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P=407 kW, Qimp=90035 m3/h, h=29 mm.c.a.) | 89.657,49 | 1,00 | 89.657,49 |
| Climatizador 10 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P=205 kW, Qimp=29217 m3/h, h=62 mm.c.a.) | 29.094,50 | 1,00 | 29.094,50 |
| Climatizador 11 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P=137 kW, Qimp=14479 m3/h, h=21 mm.c.a.) | 14.418,29 | 1,00 | 14.418,29 |
| Climatizador 12 – Modelo TKM 50 HE del fabricante TROX – (P=117 kW, Qimp=18432 m3/h, h=22 mm.c.a.) | 18.354,72 | 1,00 | 18.354,72 |
| Climatizadores – TOTAL € | | | 635.199,48 |

Figura 2: coste de los climatizadores

| Equipo | Modelo FCS- | €/Unidad | Unidades | Coste € |
|---|-------------|----------|----------|------------------|
| Fancoil de cassette del fabricante TERMOVEN | 90 | 790,00 | 15,00 | 11.850,00 |
| Fancoil de cassette del fabricante TERMOVEN | 80 | 553,00 | 5,00 | 2.765,00 |
| Fancoil de cassette del fabricante TERMOVEN | 50 | 474,00 | 10,00 | 4.740,00 |
| Fancoil de cassette del fabricante TERMOVEN | 30 | 442,40 | 6,00 | 2.654,40 |
| Fancoil de cassette del fabricante TERMOVEN | 20 | 395,00 | 1,00 | 395,00 |
| Fancoils – TOTAL € | | | | 51.447,92 |

Figura 3: coste de los fancoils

| Equipo | L/h | Modelo | kW | €/Unidad | Unidades | Coste € |
|---|---------|---------|----|-----------|----------|-------------------|
| Bomba 1 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 6.000 | 50-250 | 2 | 438,86 | 1,00 | 438,86 |
| Bomba 2 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 8.000 | 50-250 | 2 | 585,15 | 1,00 | 585,15 |
| Bomba 3 - Modelo ELINE del fabricante EBARA(1450 rpm y sencilla) | 6.000 | 50-250 | 2 | 438,86 | 1,00 | 438,86 |
| Bomba 4 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencillas) | 14.000 | 50-250 | 2 | 1.024,01 | 1,00 | 1.024,01 |
| Bomba 5 - Modelo ELINED del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 140.000 | 150-200 | 6 | 10.240,14 | 1,00 | 10.240,14 |
| Bomba 6 - Modelo ELINED del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 140.000 | 150-200 | 6 | 10.240,14 | 1,00 | 10.240,14 |
| Bomba 7 - Modelo ELINED del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 200.000 | 150-250 | 15 | 14.628,77 | 1,00 | 14.628,77 |
| Bomba 8 - Modelo ELINED del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 200.000 | 150-250 | 15 | 14.628,77 | 1,00 | 14.628,77 |
| Bomba 9 - Modelo ELINED del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 200.000 | 150-250 | 15 | 14.628,77 | 1,00 | 14.628,77 |
| Bomba 10 - Modelo ELINED del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 200.000 | 150-250 | 15 | 14.628,77 | 1,00 | 14.628,77 |
| Bomba 11 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 35.000 | 65-200 | 2 | 2.560,03 | 1,00 | 2.560,03 |
| Bomba 12 - Modelo ELINED del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 120.000 | 100-250 | 9 | 8.777,26 | 1,00 | 8.777,26 |
| Bomba 13 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 60.000 | 80-160 | 2 | 4.388,63 | 1,00 | 4.388,63 |
| Bomba 14 - Modelo ELINED del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 200.000 | 150-200 | 11 | 14.628,77 | 1,00 | 14.628,77 |
| Bomba 15 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 25.000 | 50-250 | 2 | 1.828,60 | 1,00 | 1.828,60 |
| Bomba 16 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 80.000 | 50-250 | 6 | 5.851,51 | 1,00 | 5.851,51 |
| Bomba 17 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 12.000 | 50-200 | 2 | 877,73 | 1,00 | 877,73 |
| Bomba 18 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 50.000 | 125-250 | 11 | 3.657,19 | 1,00 | 3.657,19 |
| Bomba 19 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 100.000 | 100-200 | 6 | 7.314,38 | 1,00 | 7.314,38 |
| Bomba 20 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 225.000 | 150-250 | 15 | 16.457,36 | 1,00 | 16.457,36 |
| Bomba 21 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 10.000 | 50-160 | 1 | 731,44 | 1,00 | 731,44 |
| Bomba 22 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 16.000 | 50-160 | 1 | 1.170,30 | 1,00 | 1.170,30 |
| Bomba 23 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 80.000 | 100-160 | 2 | 5.851,51 | 1,00 | 5.851,51 |
| Bomba 24 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 90.000 | 100-200 | 4 | 6.582,95 | 1,00 | 6.582,95 |
| Bomba 25 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 18.000 | 50-160 | 1 | 1.316,59 | 1,00 | 1.316,59 |
| Bomba 26 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 30.000 | 65-200 | 2 | 2.194,32 | 1,00 | 2.194,32 |
| Bomba 27 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 6.000 | 40-160 | 1 | 438,86 | 1,00 | 438,86 |
| Bomba 28 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 14.000 | 50-200 | 2 | 1.024,01 | 1,00 | 1.024,01 |
| Bomba 29 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 16.000 | 50-160 | 1 | 1.170,30 | 1,00 | 1.170,30 |
| Bomba 30 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 18.000 | 50-200 | 2 | 1.316,59 | 1,00 | 1.316,59 |
| Bomba 31 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 6.000 | 40-125 | 1 | 438,86 | 1,00 | 438,86 |
| Bomba 32 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 12.000 | 40-160 | 55 | 877,73 | 1,00 | 877,73 |
| Bomba 33 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 6.000 | 40-125 | 1 | 438,86 | 1,00 | 438,86 |
| Bomba 34 - Modelo ELINE del fabricante EBARA (1450 rpm y sencilla) | 12.000 | 40-160 | 1 | 877,73 | 1,00 | 877,73 |
| Bombas – TOTAL € | | | | | | 172.253,73 |

Figura 4: coste de bombas

| Equipo | m3/h | Tamaño | €/Unidad | Unidades | Coste € |
|---------------------------------|-------|----------|----------|----------|-------------------|
| Difusor VDW del fabricante TROX | 480 | 600 x 48 | 105,00 | 168,00 | 17.640,00 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 480 | 600 x 48 | 105,00 | 268,00 | 28.140,00 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 480 | 600 x 48 | 105,00 | 101,00 | 10.605,00 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 1.365 | 825 x 72 | 298,59 | 40,00 | 11.943,75 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 155 | 300 x 8 | 33,91 | 4,00 | 135,63 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 400 | 600 x 24 | 87,50 | 1,00 | 87,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 155 | 300 x 8 | 33,91 | 1,00 | 33,91 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 400 | 600 x 24 | 87,50 | 1,00 | 87,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 155 | 300 x 8 | 33,91 | 1,00 | 33,91 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 155 | 300 x 8 | 33,91 | 1,00 | 33,91 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 155 | 300 x 8 | 33,91 | 1,00 | 33,91 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 155 | 300 x 8 | 33,91 | 1,00 | 33,91 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 240 | 400 x 16 | 52,50 | 1,00 | 52,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 155 | 300 x 8 | 33,91 | 1,00 | 33,91 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 155 | 300 x 8 | 33,91 | 1,00 | 33,91 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 155 | 300 x 8 | 33,91 | 1,00 | 33,91 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 155 | 300 x 8 | 33,91 | 1,00 | 33,91 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 400 | 600 x 24 | 87,50 | 1,00 | 87,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 400 | 600 x 24 | 87,50 | 1,00 | 87,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 400 | 600 x 24 | 87,50 | 1,00 | 87,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 790 | 825 x 72 | 172,81 | 1,00 | 172,81 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 400 | 600 x 24 | 87,50 | 1,00 | 87,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 480 | 600 x 48 | 105,00 | 1,00 | 105,00 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 790 | 825 x 72 | 172,81 | 1,00 | 172,81 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 480 | 600 x 48 | 105,00 | 1,00 | 105,00 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 790 | 825 x 72 | 172,81 | 1,00 | 172,81 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 790 | 825 x 72 | 172,81 | 1,00 | 172,81 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 790 | 825 x 72 | 172,81 | 1,00 | 172,81 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 500 | 652 x 54 | 109,38 | 1,00 | 109,38 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 480 | 600 x 48 | 105,00 | 1,00 | 105,00 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 480 | 600 x 48 | 105,00 | 1,00 | 105,00 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 240 | 400 x 16 | 52,50 | 1,00 | 52,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 400 | 600 x 24 | 87,50 | 1,00 | 87,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 480 | 600 x 48 | 105,00 | 1,00 | 105,00 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 400 | 600 x 24 | 87,50 | 1,00 | 87,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 480 | 600 x 48 | 105,00 | 1,00 | 105,00 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 400 | 600 x 24 | 87,50 | 1,00 | 87,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 790 | 825 x 72 | 172,81 | 1,00 | 172,81 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 480 | 600 x 48 | 105,00 | 329,00 | 34.545,00 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 480 | 600 x 48 | 105,00 | 36,00 | 3.780,00 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 1.140 | 825 x 72 | 249,38 | 92,00 | 22.942,50 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 950 | 825 x 72 | 207,81 | 36,00 | 7.481,25 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 790 | 825 x 72 | 172,81 | 23,00 | 3.974,69 |
| Difusor VDW del fabricante TROX | 950 | 825 x 72 | 207,81 | 23,00 | 4.779,69 |
| Difusores – TOTAL € | | | | | 148.941,41 |

Figura 5: coste de difusores

| Equipo | m3/h | m2 | Pa | €/Unidad | Unidades | Coste € |
|---|-------|--------|----|----------|----------|------------------|
| Rejillas de retícula del fabricante KOOLAIR | 1.500 | 0,1769 | 9 | 106,83 | 26,00 | 2.777,58 |
| Rejillas de retícula del fabricante KOOLAIR | 1.750 | 0,1769 | 12 | 124,64 | 28,00 | 3.489,78 |
| Rejillas de retícula del fabricante KOOLAIR | 1.300 | 0,1032 | 20 | 92,59 | 16,00 | 1.481,38 |
| Rejillas de retícula del fabricante KOOLAIR | 7.000 | 0,5901 | 17 | 498,54 | 7,00 | 3.489,78 |
| Rejillas de retícula del fabricante KOOLAIR | 2.500 | 0,3263 | 7 | 178,05 | 34,00 | 6.053,70 |
| Rejillas de retícula del fabricante KOOLAIR | 2.500 | 0,3263 | 7 | 178,05 | 4,00 | 712,20 |
| Rejillas de retícula del fabricante KOOLAIR | 7.000 | 0,5901 | 17 | 498,54 | 11,00 | 5.483,94 |
| Rejillas de retícula del fabricante KOOLAIR | 4.000 | 0,3263 | 19 | 284,88 | 5,00 | 1.424,40 |
| Rejillas de retícula del fabricante KOOLAIR | 2.500 | 0,3263 | 7 | 178,05 | 2,00 | 356,10 |
| Rejillas de retícula del fabricante KOOLAIR | 7.000 | 0,5901 | 17 | 498,54 | 2,00 | 997,08 |
| Rejillas – TOTAL € | | | | | | 26.265,94 |

Figura 6: coste de rejillas

| Diámetro (pulgadas) | Red de tuberías 1 – Oficinas P0 (m) | Red de tuberías 2 – Atención al cliente P0 (m) | Red de tuberías 3 – Cubierta (m) | Total (m) | €/ m | Coste € |
|--|-------------------------------------|--|----------------------------------|-----------|-----------|------------|
| 1/2" | 31,10 | 55,40 | - | 86,50 | 1,85 | 160,03 |
| 3/4" | 41,72 | 187,50 | - | 229,22 | 2,20 | 504,28 |
| 1" | 245,04 | 8,80 | - | 253,84 | 3,27 | 830,06 |
| 1 1/4" | - | 7,30 | 33,00 | 40,30 | 4,15 | 167,25 |
| 1 1/2" | 0,72 | 14,20 | - | 14,92 | 4,78 | 71,32 |
| 2" | 272,74 | 50,30 | 179,00 | 502,04 | 6,74 | 3.383,75 |
| 2 1/2" | 33,00 | 162,30 | 474,00 | 669,30 | 8,72 | 5.836,30 |
| 3" | - | - | 252,00 | 252,00 | 11,38 | 2.867,76 |
| 4" | - | - | 257,00 | 257,00 | 16,90 | 4.343,30 |
| 5" | - | - | 10,50 | 10,50 | 23,01 | 241,61 |
| 8" | - | - | 1.688,00 | 1.688,00 | 41,34 | 69.781,92 |
| Tuberías | | | | | | 88.187,56 |
| Diámetro (pulgadas) | Modelo | Espesor (mm) | Total (m) | €/ m | Coste € | |
| 1/2" | Agua fría ARMAFLEX AF | 20,00 | 43,25 | 7,36 | 318,32 | |
| 3/4" | Agua fría ARMAFLEX AF | 20,00 | 114,61 | 8,12 | 930,63 | |
| 1" | Agua fría ARMAFLEX AF | 20,00 | 126,92 | 8,61 | 1.092,78 | |
| 1 1/4" | Agua fría ARMAFLEX AF | 30,00 | 3,65 | 12,23 | 44,64 | |
| 1 1/2" | Agua fría ARMAFLEX AF | 30,00 | 7,46 | 12,80 | 95,49 | |
| 2" | Agua fría ARMAFLEX AF | 30,00 | 161,52 | 14,49 | 2.340,42 | |
| 2 1/2" | Agua fría ARMAFLEX AF | 30,00 | 97,65 | 17,67 | 1.725,48 | |
| Aislamiento de las tuberías interiores – Agua fría | | | | | | 6.547,76 |
| Diámetro (pulgadas) | Modelo | Espesor (mm) | Total (m) | €/ m | Coste € | |
| 1/2" | Agua caliente SH | 25,00 | 43,25 | 7,49 | 323,94 | |
| 3/4" | Agua caliente SH | 25,00 | 114,61 | 8,10 | 928,34 | |
| 1" | Agua caliente SH | 25,00 | 126,92 | 8,64 | 1.096,59 | |
| 1 1/4" | Agua caliente SH | 30,00 | 3,65 | 11,37 | 41,50 | |
| 1 1/2" | Agua caliente SH | 30,00 | 7,46 | 11,96 | 89,22 | |
| 2" | Agua caliente SH | 30,00 | 161,52 | 13,34 | 2.154,68 | |
| 2 1/2" | Agua caliente SH | 30,00 | 97,65 | 16,52 | 1.613,18 | |
| Aislamiento de las tuberías interiores – Agua caliente | | | | | | 6.247,45 |
| Diámetro (pulgadas) | Modelo | Espesor (mm) | Total (m) | €/ m | Coste € | |
| 1 1/4" | Agua fría ARMAFLEX AF | 50,00 | 16,50 | 36,43 | 601,10 | |
| 2" | Agua fría ARMAFLEX AF | 50,00 | 89,50 | 38,29 | 3.426,96 | |
| 2 1/2" | Agua fría ARMAFLEX AF | 50,00 | 237,00 | 43,96 | 10.418,52 | |
| 3" | Agua fría ARMAFLEX AF | 50,00 | 126,00 | 47,01 | 5.923,26 | |
| 4" | Agua fría ARMAFLEX AF | 60,00 | 128,50 | 73,80 | 9.483,30 | |
| 5" | Agua fría ARMAFLEX AF | 60,00 | 5,25 | 84,15 | 441,79 | |
| 8" | Agua fría ARMAFLEX AF | 60,00 | 844,00 | 114,28 | 96.452,32 | |
| Aislamiento de las tuberías exteriores – Agua fría | | | | | | 126.747,24 |
| Diámetro (pulgadas) | Modelo | Espesor (mm) | Total (m) | €/ m | Coste € | |
| 1 1/4" | Agua caliente SH | 40,00 | 16,50 | 27,91 | 460,52 | |
| 2" | Agua caliente SH | 40,00 | 89,50 | 31,58 | 2.826,41 | |
| 2 1/2" | Agua caliente SH | 40,00 | 237,00 | 37,96 | 8.996,52 | |
| 3" | Agua caliente SH | 40,00 | 126,00 | 44,79 | 5.643,54 | |
| 4" | Agua caliente SH | 50,00 | 128,50 | 56,66 | 7.280,81 | |
| 5" | Agua caliente SH | 50,00 | 5,25 | 59,84 | 314,16 | |
| 8" | Agua caliente SH | 50,00 | 844,00 | 93,55 | 78.956,20 | |
| Aislamiento de las tuberías exteriores – Agua caliente | | | | | | 104.478,16 |
| Diámetro (pulgadas) | Elemento | Total (m) | €/ m | Coste € | | |
| 1 1/4" | Chapa de aluminio | 33,00 | 15,88 | 524,04 | | |
| 2" | Chapa de aluminio | 179,00 | 17,13 | 3.066,27 | | |
| 2 1/2" | Chapa de aluminio | 474,00 | 18,25 | 8.650,50 | | |
| 3" | Chapa de aluminio | 252,00 | 20,38 | 5.135,76 | | |
| 4" | Chapa de aluminio | 257,00 | 21,75 | 5.589,75 | | |
| 5" | Chapa de aluminio | 10,50 | 23,38 | 245,49 | | |
| 8" | Chapa de aluminio | 1.688,00 | 39,95 | 67.435,60 | | |
| Recubrimiento de chapa de aluminio para tuberías exteriores | | | | | 90.647,41 | |
| Red de tuberías – TOTAL € | | | | | | 422.855,57 |

Figura 7: coste de red de tuberías

| Equipo | €/Unidad | Unidades | Coste € |
|---|----------|----------|------------------|
| Válvula de corte | 55,00 | 153,00 | 8.415,00 |
| Filtro de agua | 212,00 | 83,00 | 17.596,00 |
| Válvula de retención de clapeta oscilante | 148,00 | 83,00 | 12.284,00 |
| Válvula de control de tres vías | 179,00 | 83,00 | 14.857,00 |
| Válvula de retención de asiento | 35,00 | 12,00 | 420,00 |
| Manguito antivibratorio | 91,00 | 68,00 | 6.188,00 |
| Accesorios red de tuberías – TOTAL € | | | 59.760,00 |

Figura 8: coste de accesorios de tuberías

| Elemento | m2 de material | €/ m2 de material | Coste € |
|---|----------------|-------------------|----------------|
| Conductos de impulsión rectangulares galvanizados de la marca AIRTUB | 11.532 | 28 | 322.895 |
| Conductos de retorno y extracción rectangulares galvanizados de la marca AIRTUB | 9.435 | 28 | 264.187 |
| Aislamiento exterior y patillinos: chapa de aluminio – e=50 mm | 6.290 | 35 | 220.156 |
| Aislamiento interior: fibra de vidrio – e=30 mm | 8.072 | 15 | 121.086 |
| Red de conductos – TOTAL € | | | 928.323 |

Figura 9: coste de red de conductos

| Elemento | Coste € |
|--|---------------------|
| Grupo de generación | 696.951,37 |
| Climatizadores | 635.199,48 |
| Fancoils | 51.447,92 |
| Bombas | 172.253,73 |
| Difusores | 148.941,41 |
| Rejillas | 26.265,94 |
| Accesorios red de tuberías | 59.760,00 |
| Red de tuberías | 422.855,57 |
| Red de conductos | 928.322,78 |
| – Puesto central | |
| – Controladores distribuidos | |
| – Elemento de campo | |
| – Programación e Integración | |
| – Cableado de control | |
| Sistema de control centralizado | 377.039,78 |
| Proyecto de climatización – TOTAL € | 3.519.037,97 |

Figura 10: coste desglosado y TOTAL

El importe total del proyecto es de tres millones quinientos diecinueve mil treinta y siete euros.