



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LAS TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN

Autor: Lucía Garbayo Bugada
Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid
Julio 2023

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Climatización de un edificio de oficinas en Jaén
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2022/23 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.

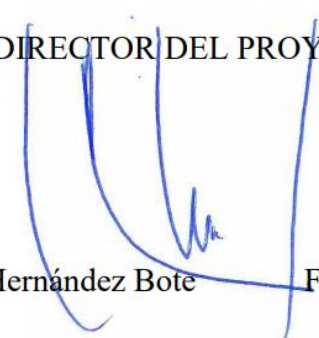


Fdo.: Lucía Garbayo Bugada

Fecha: 26/07/2023

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Juan Antonio Hernández Bote

Fecha: 26 / 07 / 2023



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LAS TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN

Autor: Lucía Garbayo Bugada
Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid
Julio 2023

Agradecimientos

A mi director de proyecto, Juan Antonio Hernández Bote, por su inestimable dirección y paciencia en la elaboración de este proyecto.

CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN

Autor: Garbayo Bugeda, Lucía.

Director: Hernández Bote, Juan Antonio.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El proyecto persigue conseguir el diseño óptimo del sistema de climatización de un edificio de oficinas en Jaén, cumpliendo con una serie de especificaciones técnicas y de reglamentos establecidos por la ley. Para ello se estudiará cómo regular el calor durante las distintas condiciones climatológicas a lo largo del año, y se hará una selección de los equipos más adecuados para conseguir satisfacer las especificaciones del edificio.

Palabras clave: Climatización, edificio, cálculo.

1. Introducción

Este proyecto tiene la finalidad de diseñar el sistema de climatización óptimo de un edificio de oficinas en Jaén. El edificio en cuestión consta de cinco plantas en altura y dos subterráneas. Para la ejecución del proyecto se ha de diseñar la climatización de las distintas estancias del edificio, exceptuando las plantas subterráneas, que no se climatizan; y baños y escaleras, los cuales solo cuentan con extracción y tampoco necesitarán ser climatizados. Las cinco plantas en altura que vamos a climatizar se dividen en cuatro partes cada una, y estas a su vez las separaremos en dos zonas para facilitar su análisis; por lo que calcularemos la climatización de un total de ocho estancias por planta.

Se diseñarán una red de tuberías y una red de conductos capaces de suministrar los caudales de aire y agua necesarios para una adecuada climatización del edificio. Del mismo modo, también se seleccionarán los equipos climatizadores y bomba necesarios para suplir las necesidades del edificio.

2. Definición del proyecto

El primer paso para el diseño del sistema de climatización del edificio es el cálculo de cargas del edificio, que posteriormente será necesario para establecer las dimensiones y características de los equipos implicados en la climatización. Para dicho cálculo, se atenderán a las condiciones climatológicas más desfavorables. Estas son en invierno y en verano, con unas temperaturas mínima y máxima de 0° y 36° respectivamente.

Una vez realizado el cálculo de cargas térmicas, se procederá al diseño de una red de tuberías y una red de conductos que distribuyan el caudal necesario por todas las estancias, tanto de agua como de aire. Se establecerá, no solo la disposición de las tuberías y conductos, sino también sus dimensiones, atendiendo a una serie de criterios. Además, se seleccionarán los equipos necesarios para la adecuada climatización del edificio. Esto incluye fan-coils, difusores, rejillas, equipos de refrigeración, calderas y bombas.

MARCA	AIRLAN
MODELO	VED
POTENCIA	1 - 6 KW
CARACTERÍSTICAS	50 Hz. Caudal de aire: 161 - 755 m3/h

Se necesitan 867 en total.

- Equipos de refrigeración.

MARCA	AIRLAN
MODELO	NRB - 2800
POTENCIA	784 KW
CARACTERÍSTICAS	Enfriadora condensada por aire

Se necesitan 3 enfriadoras en total.

- Calderas

MARCA	VISSMANN
MODELO	Vitocrossal 300 - CR3B
POTENCIA	787 KW
CARACTERÍSTICAS	Caldera de condensación a gas

Se necesitan 3 calderas en total.

- Bombas

PLANTAS	BOMBAS	
	AGUA FRÍA	AGUA CALIENTE
BAJA	MAGNA3 65-60F	MAGNA3 32-100F
TIPO (1, 2 Y 3)	MAGNA3 65-150F	MAGNA3 32-100F
ÚLTIMA	MAGNA3 65-150F	MAGNA3 32-120F

Se necesitan 2 bombas por plante, es decir, 10 bombas en total.

Teniendo en cuenta estos equipos, las tuberías y conductos, y los difusores y rejillas necesarios, el presupuesto del sistema de climatización asciende a 1.137.563,29 €. Esto se traduce en 90,29 €/m².

5. Conclusiones

Tras los cálculos realizados sobre el edificio de oficinas teniendo en cuenta las condiciones más desfavorables, se ha diseñado un sistema de climatización que supla todas las necesidades de climatización de este. En este diseño se incluye el dimensionamiento de conductos y tuberías, así como la selección de equipos. Tras todo ello, no solo cumplimos con los requisitos de climatización de las oficinas, sino que además el presupuesto para ello es un precio razonable, ya que, como se ha mencionado en el apartado anterior, el precio es de 90,29 €/m². Dicha cifra se encuentra por debajo

de la media de otros sistemas de climatización, lo que nos permite tener en cuenta también la mano de obra para la instalación de todos los equipos.

AIR-CONDITIONING OF AN OFFICE BUILDING IN JAÉN

Author: Garbayo Bugada, Lucía.

Supervisor: Hernández Bote, Juan Antonio.

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

The project aims to achieve the optimal design of the air conditioning system of an office building in Jaén, complying with a series of technical specifications and regulations established by law. For this purpose, it will be studied how to regulate the heat during the different weather conditions throughout the year, and a selection of the most appropriate equipment will be made to meet the specifications of the building.

Keywords: Conditioning system, building, calculation.

1. Introduction

The purpose of this project is to design the optimal air conditioning system for an office building in Jaén. The building in question consists of five floors and two subway floors. For the execution of the project, we must design the air conditioning of the different rooms of the building, except for the subway floors, which are not air conditioned; and bathrooms and stairs, which have already been designed and will not need to be air conditioned. The five floors in height that we are going to air-condition are divided into four parts each, and these in turn will be separated into two zones to facilitate their analysis; so, we will calculate the air-conditioning of a total of eight rooms per floor.

We will design a network of pipes and a network of ducts capable of supplying the air and water flows necessary for an adequate air conditioning of the building. In the same way, we will also select the necessary air conditioning equipment and pumps to meet the needs of the building.

2. Project definition

The first step in the design of the air conditioning system of the building is the calculation of building loads, which will later be necessary to establish the dimensions and characteristics of the equipment involved in the air conditioning. For this calculation, the most unfavorable weather conditions will be considered. These are in winter and summer, with minimum and maximum temperatures of 0° and 36° respectively.

Once the thermal load calculation has been carried out, a network of pipes and ducts will be designed to distribute the necessary flow of water and air to all the rooms. It will be established, not only the layout of the pipes and ducts, but also their dimensions, according to a series of criteria. In addition, the necessary equipment will be selected for the adequate air conditioning of the building. This includes fan coils, diffusers, grilles, cooling equipment, boilers and pumps.

3. Description of the system

The following picture is an example of one of the rooms in the building, specifically *Zone C - 2* of the *Standard Floor*. In that map you can see some of the air conditioning elements mentioned in the previous section.

They are presented like this:

- Piping: Represented in red. They surround the room. They include two pipes for hot water and two others for cold water.
- Ducts: Represented in green colour. They appear in two shades of green to distinguish those that are contiguous. They are divided into two groups per room, each with a total of 3 to 7 ducts, depending on the room.
- Fan-coils: Represented as grey squares. They are located surrounding the rooms and aligned with the windows.

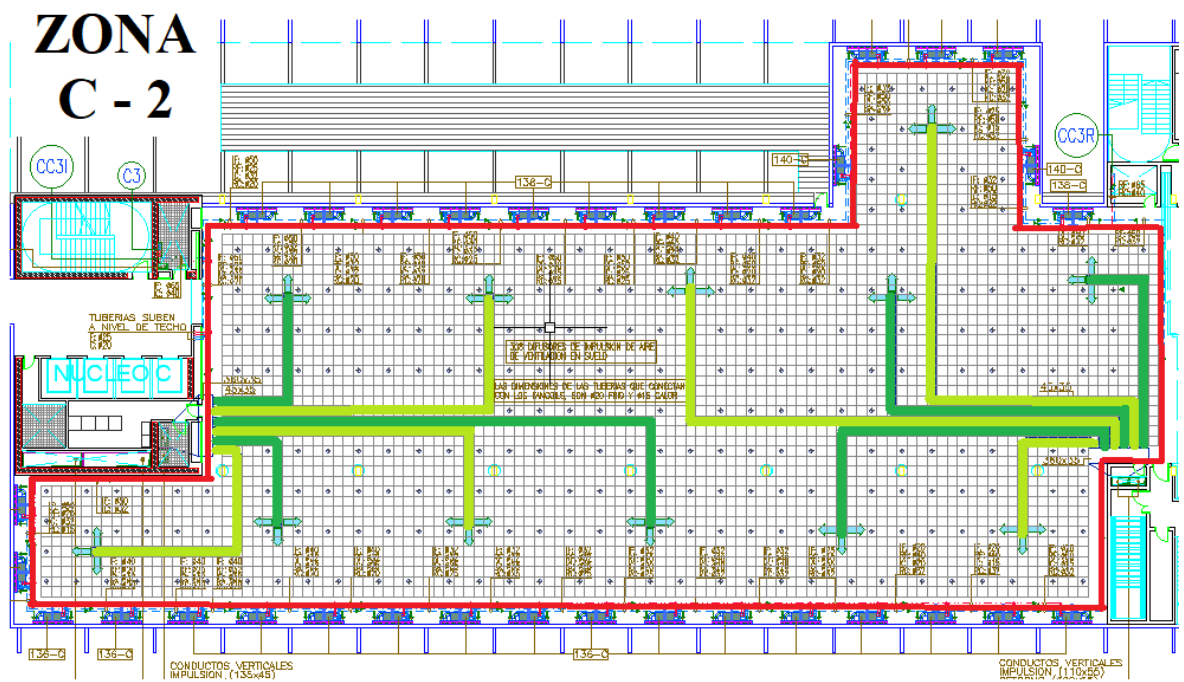


Ilustración 2: Zone C – 2 Map, Standard Floor

4. Results

The main equipment selected are as follows:

- Fan-coils

BRAND	AIRLAN
MODEL	VED
POWER	1 - 6 KW
FEATURES	50 Hz. Air flow: 161 - 755 m3/h

A total of 867 are needed.

- Cooling Machines

BRAND	AIRLAN
MODEL	NRB - 2800
POWER	784 KW
FEATURES	Condensation by air

There are a total of 3 cooling machines required.

- Boilers

BRAND	VISSMANN
MODEL	Vitocrossal 300 - CR3B
POWER	787 KW
FEATURES	Condensation by gas

A total of 3 boilers are needed.

- Pumps

FLOORS	PUMPS	
	COLD WATER	HOT WATER
GROUND	MAGNA3 65-60F	MAGNA3 32-100F
STANDARD (1, 2 Y 3)	MAGNA3 65-150F	MAGNA3 32-100F
TOP	MAGNA3 65-150F	MAGNA3 32-120F

Two pumps per floor are required, that means 10 pumps in total.

Considering this equipment, the pipes and ducts, and the necessary diffusers and grilles, the budget for the air conditioning system amounts to €1,137,563.29. This becomes 90.29 €/m².

5. Conclusion

After the calculations performed on the office building considering the most unfavorable conditions, an air conditioning system has been designed to meet all the air conditioning needs of the building. This design includes the sizing of ducts and pipes, as well as the selection of equipment. After all this, we not only met the air conditioning requirements of the offices, but also the budget for it is a reasonable price, since, as mentioned in the previous section, the price is 90.29 €/m². This figure is below the average of other air conditioning systems, which also allows us to consider the labor for the installation of all the equipment.

Índice de la memoria

1. Introducción	5
1.1 Motivación del proyecto.....	5
1.2 Normativa de cumplimiento	6
1.3 Descripción del edificio.....	6
1.4 Condiciones Exteriores.....	8
1.5 Condiciones Interiores.....	8
1.6 Parámetros de Cálculo.....	9
2. Cálculo de Cargas.....	11
2.1 Introducción al cálculo de cargas Térmicas	11
2.2 Cálculo de Cargas en Verano	12
2.2.1 Cargas por Radiación	12
2.2.2 Cargas por Transmisión.....	13
2.2.3 Cargas generadas por la Ocupación.....	14
2.2.4 Cargas generadas por La Iluminación y los Equipos	14
2.2.5 Resultados del Cálculo de Cargas de Verano	15
2.3 Cálculo de Cargas en Invierno	17
2.3.1 Detalle del Cálculo de Cargas en Invierno	17
2.3.2 Resultados del Cálculo de Cargas de Invierno	17
3. Cálculo de Equipos y Tuberías	20
3.1 Cálculo de Equipos de Refrigeración	20
3.2 Cálculo de Calderas.....	20
3.3 Cálculo de Tuberías.....	21
3.4 Cálculo de Conductos.....	22
3.5 Cálculo de Bombas.....	23
4. Anexos.....	24
4.1 Cálculo de Cargas de Verano	24
4.2 Cálculo de Cargas de Invierno	44
4.3 Cálculo de Tuberías.....	54
4.4 Cálculo de Altura Efectiva de las Bombas	80

4.5	Cálculo de Conductos.....	81
4.6	Catálogos.....	110
4.7	Planos	135
4.8	Pliego de Condiciones Técnicas.....	139
4.8.1	<i>Unidades de Tratamiento del Aire.....</i>	<i>139</i>
4.8.2	<i>Tuberías y Válvulas.....</i>	<i>140</i>
4.8.3	<i>Equipos de Frío y de Calor.....</i>	<i>147</i>
4.8.4	<i>Bombas.....</i>	<i>151</i>
4.8.5	<i>Conductos, Difusores y Rejillas.....</i>	<i>152</i>
4.8.6	<i>Identificación de Equipos.....</i>	<i>159</i>
5.	<i>Objetivos de Desarrollo Sostenible.....</i>	<i>161</i>
6.	<i>Presupuesto.....</i>	<i>163</i>

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Cargas por Radiación.....	12
Ecuación 2. Cargas por Transmisión.....	13
Ecuación 3. Diferencia de temperatura entre exterior e interior	1; Error! Marcador no definido.
Ecuación 4. Calor debido a la Ocupación.....	14
Ecuación 5. Calor debido a la Iluminación.....	14
Ecuación 6. Calor debido a los Equipos	14

Índice de tablas

Tabla 1. Área de cada zona de la Planta Baja.....	7
Tabla 2. Área de cada zona de las Plantas Tipo y Última Planta	7
Tabla 3. Condiciones Climatológicas Interiores.....	9
Tabla 4. Parámetros de Cálculo	9
Tabla 5. Calor Total de Verano: Planta Baja.....	1;Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Calor Total de Verano: Planta Tipo.....	16
Tabla 7. Calor Total de Verano: Última Planta	16
Tabla 8. Calor Total de Invierno: Planta Baja	17
Tabla 9. Calor Total de Invierno: Planta Tipo.....	18
Tabla 10. Calor Total de Invierno: Última Planta	19
Tabla 11. Características de los Equipos de Refrigeración	20
Tabla 12. Características de las Calderas	21
Tabla 13. Selección de Bombas.....	23

1. INTRODUCCIÓN

1.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es el diseño óptimo del sistema de climatización de un edificio de oficinas ubicado en Jaén, atendiendo a una serie de especificaciones físicas y legales. Es decir, ha de cumplir una serie de requerimientos para crear una zona de confort adecuada para los trabajadores del edificio, así como respetar el marco legal. En este caso, el sistema de climatización que se diseñará estará sujeto, principalmente, al Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

En primer lugar, el proyecto comenzará con la descripción de los parámetros con los que se ha trabajado, como las dimensiones del edificio y estancias, condiciones climatológicas, ocupación y otros parámetros de cálculo. Estos parámetros son los que se van a utilizar para el cálculo de cargas térmicas, de invierno y de verano, que serán el punto de partida para el diseño del sistema de climatización.

A continuación, y partiendo de los cálculos de cargas térmicas realizados, se procederá al cálculo de tuberías, conductos, bombas y otros equipos necesarios para dicha climatización. Es entonces cuando se llevará a cabo la selección de equipos climatizadores, así como el diseño de una red de conductos que satisfaga todos los requerimientos establecidos.

El informe del proyecto continúa con los anexos en los que se encuentran los cálculos mencionados previamente. Además, incluye pliegos, catálogos y otros documentos de los equipos de climatización.

Por último, se presenta un presupuesto del sistema de climatización, ya que el diseño óptimo de este implica, no solo que cumpla las necesidades físicas y legales, sino que lo haga con el menor coste posible.

1.2 NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO

Las normativas según las que se ha modelado este proyecto son las siguientes: el Código Técnico de la Edificación (CTE), la Guía IDAE y, en especial, el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

El actual Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) fue aprobado el 20 de julio de 2007 por el Real Decreto 1027/2007. Este reglamento determina las condiciones que deben respetar las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria cumplan con los requisitos de bienestar térmico e higiene, así como de un uso energético responsable. A su vez, el RITE impone exigencias en eficiencia energética, abarcando áreas como aislamiento, rendimiento, energías renovables, eliminación de combustibles, etc.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio de oficinas que se estudia en este proyecto consta de cinco plantas en altura, y dos subterráneas (los sótanos). Estas últimas, junto con los baños y las escaleras, no se climatizarán. En concreto, baños y escaleras, cuentan solo con extracción. Por otro lado, para facilitar el estudio y análisis del edificio, se ha trabajado por zonas, dividiendo cada planta en ocho zonas o estancias. Además, se va a establecer una “Planta Tipo” que será una generalización de las plantas primera, segunda y tercera, ya que son prácticamente iguales. Para la cuarta planta, emplearemos también el modelo tipo, pero teniendo en cuenta que al ser la última, el techo es exterior. Con ello, facilitaremos el estudio del edificio, dividiendo los cálculos en tres partes: Planta Baja, Planta Tipo y Última Planta. También se ha de tener en cuenta que muchas de las zonas de la planta baja se van a desprestigiar, ya que son locales o estancias ajenas a las oficinas de las que no disponemos de información en los planos. Esto son locales como guarderías, bancos, agencias de viajes, etc.

A continuación, se resume en tablas los metros cuadrados que abarca cada zona que va a ser climatizada:

PLANTA BAJA	
Zona A – 1	1450 m ²
Zona A – 2	Despreciable
Zona B – 1	Despreciable
Zona B – 2	Despreciable
Zona C – 1	Despreciable
Zona C – 2	1506.9 m ²
Zona D – 1	Despreciable
Zona D – 2	Despreciable
Total	2956.9 m ²

Tabla 1: Área de cada zona de la Planta Baja

PLANTA TIPO Y ÚLTIMA PLANTA	
Zona A – 1	1.734,6 m ²
Zona A – 2	1.262,4 m ²
Zona B – 1	1.501,5 m ²
Zona B – 2	1.446 m ²
Zona C – 1	1.499 m ²
Zona C – 2	1.919,4 m ²

Zona D – 1	2.015,3 m ²
Zona D – 2	1.220,9 m ²
Total	12.599,1 m ²

Tabla 2: Área de cada zona de la Planta Tipo y Última Planta

1.4 CONDICIONES EXTERIORES

Las condiciones exteriores que presenta la Guía IDAE para Jaén son las siguientes:

1. Situación geográfica:
 - Longitud: 3° 47' 25'' O
 - Latitud: 37° 46' 09'' N
 - Altitud: 586 m sobre el nivel del mar

2. Condiciones climatológicas en verano:
 - Temperatura seca exterior máxima: 36°
 - Temperatura húmeda exterior máxima: 23.6°
 - Humedad relativa: 35%

3. Condiciones climatológicas en invierno:
 - Temperatura exterior: 0°
 - Temperatura del terreno: 8°
 - Humedad relativa: 75%

1.5 CONDICIONES INTERIORES

En este apartado se definirán las condiciones óptimas de temperatura y humedad relativa que establece la última versión del RITE (en 2021) para alcanzar el confort de los trabajadores en el interior de las oficinas.

A continuación, se presenta una tabla con las directrices de climatización:

Condiciones climatológicas	Estación	Establecidas por el RITE	Empleadas en este proyecto
Temperatura Operativa (°C)	Verano	23 - 25	25
	Invierno	21 - 23	21
Humedad Relativa (%)	Verano	45 - 60	50
	Invierno	40 - 50	50

Tabla 3: Condiciones Climatológicas Interiores

1.6 PARÁMETROS DE CÁLCULO

En este apartado se van a presentar los parámetros o coeficientes de transmisión necesarios para el cálculo de las cargas térmicas. Estos valores dependerán del material que componga cada estructura. Dichos coeficientes son los siguientes:

CRISTALES (F.G.S)	0.48
CRISTALES (K)	2.60 Kcal/h.m ² .°K
MUROS EXTERIORES (K)	0.65 Kcal/h.m ² .°K
TABIQUES (K)	1.20 Kcal/h.m ² .°K
TEJADOS (K)	0.46 Kcal/h.m ² .°K
SUELOS INTERIORES (K)	1.10 Kcal/h.m ² .°K
SUELOS EXTERIORES (K)	1.10 Kcal/h.m ² .°K

TECHOS (K)	2.02 Kcal/h.m2.°K
PUERTAS (K)	2.00 Kcal/h.m2.°K
ALUMBRADO (W/m2)	20
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25
APLICACIONES (W)	20
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10
FACTOR DE BY-PASS EN BATERÍA	15
VENTILACIÓN (m3/h/Persona)	36

Tabla 4: Parámetros de Cálculo

2. CÁLCULO DE CARGAS

2.1 INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Tras el previo análisis que se ha establecido, tanto de la estructura del edificio, los parámetros de cálculo y las condiciones climatológicas del exterior en cada época y las que se desean conseguir en el interior, se procederá al cálculo de cargas térmicas. Estos serán necesarios para el posterior cálculo de conductos, tuberías, bombas, etc. Es decir, nos van a permitir hacer una selección adecuada de los equipos de climatización de nuestro sistema.

El cálculo de cargas térmicas se realizará con el propósito de saber la cantidad de calor que hay que introducir o retirar del edificio para conseguir las condiciones deseadas. Para ello, se tendrán en cuenta las condiciones más desfavorables. Estas son, los días con temperaturas más extremas en verano e invierno, para así realizar el análisis con las temperaturas máxima y mínima que se van a alcanzar en todo el año.

En primer lugar, se calcularán las cargas de verano. Estas, a su vez, pueden ser exteriores, las generadas por radiación y transmisión; o interiores, causadas por la ocupación, iluminación y maquinaria. Teniendo en cuenta ambas cargas y realizando el cálculo en el día con temperaturas máximas, se asegurará el caso más desfavorable para verano.

En segundo lugar, se procederá al cálculo de cargas en invierno. En este caso, para seguir manteniendo la situación más desfavorable posible, se va a obviar el calor generado por los elementos del interior, es decir, personal, alumbrado y equipos. Por todo ello, este cálculo es mucho más sencillo ya que solo contamos con las cargas exteriores. Por último, para mantener nuestro objetivo de analizar el peor escenario, se tomará la temperatura mínima que se alcanza en invierno en Jaén.

Finalmente, para facilitar el cálculo de cargas térmicas del edificio, y como se ha explicado antes, simplificaremos las cinco plantas en altura que tiene el edificio en una Planta Baja y

una Planta Tipo, que se corresponde con las plantas primera, segunda, tercera y cuarta del edificio. Esta última a su vez, la particularizaremos como “Última Planta Tipo”, para diferenciar las plantas intermedias de la cuarta planta, cuyo techo no da a otra zona climatizada, sino al exterior.

2.2 CÁLCULO DE CARGAS EN VERANO

En el cálculo de cargas térmicas para verano, diferenciaremos entre dos tipos: cargas externas, generadas por radiación y transmisión; y cargas internas, debidas a la ocupación, los equipos y la iluminación.

2.2.1 CARGAS POR RADIACIÓN

Las cargas por radiación son aquellas generadas por los rayos del sol que inciden sobre el edificio. Estas cargas variarán según el material de la superficie sobre la que incidan. Para el cálculo de este tipo de cargas, se ha de tener en cuenta con una serie de parámetros, como la orientación de la superficie y la hora, día y mes en que ocurre.

La fórmula empleada para el cálculo de cargas por radiación es la siguiente:

$$Q = S \cdot Q_P \cdot F_a \cdot F_S$$

Ecuación 1: Cargas por Radiación

Siendo:

- Q : Carga térmica de radiación
- S : Superficie expuesta a la radiación
- Q_P : Carga solar aportada a través del vidrio
- F_a : Factor de almacenamiento
- F_S : Factor de ganancia solar

2.2.2 CARGAS POR TRANSMISIÓN

Las cargas por transmisión son aquellas que ocurren cuando dos sistemas que se encuentran a distintas temperaturas se intercambian calor con el objetivo de igualarse. En nuestro caso, se trataría de una estancia climatizada que cede calor hacia otra estancia contigua que no tiene climatización. La ecuación que recoge este intercambio de calor es la siguiente:

$$Q = S \cdot K \cdot \Delta T$$

Ecuación 2: Cargas por Transmisión

Siendo:

- Q : Carga térmica de transmisión
- S : Superficie en contacto con la zona en diferencia de temperaturas.
- K : Coeficiente de transmisión (varía según el material que separe los dos sistemas).
- ΔT : Diferencia de temperaturas.

Esta ecuación servirá para el cálculo de cargas entre dos salas contiguas. Sin embargo, si se trata de la transmisión de calor entre el interior del edificio y el exterior de este, habrá que caracterizar la ecuación ya que los muros o techos que separan estas zonas son distintos a los utilizados en el interior. En este caso, habrá que sustituir el término de variación de temperaturas por el siguiente:

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

Ecuación 3: Diferencia de temperaturas entre exterior e interior

Siendo:

- ΔT : Diferencia de temperaturas entre el interior y exterior del edificio
- a : Factor de corrección
- ΔT_{es} : Incremento de la temperatura exterior a la sombra
- b : Factor de color

- R_s : Radiación solar máxima
- R_m : Radiación solar mínima
- ΔT_{em} : Incremento de la temperatura exterior al sol

2.2.3 CARGAS GENERADAS POR LA OCUPACIÓN

Las cargas debidas a la ocupación son parte de las cargas internas. Estas se calcularán teniendo en cuenta la cantidad de gente que haya en cada estancia y el calor que aporta la misma. La ecuación que se empleará para ello es la siguiente:

$$Q = N \cdot F$$

Ecuación 4: Calor debido a la ocupación

Siendo:

- N: Número de personas en la estancia
- F: Factor de calor sensible

2.2.4 CARGAS GENERADAS POR LA ILUMINACIÓN Y LOS EQUIPOS

En el siguiente apartado, se calculará el otro de los componentes de las cargas internas: las cargas térmicas generadas por el alumbrado y por los equipos. Se entiende como equipos todos aquellos aparatos que son de uso diario en las oficinas tales como ventiladores, ordenadores, neveras, etc. Para el cálculo de dichas cargas, debidas a la iluminación y los equipos, se utilizarán las siguientes fórmulas, respectivamente:

$$Q = P \cdot F_a$$

Ecuación 5: Calor debido a la iluminación

$$Q = Q_e$$

Ecuación 6: Calor debido a los equipos

Siendo:

- P: Potencia útil
- F_a : Factor de almacenamiento
- Q_e : Porcentaje del equipo que se convierte en calor

2.2.5 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

El resultado obtenido del cálculo total de cargas de verano, distribuido por estancias, es el siguiente:

PLANTA BAJA	
Zona	Gran Calor Total (kcal/h)
A – 1	152.075
A – 2	–
B – 1	–
B – 2	–
C – 1	–
C – 2	154.652
D – 1	–
D – 2	–
Total	306.727

Tabla 5: Calor Total de Verano: Planta Baja

PLANTA TIPO	
Zona	Gran Calor Total (kcal/h)
A – 1	163.901
A – 2	109.307
B – 1	140.744
B – 2	143.754
C – 1	141.516
C – 2	186.262
D – 1	196.546
D – 2	111.768
Total	1.193.798
Total para las tres plantas (primera, segunda y tercera)	3.581.394

Tabla 6: Calor Total de Verano: Planta Tipo

ÚLTIMA PLANTA	
Zona	Gran Calor Total (kcal/h)
A – 1	183.277
A – 2	133.279
B – 1	157.521

B – 2	159.303
C – 1	157.978
C – 2	208.104
D – 1	219.649
D – 2	125.052
Total	1.344.163

Tabla 7: Calor Total de Verano: Última Planta

2.3 CÁLCULO DE CARGAS EN INVIERNO

Para el cálculo de cargas de invierno, como se ha explicado antes, solo se tendrá en cuenta las cargas externas. Esto es, para poder obviar las cargas térmicas debidas a la ocupación, equipos y alumbrado, y así situar el cálculo en el caso más desfavorable.

2.3.1 DETALLE DEL CÁLCULO DE CARGAS EN INVIERNO

En el cálculo de cargas de invierno se tendrá en cuenta solo las cargas por transmisión. Para dicho cálculo, se emplea la misma ecuación que se ha utilizado para las cargas de verano por transmisión también.

2.3.2 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

Los resultados obtenidos en el cálculo de cargas de invierno según las distintas estancias son los siguientes:

PLANTA BAJA	
Zona	Gran Calor Total (kcal/h)

A – 1	72.142,88
A – 2	–
B – 1	–
B – 2	–
C – 1	–
C – 2	73.634,48
D – 1	–
D – 2	–
Total	145.777,36

Tabla 8: Calor Total de Invierno: Planta Baja

PLANTA TIPO	
Zona	Gran Calor Total (kcal/h)
A – 1	65.408,29
A – 2	49.854,25
B – 1	55.885,70
B – 2	57.340,03
C – 1	58.403,64

C – 2	72.301,67
D – 1	76.930,85
D – 2	46.422,64
Total	482.547,07
Total para las tres plantas (primera, segunda y tercera)	1.447.641,21

Tabla 9: Calor Total de Invierno: Planta Tipo

ÚLTIMA PLANTA	
Zona	Gran Calor Total (kcal/h)
A – 1	103.528,73
A – 2	77.597,38
B – 1	88.884,46
B – 2	87.294,83
C – 1	89.750,41
C – 2	113.094,85
D – 1	119.644,55
D – 2	71.848,85
Total	751.644,06

Tabla 10: Calor Total de Invierno: Última Planta

3. CÁLCULO DE EQUIPOS Y TUBERÍAS

3.1 CÁLCULO DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN

Para la selección de los equipos de frío adecuados se ha de tener en cuenta los cálculos de cargas térmicas en verano aplicado a todo el edificio en conjunto. Del mismo modo, se ha de respetar el máximo de potencia de cada equipo establecido por el RITE, el cual está fijado en 1200 kW. Además, no solo establece esta limitación, sino que aquellos equipos de refrigeración que superen una potencia frigorífica de 400 kW deben ir acompañados de medidores de caudal.

El cálculo de cargas térmicas en verano para el edificio completo indica que será necesaria una potencia frigorífica total de 2140 kW. Para ello, se van a emplear tres equipos de refrigeración, de tal manera que, si falla alguno, los otros puedan continuar parcialmente con la climatización del edificio. Dichos equipos se van a situar en la cubierta del edificio.

Los equipos seleccionados son los siguientes:

MARCA	AIRLAN
MODELO	NRB - 2800
POTENCIA	784 KW
CARACTERÍSTICAS	Enfriadora condensada por aire

Tabla 11: Características de los Equipos de Refrigeración

3.2 CÁLCULO DE CALDERAS

Para la selección de los equipos de calor adecuados, como se ha realizado para los de frío, se ha de tener en cuenta los cálculos de cargas térmicas en invierno. Como se ha explicado en el apartado anterior, se deberán respetar los límites de potencia del RITE y se colocarán las calderas en la cubierta del edificio.

Tras realizar el cálculo de cargas térmicas en invierno, sabemos que la potencia calorífica necesaria para todo el edificio es de 1392 kW. En este caso, solo serán necesarias dos calderas, con las siguientes características:

MARCA	VISSMANN
MODELO	Vitocrossal 300 - CR3B
POTENCIA	787 KW
CARACTERÍSTICAS	Caldera de condensación a gas

Tabla 12: Características de las Calderas

3.3 CÁLCULO DE TUBERÍAS

En este apartado se definirán las condiciones y el proceso empleado para el cálculo de tuberías en el edificio. Estas tuberías serán las responsables de la conducción de agua fría o caliente a lo largo de todas las estancias de las oficinas, con el objetivo de llevar el caudal necesario para una adecuada calefacción o refrigeración, dependiendo de las necesidades del momento.

Para este edificio de oficinas, se ha seguido la red ya existente de tuberías mostrada en los planos, con la intención de no modificar la estructura ya diseñada. Del mismo modo, habrá dos tuberías encargadas del transporte de agua fría, y otras dos para al agua caliente. Estas se sitúan rodeando las estancias y en contacto con los fan-coils, mayoritariamente alineados con las ventanas que dan al exterior.

El objetivo de esta red de tuberías será llevar en caudal necesario a cada uno de los fan-coils de las estancias, para así suplir las necesidades de calefacción o refrigeración. Para conocer dicho caudal, partimos de los cálculos de cargas térmicas previamente realizados. Con los resultados de estos, y conociendo el número de fan-coils por estancia, sabremos la potencia que necesita cada fan-coil. A su vez, el caudal se obtendrá dividiendo la potencia de cada fan-coil, entre el incremento de temperatura temperatura pertinente para cada estación, la cual es 5° para verano y 10° para invierno.

Según los caudales calculados y teniendo en cuenta, como habitualmente, los casos más desfavorables (aquellos con mayores pérdidas), se procederá al diseño de las tuberías. Esto implica la selección del diámetro de las tuberías. Para dicho cálculo, se ha empleado una serie de tablas y hojas de cálculo adjuntadas en el apartado de *Cálculos de Tuberías* en los Anexos. Por último, en este proceso se han respetado unos límites de diseño de las tuberías. Estos son: mantener unas pérdidas de carga menores a 30 mm.c.a/m y que la velocidad máxima sea menor o igual a 2 m/s.

3.4 CÁLCULO DE CONDUCTOS

En este apartado se detalla la red de conductos empleada para suministrar el caudal de aire necesario para la climatización de las estancias. Se diferenciarán los conductos que introducen aire en las zonas, los de impulsión, con respecto a aquellos que lo retiran, los de retorno. Todos ellos conducen el aire hacia los difusores y rejillas que los introducen o recogen de las estancias.

La disposición de los conductos de impulsión consta dos grupos de conductos por cada estancia, que reparten cada uno de ellos el mismo caudal de aire necesario para la climatización de la estancia. Dichos conductos están repartidos de forma que suplan las necesidades de climatización del área que abarcan. Dependiendo de la zona a aclimatar, cada grupo de conductos de los mencionados anteriormente constará de menos o más conductos, estando el mínimo y el máximo en 3 y 7 conductos, respectivamente.

En cuanto a los conductos de retorno, se distribuirán de la misma forma, de tal manera que el diseño y los cálculos de los conductos de retorno coinciden con los de impulsión.

La distribución de la red de conductos se recoge en el Anexo, en el apartado de “Planos”. La disposición de los conductos será la misma para todas las estancias en que se ha dividido el edificio. Solo se particularizarán las dimensiones de dichos conductos ya que en cada planta se trabaja con un caudal distinto. Además, los cálculos necesarios para dimensionar dichos conductos y con ello calcular las pérdidas se encuentran también incluidos en el Anexo, en

el apartado de “Cálculo de Conductos”. Por último, el diseño de la red de conductos se ha realizado de acuerdo a una serie de requisitos necesarios: mantener la pérdida de carga entre 0.08 y 0.1 mm.c.a/ml y no superar una velocidad de 10 m/s. En cuanto a los difusores, el criterio de instalación consta de tres partes: que la distancia entre ellos sea igual o mayor que 2.4 ml; que la distancia a cualquier pared sea como mínimo 1.2 ml; y que el nivel sonoro sea inferior o igual a 40 dB.

3.5 CÁLCULO DE BOMBAS

A partir de todos los cálculos realizados previamente, se procederá a la elección de las bombas necesarias para hacer efectiva la climatización del edificio. Dichas bombas deberán ajustarse a los requisitos necesarios de nuestro sistema de climatización, tales como caudal o la altura efectiva de la bomba, calculada en el apartado de tuberías.

Para cada planta se va a emplear una bomba para la impulsión y el retorno, y otra secundaria de repuesto. Teniendo en cuenta que el edificio consta de cinco plantas en altura a climatizar, se necesitará un total de diez bombas. A continuación, se detallan las bombas seleccionadas para cada planta, atendiendo a los requisitos de cada una de ellas:

PLANTAS	BOMBAS	
	AGUA FRÍA	AGUA CALIENTE
BAJA	MAGNA3 65-60F	MAGNA3 32-100F
TIPO (1, 2 Y 3)	MAGNA3 65-150F	MAGNA3 32-100F
ÚLTIMA	MAGNA3 65-150F	MAGNA3 32-120F

Tabla 13: Selección de Bombas

4. ANEXOS

4.1 CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

Parámetros de cálculo:

PARAMETROS DE CALCULO			
CRISTALES (F.G.S.)	0.48	VENTILACION (m3/h/Persona)	36
CRISTALES (K)	2.60 Kcal/h.m2.°K	VENTILACION (m3/h/m2)	
MUROS EXTERIORES (K)	0.65 Kcal/h.m2.°K	CALOR SENSIBLE OCUPANTES	57
TABIQUES (K)	1.20 Kcal/h.m2.°K	CALOR LATENTE OCUPANTES	55
TEJADOS (K)	0.46 Kcal/h.m2.°K	CIUDAD	JAEN
SUELOS INTERIORES (K)	1.10 Kcal/h.m2.°K	Tº SECA EXTERIOR VERANO (°C)	36
SUELOS EXTERIORES (K)	1.10 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	40%
TECHOS (K)	2.02 Kcal/h.m2.°K	Tº SECA INTERIOR VERANO (°C)	25
PUERTAS (K)	2.00 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	50
ALUMBRADO (W/m2)	20	CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	13.34
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25	CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)	10
APLICACIONES (W)	20	MES CONSIDERADO	JULIO
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10	HORA CONSIDERADA	16
FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA	15	OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)	8

Planta Baja

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto: CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN										12 de julio de 2023	
Planta: BAJA				Zona: A - 1							
DIMENSIONES:		X		=		1.450.00 m2		HORA SOLAR: 16		JAEN	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		m2 x		38 x		0.48		Exteriores	
NE		Cristal		m2 x		38 x		0.48		Interiores	
ESTE		Cristal		42.90 m2 x		38 x		0.48		DIFERENCIA	
SE		Cristal		3.30 m2 x		38 x		0.48		CALOR LATENTE	
SUR		Cristal		m2 x		42 x		0.48		TOTALES	
SO		Cristal		m2 x		382 x		0.48		Infiltración	
OESTE		Cristal		39.60 m2 x		527 x		0.48		Personas	
NO		Cristal		m2 x		337 x		0.48		Aplicaciones	
Claraboya		m2 x		405 x		0.48				SUBTOTAL	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
NORTE		Pared		m2 x		6.9 x		0.65		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NE		Pared		m2 x		8.1 x		0.65		Aire Ext.	
ESTE		Pared		162.60 m2 x		8.1 x		0.65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
SE		Pared		60.20 m2 x		11.4 x		0.65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
SUR		Pared		m2 x		15.8 x		0.65		CALOR AIRE EXTERIOR	
SO		Pared		m2 x		19.2 x		0.65		TOTALES	
OESTE		Pared		165.90 m2 x		15.8 x		0.65		Sensible	
NO		Pared		m2 x		8.1 x		0.65		Latente	
Tejado-Sol		m2 x		20.8 x		0.46				SUBTOTAL	
Tejado-Sombra		m2 x		5.8 x		0.46				GRAN CALOR TOTAL	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.	
Total Cristal		85.80 m2 x		11.0 x		2.60		2.454		FACTOR CALOR SENSIBLE	
Tabiques LNC		200.10 m2 x		5.5 x		1.20		1.321		107.177	
Techo LNC		149.15 m2 x		5.5 x		2.02		1.657		Efec. Sens. Local	
Suelo		1.450.00 m2 x		5.5 x		1.10		8.773		Efec. Total Local	
Suelo exterior		m2 x		11.0 x		1.10				ADP Indicado=	
Puertas		m2 x		11.0 x		2.00				ADP Seleccionado=	
Infiltración		m3/h x		11.0 x		0.30				12	
CALOR INTERNO								TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)	
Personas		181 Personas		x		57		10.317		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	
Alumbrado		29.000 Watos x 0,86		x		1.25		31.175		25.0 - 12 ADP)=	
Aplicaciones, etc.		29.000		x		0.86		24.940		11.05	
Potencia				x						CALIDAD DE AIRE M3H	
Ganancias Adicionales				x						107.177	
SUBTOTAL								94.502		Sensible Local	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		9.450	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								103.952		0,3 X 11.05	
Aire Exterior		6.516.00 m3/h x		11.0 x		0.15 BF x 0.3		3.225		Observaciones:	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								107.177			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023	
Planta:		BAJA		Zona:		C - 2					
DIMENSIONES:		x		=		1.506.88 m2				HORA SOLAR: 16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
										JAEN	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	
NORTE		Cristal		3.30 m2 x 38 x		0.48		60		Exteriores	
NE		Cristal		m2 x 38 x		0.48				36.0	
ESTE		Cristal		46.20 m2 x 38 x		0.48		843		23.6	
SE		Cristal		m2 x 38 x		0.48				40	
SUR		Cristal		m2 x 42 x		0.48				18.0	
SO		Cristal		m2 x 382 x		0.48				50	
OESTE		Cristal		33.00 m2 x 527 x		0.48		8.348		11.0	
NO		Cristal		m2 x 337 x		0.48				TR	
Claraboya		m2 x 405 x		0.48						Gr/Kgr	
										13.3	
										10.0	
										3.3	
										10.340	
										10.340	
										1.034	
										11.374	
										2.441	
										13.815	
										121.834	
										18.984	
										13.834	
										32.819	
										154.652	
										0.89	
										11.05	
										32.585	
										95.153	
										9.515	
										104.668	
										3.350	
										108.018	
										Observaciones:	

Planta Tipo

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto: CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN										12 de julio de 2023	
Planta: TIPO				Zona: A - 1							
DIMENSIONES:		X		=		1.734.60 m ²		HORA SOLAR: 16		JAEN	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
										BS	
										BH	
										%HR	
										TR	
										Gr/Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		Exteriores	36.0	23.6	40
NE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		Interiores	25.0	18.0	50
ESTE	Cristal	42.90	m2 x	38	x	0.48	782	DIFERENCIA	11.0		3.3
SE	Cristal	6.60	m2 x	38	x	0.48	120	CALOR LATENTE			
SUR	Cristal		m2 x	42	x	0.48		TOTALES			
SO	Cristal		m2 x	382	x	0.48		Infiltración	m3/h x	3.3	x
OESTE	Cristal	29.70	m2 x	527	x	0.48	7.513	Personas	217	Personas	x
NO	Cristal		m2 x	337	x	0.48		Aplicaciones			55
	Claraboya		m2 x	405	x	0.48		SUBTOTAL			
										11.935	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
										13.129	
NORTE	Pared		m2 x	6.9	x	0.65		Aire Ext.	7.812.00	m3/h x	3.3 x
NE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			0.15	BF x 0,72	2.818
ESTE	Pared	124.40	m2 x	8.1	x	0.65	655	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared	20.80	m2 x	11.4	x	0.65	154	15.947			
SUR	Pared		m2 x	15.8	x	0.65		CALOR AIRE EXTERIOR			
SO	Pared		m2 x	19.2	x	0.65		TOTALES			
OESTE	Pared	101.50	m2 x	15.8	x	0.65	1.042	Sensible	7.812.00	m3/h x	11.0 x (1- 0.15 BF) x 0,3
NO	Pared	27.20	m2 x	8.1	x	0.65	143	Latente	7.812.00	m3/h x	3.3 x (1- 0.15 BF) x 0,72
	Tejado-Sol		m2 x	20.8	x	0.46		SUBTOTAL			
	Tejado-Sombra		m2 x	5.8	x	0.46		GRAN CALOR TOTAL		163.901	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.	
										=	
Total Cristal	79.20	m2 x	11.0	x	2.60	2.265	FACTOR CALOR SENSIBLE	110.073	Efec. Sens. Local		0.87
Tabiques LNC	275.70	m2 x	5.5	x	1.20	1.820		126.020	Efec. Total Local		
Techo LNC	149.15	m2 x	5.5	x	2.02	1.657			ADP Indicado=		°C
Suelo	149.15	m2 x	5.5	x	1.10	902			ADP Seleccionado=	12	°C
Suelo exterior		m2 x	11.0	x	1.10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)				
Puertas		m2 x	11.0	x	2.00		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25.0	-	12
Infiltración		m3/h x	11.0	x	0.30		ADP)=				11.05
CALOR INTERNO								TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3/H	
										=	
Personas	217	Personas	x	57		12.369		110.073	Sensible Local		33.205
Alumbrado	34.692	Wattios x 0,86	x	1.25		37.294		0,3 X	11.05	Δ T	
Aplicaciones, etc.		34.692	x	0.86		29.835	Observaciones:				
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL										96.551	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		9.655	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										106.206	
Aire Exterior	7.812.00	m3/h x	11.0	x	0.15	BF x 0,3			3.867		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										110.073	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023	
Planta:		TIPO		Zona:		A - 2					
DIMENSIONES:		x		=		1.262.40 m2				HORA SOLAR: 16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
										JAEN	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	
NORTE	Cristal	23.10	m2 x	38	x	0.48		421	Exteriores	36.0	23.6
NE	Cristal		m2 x	38	x	0.48			Interiores	25.0	18.0
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0.48			DIFERENCIA	11.0	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0.48			CALOR LATENTE		
SUR	Cristal	36.30	m2 x	42	x	0.48		732	Infiltración	m3/h x	3.3
SO	Cristal		m2 x	382	x	0.48			Personas	158	Personas
OESTE	Cristal	13.20	m2 x	527	x	0.48		3.339	Aplicaciones		
NO	Cristal		m2 x	337	x	0.48			TOTALES		
	Claraboya		m2 x	405	x	0.48			SUBTOTAL		8.690
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	68.40	m2 x	6.9	x	0.65		307	Aire Ext.	5.688.00	m3/h x
NE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			3.3 x	0.15	BF x 0,72
ESTE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		
SE	Pared		m2 x	11.4	x	0.65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		
SUR	Pared	105.30	m2 x	15.8	x	0.65		1.081	TOTALES		
SO	Pared		m2 x	19.2	x	0.65			Sensible	5.688.00	m3/h x
OESTE	Pared	61.40	m2 x	15.8	x	0.65		631	Latente	5.688.00	m3/h x
NO	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			11.0 x (1- 0.15 BF) x 0,3		
	Tejado-Sol		m2 x	20.8	x	0.46			3.3 x (1- 0.15 BF) x 0,72		
	Tejado-Sombra		m2 x	5.8	x	0.46			SUBTOTAL		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal		72.60	m2 x	11.0	x	2.60		2.076	FACTOR CALOR SENSIBLE	80.114	Efec. Sens. Local
Tabiques LNC		269.70	m2 x	5.5	x	1.20		1.780		91.725	Efec. Total Local
Techo LNC		119.10	m2 x	5.5	x	2.02		1.323	ADP Indicado= °C		
Suelo		119.10	m2 x	5.5	x	1.10		721	ADP Seleccionado= 12 °C		
Suelo exterior			m2 x	11.0	x	1.10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)		
Puertas			m2 x	11.0	x	2.00			▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25.0 - 12 ADP)= 11.05		
Infiltración			m3/h x	11.0	x	0.30			CAUDAL DE AIRE M3/H	80.114	Sensible Local
CALOR INTERNO						TOTALES				= 24.167	
Personas		158	Personas	x		57		9.006	Observaciones:		
Alumbrado		25.248	Wattios x 0,86	x		1.25		27.142			
Aplicaciones, etc.				x		0.86		21.713			
Potencia				x							
Ganancias Adicionales				x							
						SUBTOTAL				70.272	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				7.027	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										77.299	
Aire Exterior		5.688.00	m3/h x	11.0	x	0.15	BF x 0,3	2.816			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										80.114	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023		
Planta:		TIPO		Zona:		B - 1						
DIMENSIONES:		x		=		1.501.50 m2			HORA SOLAR: 16	JAEN		
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES: JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0.48		Exteriores	36.0	23.6	40			13.3
NE	Cristal	m2 x	38 x	0.48		Interiores	25.0	18.0	50			10.0
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0.48		DIFERENCIA	11.0					3.3
SE	Cristal	23.10 m2 x	38 x	0.48	421	CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	m2 x	42 x	0.48		Infiltración	m3/h x	3.3	x	0.72		
SO	Cristal	m2 x	382 x	0.48		Personas	188	Personas	x	55		10.340
OESTE	Cristal	3.30 m2 x	527 x	0.48	835	Aplicaciones						
NO	Cristal	33.00 m2 x	337 x	0.48	5.338	SUBTOTAL					10.340	
Claraboya	m2 x	405 x	0.48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			1.034
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					11.374	
NORTE	Pared	m2 x	6.9 x	0.65		Aire Ext.	6.768.00	m3/h x	3.3 x	0.15	BF x 0,72	2.441
NE	Pared	m2 x	8.1 x	0.65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					13.815	
ESTE	Pared	m2 x	8.1 x	0.65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					107.926	
SE	Pared	82.70 m2 x	11.4 x	0.65	613	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	15.8 x	0.65		Sensible	6.768.00	m3/h x	11.0 x (1-	0.15 BF) x 0,3	18.984
SO	Pared	m2 x	19.2 x	0.65		Latente	6.768.00	m3/h x	3.3 x (1-	0.15 BF) x 0,72	13.834
OESTE	Pared	25.50 m2 x	15.8 x	0.65	262	SUBTOTAL					32.819	
NO	Pared	108.00 m2 x	8.1 x	0.65	569	GRAN CALOR TOTAL					140.744	
Tejado-Sol	m2 x	20.8 x	0.46			A. D. P.						
Tejado-Sombra	m2 x	5.8 x	0.46			FACTOR CALOR SENSIBLE	94.110	Efec. Sens. Local				0.87
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	107.926	Efec. Total Local					
Total Cristal	59.40 m2 x	11.0 x	2.60	1.699		ADP Indicado=						°C
Tabiques LNC	263.52 m2 x	5.5 x	1.20	1.739		ADP Seleccionado=	12					°C
Techo LNC	128.75 m2 x	5.5 x	2.02	1.430		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)						
Suelo	128.75 m2 x	5.5 x	1.10	779		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25.0	-	12	ADP)=	11.05	
Suelo exterior	m2 x	11.0 x	1.10			CAUDAL DE AIRE M3/H	94.110	Sensible Local				28.389
Puertas	m2 x	11.0 x	2.00			0,3 X	11.05	ΔT				
Infiltración	m3/h x	11.0 x	0.30			Observaciones:						
CALOR INTERNO					TOTALES	10.716						
Personas	188	Personas	x	57	10.716							
Alumbrado	30.030	Wattios x 0,86	x	1.25	32.282							
Aplicaciones, etc.		30.030	x	0.86	25.826							
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					82.509							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	8.251						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					90.760							
Aire Exterior	6.768.00	m3/h x	11.0 x	0.15	BF x 0,3	3.350						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					94.110							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023			
Planta:		TIPO		Zona:		B - 2							
DIMENSIONES:		x		=		1.446.00 m2				HORA SOLAR: 16			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO			
										JAEN			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr			
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		Exteriores	36.0	23.6	40	13.3	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		Interiores	25.0	18.0	50	10.0	
ESTE	Cristal	26.40	m2 x	38	x	0.48	482	DIFERENCIA	11.0			3.3	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal		m2 x	42	x	0.48		Infiltración	m3/h x	3.3	x	0.72	
SO	Cristal		m2 x	382	x	0.48		Personas	181	Personas	x	55	9.955
OESTE	Cristal	36.30	m2 x	527	x	0.48	9.182	Aplicaciones					
NO	Cristal	13.20	m2 x	337	x	0.48	2.135	SUBTOTAL				9.955	
	Claraboya		m2 x	405	x	0.48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %			996
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				10.951	
NORTE	Pared		m2 x	6.9	x	0.65		Aire Ext.	6.516.00	m3/h x	3.3 x	0.15 BF x 0,72	2.350
NE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				13.301	
ESTE	Pared	71.30	m2 x	8.1	x	0.65	375	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				112.157	
SE	Pared		m2 x	11.4	x	0.65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared		m2 x	15.8	x	0.65		Sensible	6.516.00	m3/h x	11.0 x (1- 0.15 BF) x 0,3		18.277
SO	Pared		m2 x	19.2	x	0.65		Latente	6.516.00	m3/h x	3.3 x (1- 0.15 BF) x 0,72		13.319
OESTE	Pared	103.20	m2 x	15.8	x	0.65	1.060	SUBTOTAL				31.597	
NO	Pared	64.50	m2 x	8.1	x	0.65	340	GRAN CALOR TOTAL				143.754	
	Tejado-Sol		m2 x	20.8	x	0.46		A. D. P.					
	Tejado-Sombra		m2 x	5.8	x	0.46		FACTOR CALOR SENSIBLE	98.856	Efec. Sens. Local	=	0.88	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)					
Total Cristal	75.90	m2 x	11.0	x	2.60	2.171	ADP Indicado=				°C		
Tabiques LNC	293.00	m2 x	5.5	x	1.20	1.934	ADP Seleccionado=				12 °C		
Techo LNC	173.64	m2 x	5.5	x	2.02	1.929	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)						
Suelo	173.64	m2 x	5.5	x	1.10	1.051	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc				25.0 - 12 ADP)= 11.05		
Suelo exterior		m2 x	11.0	x	1.10		CAUDAL DE AIRE M3/H				98.856		
Puertas		m2 x	11.0	x	2.00		Sensible Local				= 29.821		
Infiltración		m3/h x	11.0	x	0.30		0,3 X 11.05 ΔT						
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:					
Personas	181	Personas	x		57	10.317							
Alumbrado	28.920	Wattios x 0,86	x		1.25	31.089							
Aplicaciones, etc.		28.920	x		0.86	24.871							
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						86.936							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						8.694	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												95.630	
Aire Exterior	6.516.00	m3/h x	11.0	x	0.15 BF x 0,3	3.225							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												98.856	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023					
Planta:		TIPO			Zona:			C - 2							
DIMENSIONES:		x		=		1.919.40 m2		HORA SOLAR:		16					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:					
										JULIO					
										JAEN					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES					
										BS BH %HR TR Gr/Kgr					
NORTE	Cristal	6.60	m2 x	38	x	0.48		120	Exteriores	36.0	23.6	40		13.3	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0.48			Interiores	25.0	18.0	50		10.0	
ESTE	Cristal	42.90	m2 x	38	x	0.48		782	DIFERENCIA	11.0				3.3	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0.48			CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal		m2 x	42	x	0.48			Infiltración	m3/h x	3.3	x	0.72		
SO	Cristal		m2 x	382	x	0.48			Personas	240	Personas	x	55	13.200	
OESTE	Cristal	52.80	m2 x	527	x	0.48		13.356	Aplicaciones						
NO	Cristal		m2 x	337	x	0.48			SUBTOTAL				13.200		
	Claraboya		m2 x	405	x	0.48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		14.520			
NORTE	Pared	20.80	m2 x	6.9	x	0.65		93	Aire Ext.	8.640.00	m3/h x	3.3 x	0.15	BF x 0,72	3.117
NE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				17.637		
ESTE	Pared	119.30	m2 x	8.1	x	0.65		628	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				144.366		
SE	Pared		m2 x	11.4	x	0.65			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared		m2 x	15.8	x	0.65			Sensible	8.640.00	m3/h x	11.0 x (1-	0.15 BF) x 0,3	24.235
SO	Pared		m2 x	19.2	x	0.65			Latente	8.640.00	m3/h x	3.3 x (1-	0.15 BF) x 0,72	17.661
OESTE	Pared	143.00	m2 x	15.8	x	0.65		1.469	SUBTOTAL				41.896		
NO	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			GRAN CALOR TOTAL				186.262		
	Tejado-Sol		m2 x	20.8	x	0.46			A. D. P.						
	Tejado-Sombra		m2 x	5.8	x	0.46			FACTOR CALOR SENSIBLE	126.730	Efec. Sens. Local		=	0.88	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		144.366		Efec. Total Local			
Total Cristal	102.30	m2 x	11.0	x	2.60		2.926	ADP Indicado=				°C			
Tabiques LNC	260.10	m2 x	5.5	x	1.20		1.717	ADP Seleccionado=				12			
Techo LNC	132.24	m2 x	5.5	x	2.02		1.469	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)							
Suelo	132.24	m2 x	5.5	x	1.10		800	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25.0	-	12	ADP)=	11.05	
Suelo exterior		m2 x	11.0	x	1.10			CAUDAL DE AIRE M3/H		126.730	Sensible Local		=	38.229	
Puertas		m2 x	11.0	x	2.00			0,3 X		11.05	ΔT				
Infiltración		m3/h x	11.0	x	0.30			CALOR INTERNO				TOTALES			
Personas	240	Personas	x		57		13.680	Observaciones:							
Alumbrado	38.388	Wattios x	0,86	x	1.25		41.267								
Aplicaciones, etc.			38.388	x	0.86		33.014								
Potencia				x											
Ganancias Adicionales				x											
SUBTOTAL								111.321							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%		11.132			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								122.453							
Aire Exterior	8.640.00	m3/h x	11.0	x	0.15	BF x 0,3	4.277								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								126.730							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023		
Planta:		TIPO		Zona:		D - 2						
DIMENSIONES:		x		=		1.220.90 m2				HORA SOLAR: 16		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		
										JAEN		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		
NORTE	Cristal	19.80	m2 x	38	x	0.48		361	Exteriores	36.0	23.6	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0.48			Interiores	25.0	18.0	
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0.48			DIFERENCIA	11.0		
SE	Cristal		m2 x	38	x	0.48			CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	29.70	m2 x	42	x	0.48		599	Infiltración	m3/h x	3.3	
SO	Cristal		m2 x	382	x	0.48			Personas	153	Personas	
OESTE	Cristal	3.30	m2 x	527	x	0.48		835	Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	337	x	0.48			TOTALES			
	Claraboya		m2 x	405	x	0.48			SUBTOTAL		8.415	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		
										CALOR LATENTE DEL LOCAL		
NORTE	Pared	56.60	m2 x	6.9	x	0.65		254	Aire Ext.	5.508.00	m3/h x	
NE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		1.987	
ESTE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		11.244	
SE	Pared		m2 x	11.4	x	0.65			CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared	80.90	m2 x	15.8	x	0.65		831	Sensible	5.508.00	m3/h x	
SO	Pared		m2 x	19.2	x	0.65			11.0 x (1- 0.15 BF) x 0,3		15.450	
OESTE	Pared	23.70	m2 x	15.8	x	0.65		243	Latente	5.508.00	m3/h x	
NO	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			3.3 x (1- 0.15 BF) x 0,72		11.259	
	Tejado-Sol		m2 x	20.8	x	0.46			SUBTOTAL			26.709
	Tejado-Sombra		m2 x	5.8	x	0.46			GRAN CALOR TOTAL		111.768	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.				
	Total Cristal	52.80	m2 x	11.0	x	2.60		1.510	FACTOR CALOR SENSIBLE	73.815	Efec. Sens. Local	
	Tabiques LNC	261.60	m2 x	5.5	x	1.20		1.727	85.059		Efec. Total Local	
	Techo LNC	133.80	m2 x	5.5	x	2.02		1.487	ADP Indicado=		°C	
	Suelo	133.80	m2 x	5.5	x	1.10		809	ADP Seleccionado=		12	
	Suelo exterior		m2 x	11.0	x	1.10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)			
	Puertas		m2 x	11.0	x	2.00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25.0 - 12 ADP)=	
	Infiltración		m3/h x	11.0	x	0.30			CAUDAL DE AIRE M3/H		73.815	
CALOR INTERNO						TOTALES				Sensible Local		
	Personas	153	Personas	x		57		8.721	0,3 X		11.05	
	Alumbrado	24.418	Wattios x	0,86	x	1.25		26.249	=			
	Aplicaciones, etc.			24.418	x	0.86		20.999	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL			
	Potencia				x				71.089			
	Ganancias Adicionales				x				Aire Exterior			
						SUBTOTAL				5.508.00		
										m3/h x		
										11.0 x		
										0.15		
										BF x 0,3		
										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		
										2.726		
										73.815		
Observaciones:												

Última Planta

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto: CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN										12 de julio de 2023					
Planta: ÚLTIMA				Zona: A - 1											
DIMENSIONES:		X	=	1.734.60 m ²		HORA SOLAR: 16		JAEN							
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	DIF.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	m ² x	38 x	0.48		Exteriores	36.0	23.6	40		13.3				
NE	Cristal	m ² x	38 x	0.48		Interiores	25.0	18.0	50		10.0				
ESTE	Cristal	42.90 m ² x	38 x	0.48	782	DIFERENCIA	11.0				3.3				
SE	Cristal	6.60 m ² x	38 x	0.48	120	CALOR LATENTE					TOTALES				
SUR	Cristal	m ² x	42 x	0.48		Infiltración	m ³ /h x	3.3	x	0.72					
SO	Cristal	m ² x	382 x	0.48		Personas	217	Personas	x	55	11.935				
OESTE	Cristal	29.70 m ² x	527 x	0.48	7.513	Aplicaciones									
NO	Cristal	m ² x	337 x	0.48		SUBTOTAL					11.935				
	Claraboya	m ² x	405 x	0.48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		1.194				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					13.129				
NORTE	Pared	m ² x	6.9 x	0.65		Aire Ext.	7.812.00	m ³ /h x	3.3 x	0.15	BF x 0,72	2.818			
NE	Pared	m ² x	8.1 x	0.65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					15.947				
ESTE	Pared	124.40 m ² x	8.1 x	0.65	655	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					145.396				
SE	Pared	20.80 m ² x	11.4 x	0.65	154	CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES				
SUR	Pared	m ² x	15.8 x	0.65		Sensible	7.812.00	m ³ /h x	11.0 x (1-	0.15 BF) x 0,3	21.913				
SO	Pared	m ² x	19.2 x	0.65		Latente	7.812.00	m ³ /h x	3.3 x (1-	0.15 BF) x 0,72	15.968				
OESTE	Pared	101.50 m ² x	15.8 x	0.65	1.042	SUBTOTAL					37.881				
NO	Pared	27.20 m ² x	8.1 x	0.65	143	GRAN CALOR TOTAL					183.277				
	Tejado-Sol	m ² x	20.8 x	0.46		A.D.P.									
	Tejado-Sombra	m ² x	5.8 x	0.46		FACTOR CALOR SENSIBLE	129.449	Efec. Sens. Local		=	0.89				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (Q impulsión)									
Total Cristal	79.20 m ² x	11.0 x	2.60	2.265	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc						25.0	-	12	ADP)=	11.05
Tabiques LNC	275.70 m ² x	5.5 x	1.20	1.820	CAUDAL DE AIRE M³/H						129.449	Sensible Local		=	39.049
Techo LNC	1.734.60 m ² x	5.5 x	2.02	19.271							0,3 X	11.05	▲T		
Suelo	149.15 m ² x	5.5 x	1.10	902	Observaciones:										
Suelo exterior	m ² x	11.0 x	1.10												
Puertas	m ² x	11.0 x	2.00												
Infiltración	m ³ /h x	11.0 x	0.30												
CALOR INTERNO					TOTALES										
Personas	217	Personas	x	57	12.369										
Alumbrado	34.692	Wattios x 0,86	x	1.25	37.294										
Aplicaciones, etc.		34.692	x	0.86	29.835										
Potencia			x												
Ganancias Adicionales			x												
SUBTOTAL					114.165										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%										
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					125.582										
Aire Exterior	7.812.00	m ³ /h x	11.0 x	0.15	BF x 0,3										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					129.449										

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023			
Planta:		ÚLTIMA			Zona:		A-2						
DIMENSIONES:		x		=		1.262.40 m2		HORA SOLAR:		16			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO			
										JAEN			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	23.10	m2 x	38	x	0.48	421	Exteriores	36.0	23.6	40	13.3	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		Interiores	25.0	18.0	50	10.0	
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		DIFERENCIA	11.0			3.3	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal	36.30	m2 x	42	x	0.48	732	Infiltración	m3/h x	3.3	x	0.72	
SO	Cristal		m2 x	382	x	0.48		Personas	158	Personas	x	55	8.690
OESTE	Cristal	13.20	m2 x	527	x	0.48	3.339	Aplicaciones					
NO	Cristal		m2 x	337	x	0.48		SUBTOTAL				8.690	
	Claraboya		m2 x	405	x	0.48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		869	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				9.559	
NORTE	Pared	68.40	m2 x	6.9	x	0.65	307	Aire Ext.	5.688.00	m3/h x	3.3 x	0.15 BF x 0,72	2.052
NE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				11.611	
ESTE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				105.697	
SE	Pared		m2 x	11.4	x	0.65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared	105.30	m2 x	15.8	x	0.65	1.081	Sensible	5.688.00	m3/h x	11.0 x (1- 0.15 BF) x 0,3	15.955	
SO	Pared		m2 x	19.2	x	0.65		Latente	5.688.00	m3/h x	3.3 x (1- 0.15 BF) x 0,72	11.627	
OESTE	Pared	61.40	m2 x	15.8	x	0.65	631	SUBTOTAL				27.582	
NO	Pared		m2 x	8.1	x	0.65		GRAN CALOR TOTAL				133.279	
	Tejado-Sol		m2 x	20.8	x	0.46		A. D. P.					
	Tejado-Sombra		m2 x	5.8	x	0.46		FACTOR CALOR SENSIBLE		94.086	Efec. Sens. Local	=	0.89
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		ADP Indicado=				°C	
Total Cristal	72.60	m2 x	11.0	x	2.60	2.076	ADP Seleccionado=		12		°C		
Tabiques LNC	269.70	m2 x	5.5	x	1.20	1.780	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)						
Techo LNC	1.262.40	m2 x	5.5	x	2.02	14.025	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25.0	-	12	ADP)=	11.05
Suelo	119.10	m2 x	5.5	x	1.10	721	CAUDAL DE AIRE M3/H		94.086	Sensible Local	=	28.382	
Suelo exterior		m2 x	11.0	x	1.10		0,3 X		11.05	ΔT			
Puertas		m2 x	11.0	x	2.00		Observaciones:						
Infiltración		m3/h x	11.0	x	0.30								
CALOR INTERNO						TOTALES							
Personas	158	Personas	x	57		9.006							
Alumbrado	25.248	Wattios x 0,86	x	1.25		27.142							
Aplicaciones, etc.		25.248	x	0.86		21.713							
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						82.974							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		8.297					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						91.271							
Aire Exterior	5.688.00	m3/h x	11.0	x	0.15 BF x 0,3	2.816							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						94.086							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023			
Planta:		ÚLTIMA			Zona:		B - 1						
DIMENSIONES:		x		=		1.501.50 m2							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR: 16			
										MES: JULIO			
										JAEN			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr			
NORTE	Cristal		m2 x	38 x	0.48			Exteriores	36.0	23.6	40	13.3	
NE	Cristal		m2 x	38 x	0.48			Interiores	25.0	18.0	50	10.0	
ESTE	Cristal		m2 x	38 x	0.48			DIFERENCIA	11.0			3.3	
SE	Cristal	23.10	m2 x	38 x	0.48		421	CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal		m2 x	42 x	0.48			Infiltración	m3/h x	3.3	x	0.72	
SO	Cristal		m2 x	382 x	0.48			Personas	188	Personas	x	55	10.340
OESTE	Cristal	3.30	m2 x	527 x	0.48		835	Aplicaciones					
NO	Cristal	33.00	m2 x	337 x	0.48		5.338	SUBTOTAL				10.340	
	Claraboya		m2 x	405 x	0.48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		1.034	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				11.374	
NORTE	Pared		m2 x	6.9 x	0.65			Aire Ext.	6.768.00	m3/h x	3.3 x	0.15 BF x 0,72	2.441
NE	Pared		m2 x	8.1 x	0.65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				13.815	
ESTE	Pared		m2 x	8.1 x	0.65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				124.703	
SE	Pared	82.70	m2 x	11.4 x	0.65		613	CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared		m2 x	15.8 x	0.65			Sensible	6.768.00	m3/h x	11.0 x (1- 0.15 BF) x 0,3		18.984
SO	Pared		m2 x	19.2 x	0.65			Latente	6.768.00	m3/h x	3.3 x (1- 0.15 BF) x 0,72		13.834
OESTE	Pared	25.50	m2 x	15.8 x	0.65		262	SUBTOTAL				32.819	
NO	Pared	108.00	m2 x	8.1 x	0.65		569	GRAN CALOR TOTAL				157.521	
	Tejado-Sol		m2 x	20.8 x	0.46			A. D. P.					
	Tejado-Sombra		m2 x	5.8 x	0.46			FACTOR CALOR SENSIBLE	110.887	Efec. Sens. Local	=	0.89	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES							
	Total Cristal	59.40	m2 x	11.0 x	2.60		1.699						
	Tabiques LNC	263.52	m2 x	5.5 x	1.20		1.739						
	Techo LNC	1.501.50	m2 x	5.5 x	2.02		16.682						
	Suelo	128.75	m2 x	5.5 x	1.10		779						
	Suelo exterior		m2 x	11.0 x	1.10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)					
	Puertas		m2 x	11.0 x	2.00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25.0	-	12	ADP)= 11.05
	Infiltración		m3/h x	11.0 x	0.30			CAUDAL DE AIRE M3/H	110.887	Sensible Local	=	33.450	
CALOR INTERNO						TOTALES							
	Personas	188	Personas	x	57		10.716	Observaciones:					
	Alumbrado	30.030	Wattios x 0,86	x	1.25		32.282						
	Aplicaciones, etc.		30.030	x	0.86		25.826						
	Potencia			x									
	Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL												97.761	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						9.776	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												107.537	
	Aire Exterior	6.768.00	m3/h x	11.0 x	0.15 BF x 0,3		3.350						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												110.887	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023			
Planta:		ÚLTIMA		Zona:		B - 2							
DIMENSIONES:		x		=		1.446.00 m2				HORA SOLAR: 16			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO			
										JAEN			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr			
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		Exteriores	36.0	23.6	40	13.3	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		Interiores	25.0	18.0	50	10.0	
ESTE	Cristal	26.40	m2 x	38	x	0.48	482	DIFERENCIA	11.0			3.3	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal		m2 x	42	x	0.48		Infiltración	m3/h x	3.3	x	0.72	
SO	Cristal		m2 x	382	x	0.48		Personas	181	Personas	x	55	9.955
OESTE	Cristal	36.30	m2 x	527	x	0.48	9.182	Aplicaciones					
NO	Cristal	13.20	m2 x	337	x	0.48	2.135	SUBTOTAL				9.955	
	Claraboya		m2 x	405	x	0.48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		996
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				10.951	
NORTE	Pared		m2 x	6.9	x	0.65		Aire Ext.	6.516.00	m3/h x	3.3 x	0.15 BF x 0,72	2.350
NE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				13.301	
ESTE	Pared	71.30	m2 x	8.1	x	0.65	375	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				127.706	
SE	Pared		m2 x	11.4	x	0.65		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared		m2 x	15.8	x	0.65		Sensible	6.516.00	m3/h x	11.0 x (1- 0.15 BF) x 0,3		18.277
SO	Pared		m2 x	19.2	x	0.65		Latente	6.516.00	m3/h x	3.3 x (1- 0.15 BF) x 0,72		13.319
OESTE	Pared	103.20	m2 x	15.8	x	0.65	1.060	SUBTOTAL				31.597	
NO	Pared	64.50	m2 x	8.1	x	0.65	340	GRAN CALOR TOTAL				159.303	
	Tejado-Sol		m2 x	20.8	x	0.46		A. D. P.					
	Tejado-Sombra		m2 x	5.8	x	0.46		FACTOR CALOR SENSIBLE	114.405	Efec. Sens. Local	=	0.90	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)					
Total Cristal	75.90	m2 x	11.0	x	2.60	2.171	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25.0 - 12 ADP)= 11.05						
Tabiques LNC	293.00	m2 x	5.5	x	1.20	1.934	CAUDAL DE AIRE M3/H				114.405		
Techo LNC	1.446.00	m2 x	5.5	x	2.02	16.065	Sensible Local				= 34.511		
Suelo	173.64	m2 x	5.5	x	1.10	1.051	0,3 X 11.05 ΔT						
Suelo exterior		m2 x	11.0	x	1.10		Observaciones:						
Puertas		m2 x	11.0	x	2.00								
Infiltración		m3/h x	11.0	x	0.30								
CALOR INTERNO						TOTALES							
Personas	181	Personas	x		57	10.317							
Alumbrado	28.920	Wattios x 0,86	x		1.25	31.089							
Aplicaciones, etc.		28.920	x		0.86	24.871							
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						101.072							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						111.179							
Aire Exterior	6.516.00	m3/h x	11.0	x	0.15 BF x 0,3	3.225							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						114.405							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023													
Planta:		ÚLTIMA			Zona:		C - 1																
DIMENSIONES:		x =		1.499.00 m ²						HORA SOLAR:		16											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
JAEN																							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0.48				Exteriores	36.0	23.6	40			13.3							
NE	Cristal		m2 x	38	x	0.48				Interiores	25.0	18.0	50			10.0							
ESTE	Cristal	16.50	m2 x	38	x	0.48		301		DIFERENCIA	11.0					3.3							
SE	Cristal	23.10	m2 x	38	x	0.48		421	CALOR LATENTE								TOTALES						
SUR	Cristal		m2 x	42	x	0.48			Infiltración	m3/h x	3.3	x	0.72										
SO	Cristal		m2 x	382	x	0.48			Personas	187	Personas	x	55			10.285							
OESTE	Cristal		m2 x	527	x	0.48			Aplicaciones														
NO	Cristal	36.30	m2 x	337	x	0.48		5.872	SUBTOTAL								10.285						
	Claraboya		m2 x	405	x	0.48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		1.029								
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								11.314			
NORTE	Pared		m2 x	6.9	x	0.65			Aire Ext.	6.732.00	m3/h x	3.3 x	0.15	BF x 0,72		2.428							
NE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								13.742						
ESTE	Pared	91.60	m2 x	8.1	x	0.65		482	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								125.334						
SE	Pared	72.00	m2 x	11.4	x	0.65		534	CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES						
SUR	Pared		m2 x	15.8	x	0.65			Sensible	6.732.00	m3/h x	11.0 x (1-	0.15 BF) x 0,3		18.883							
SO	Pared		m2 x	19.2	x	0.65			Latente	6.732.00	m3/h x	3.3 x (1-	0.15 BF) x 0,72		13.761							
OESTE	Pared		m2 x	15.8	x	0.65			SUBTOTAL								32.644						
NO	Pared	108.30	m2 x	8.1	x	0.65		570	GRAN CALOR TOTAL				157.978										
	Tejado-Sol		m2 x	20.8	x	0.46			A. D. P.														
	Tejado-Sombra		m2 x	5.8	x	0.46			FACTOR CALOR SENSIBLE	111.592	Efec. Sens. Local	=	0.89										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)											
Total Cristal	75.90	m2 x	11.0	x	2.60		2.171	ADP Indicado=				°C											
Tabiques LNC	276.12	m2 x	5.5	x	1.20		1.822	ADP Seleccionado=				12 °C											
Techo LNC	1.499.00	m2 x	5.5	x	2.02		16.654	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc				25.0 - 12 ADP)= 11.05											
Suelo	152.00	m2 x	5.5	x	1.10		920	CAUDAL DE AIRE M3/H				111.592 Sensible Local = 33.663											
Suelo exterior		m2 x	11.0	x	1.10			0,3 X 11.05 ΔT															
Puertas		m2 x	11.0	x	2.00			Observaciones:															
Infiltración		m3/h x	11.0	x	0.30																		
CALOR INTERNO																TOTALES							
Personas	187	Personas	x	57		10.659																	
Alumbrado	29.980	Wattios x 0,86	x	1.25		32.229																	
Aplicaciones, etc.		29.980	x	0.86		25.783																	
Potencia			x																				
Ganancias Adicionales			x																				
SUBTOTAL										98.417													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		9.842											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										108.259													
Aire Exterior	6.732.00	m3/h x	11.0	x	0.15	BF x 0,3		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				111.592											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023	
Planta:		ÚLTIMA		Zona:		C - 2					
DIMENSIONES:		x		=		1.919.40 m ²				HORA SOLAR: 16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
										JAEN	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	
NORTE		Cristal		6.60 m ² x 38 x		0.48		120		Exteriores	
NE		Cristal		m ² x 38 x		0.48				36.0	
ESTE		Cristal		42.90 m ² x 38 x		0.48		782		23.6	
SE		Cristal		m ² x 38 x		0.48				40	
SUR		Cristal		m ² x 42 x		0.48				50	
SO		Cristal		m ² x 382 x		0.48				18.0	
OESTE		Cristal		52.80 m ² x 527 x		0.48		13.356		11.0	
NO		Cristal		m ² x 337 x		0.48				DIFERENCIA	
Claraboya		m ² x 405 x				0.48				3.3	
										CALOR LATENTE	
										TOTALES	
										Infiltración	
										m ³ /h x 3.3	
										x 0.72	
										Personas	
										240 Personas	
										x 55	
										13.200	
										Aplicaciones	
										SUBTOTAL	
										13.200	
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD	
										10 %	
										1.320	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		14.520	
NORTE		Pared		20.80 m ² x 6.9 x		0.65		93		Aire Ext.	
NE		Pared		m ² x 8.1 x		0.65				8.640.00 m ³ /h x 3.3 x	
ESTE		Pared		119.30 m ² x 8.1 x		0.65		628		0.15 BF x 0.72	
SE		Pared		m ² x 11.4 x		0.65				3.117	
SUR		Pared		m ² x 15.8 x		0.65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
SO		Pared		m ² x 19.2 x		0.65				17.637	
OESTE		Pared		143.00 m ² x 15.8 x		0.65		1.469		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
NO		Pared		m ² x 8.1 x		0.65				166.208	
Tejado-Sol		m ² x 20.8 x				0.46				CALOR AIRE EXTERIOR	
Tejado-Sombra		m ² x 5.8 x				0.46				TOTALES	
										Sensible	
										8.640.00 m ³ /h x 11.0 x (1- 0.15 BF) x 0,3	
										24.235	
										Latente	
										8.640.00 m ³ /h x 3.3 x (1- 0.15 BF) x 0,72	
										17.661	
										SUBTOTAL	
										41.896	
										GRAN CALOR TOTAL	
										208.104	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal		102.30 m ² x 11.0 x				2.60		2.926		FACTOR CALOR SENSIBLE	
Tabiques LNC		260.10 m ² x 5.5 x				1.20		1.717		148.572 Efec. Sens. Local	
Techo LNC		1.919.40 m ² x 5.5 x				2.02		21.325		166.208 Efec. Total Local	
Suelo		132.24 m ² x 5.5 x				1.10		800		ADP Indicado= °C	
Suelo exterior		m ² x 11.0 x				1.10				ADP Seleccionado= 12 °C	
Puertas		m ² x 11.0 x				2.00				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)	
Infiltración		m ³ /h x 11.0 x				0.30				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25.0 - 12 ADP)= 11.05	
CALOR INTERNO						TOTALES				CAUDAL DE AIRE M ³ /H	
Personas		240 Personas				x 57		13.680		148.572 Sensible Local	
Alumbrado		38.388 Watios x 0,86				x 1.25		41.267		0,3 X 11.05 ΔT = 44.818	
Aplicaciones, etc.						x 0.86		33.014		Observaciones:	
Potencia						x					
Ganancias Adicionales						x					
										SUBTOTAL	
										131.177	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		13.118			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						144.295					
Aire Exterior		8.640.00 m ³ /h x 11.0 x				0.15 BF x 0,3		4.277			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						148.572					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023	
Planta:		ÚLTIMA		Zona:		D - 1					
DIMENSIONES:		x		=		2.015.30 m2				HORA SOLAR: 16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
										JAEN	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	
								BH		%HR	
								TR		Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	3.30	m2 x	38	x	0.48	60	Exteriores	36.0	23.6	40
NE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		Interiores	25.0	18.0	50
ESTE	Cristal	42.90	m2 x	38	x	0.48	782	DIFERENCIA	11.0		3.3
SE	Cristal		m2 x	38	x	0.48		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	13.20	m2 x	42	x	0.48	266	Infiltración	m3/h x	3.3	x 0.72
SO	Cristal		m2 x	382	x	0.48		Personas	252	Personas	x 55
OESTE	Cristal	56.10	m2 x	527	x	0.48	14.191	Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	337	x	0.48		SUBTOTAL 13.860			
	Claraboya		m2 x	405	x	0.48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		1.386	
NORTE	Pared	25.50	m2 x	6.9	x	0.65	114	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
NE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared	130.60	m2 x	8.1	x	0.65	688	CALOR AIRE EXTERIOR			
SE	Pared		m2 x	11.4	x	0.65		TOTALES			
SUR	Pared	60.80	m2 x	15.8	x	0.65	624	Sensible	9.072.00	m3/h x	11.0 x (1- 0.15 BF) x 0,3
SO	Pared		m2 x	19.2	x	0.65		Latente	9.072.00	m3/h x	3.3 x (1- 0.15 BF) x 0,72
OESTE	Pared	156.90	m2 x	15.8	x	0.65	1.611	SUBTOTAL 43.991			
NO	Pared		m2 x	8.1	x	0.65		GRAN CALOR TOTAL 219.649			
	Tejado-Sol		m2 x	20.8	x	0.46		A. D. P.			
	Tejado-Sombra		m2 x	5.8	x	0.46		FACTOR CALOR SENSIBLE			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		157.140		Efec. Sens. Local	
Total Cristal	115.50	m2 x	11.0	x	2.60	3.303	175.658		Efec. Total Local		= 0.89
Tabiques LNC	247.20	m2 x	5.5	x	1.20	1.632	ADP Indicado=				°C
Techo LNC	2.015.30	m2 x	5.5	x	2.02	22.390	ADP Seleccionado=		12		°C
Suelo	124.80	m2 x	5.5	x	1.10	755	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)				
Suelo exterior		m2 x	11.0	x	1.10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25.0 -		12 ADP)= 11.05
Puertas		m2 x	11.0	x	2.00		CAUDAL DE AIRE M3/H		157.140		Sensible Local
Infiltración		m3/h x	11.0	x	0.30		0,3 X		11.05		ΔT
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:			
Personas	252	Personas	x		57	14.364					
Alumbrado	40.306	Wattios x 0,86	x		1.25	43.329					
Aplicaciones, etc.			x	0.86		34.663					
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL						138.772					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		13.877			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						152.649					
Aire Exterior	9.072.00	m3/h x	11.0	x	0.15	BF x 0,3	4.491				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						157.140					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN								12 de julio de 2023	
Planta:		ÚLTIMA		Zona:		D - 2					
DIMENSIONES:		x		=		1.220.90 m2				HORA SOLAR: 16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
										JAEN	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS	
NORTE	Cristal	19.80	m2 x	38	x	0.48		361	Exteriores	36.0	23.6
NE	Cristal		m2 x	38	x	0.48			Interiores	25.0	18.0
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0.48			DIFERENCIA	11.0	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0.48			CALOR LATENTE		
SUR	Cristal	29.70	m2 x	42	x	0.48		599	Infiltración	m3/h x	3.3
SO	Cristal		m2 x	382	x	0.48			Personas	153	Personas
OESTE	Cristal	3.30	m2 x	527	x	0.48		835	Aplicaciones		
NO	Cristal		m2 x	337	x	0.48			TOTALES		
	Claraboya		m2 x	405	x	0.48			SUBTOTAL		8.415
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
										CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	56.60	m2 x	6.9	x	0.65		254	Aire Ext.	5.508.00	m3/h x
NE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		1.987
ESTE	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		11.244
SE	Pared		m2 x	11.4	x	0.65			CALOR AIRE EXTERIOR		
SUR	Pared	80.90	m2 x	15.8	x	0.65		831	TOTALES		
SO	Pared		m2 x	19.2	x	0.65			Sensible	5.508.00	m3/h x
OESTE	Pared	23.70	m2 x	15.8	x	0.65		243	Latente	5.508.00	m3/h x
NO	Pared		m2 x	8.1	x	0.65			SUBTOTAL		15.450
	Tejado-Sol		m2 x	20.8	x	0.46			SUBTOTAL		11.259
	Tejado-Sombra		m2 x	5.8	x	0.46			GRAN CALOR TOTAL		26.709
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
	Total Cristal	52.80	m2 x	11.0	x	2.60		1.510	FACTOR CALOR SENSIBLE	87.099	Efec. Sens. Local
	Tabiques LNC	261.60	m2 x	5.5	x	1.20		1.727	=		0.89
	Techo LNC	1.220.90	m2 x	5.5	x	2.02		13.564	ADP Indicado=		°C
	Suelo	133.80	m2 x	5.5	x	1.10		809	ADP Seleccionado=		12
	Suelo exterior		m2 x	11.0	x	1.10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)		
	Puertas		m2 x	11.0	x	2.00			▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25.0 - 12 ADP)= 11.05
	Infiltración		m3/h x	11.0	x	0.30			CAUDAL DE AIRE M3/H	87.099	Sensible Local
CALOR INTERNO						TOTALES				= 26.274	
	Personas	153	Personas	x		57		8.721	Observaciones:		
	Alumbrado	24.418	Wattios x	0,86	x	1.25		26.249			
	Aplicaciones, etc.			24.418	x	0.86		20.999			
	Potencia				x						
	Ganancias Adicionales				x						
						SUBTOTAL				76.703	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				7.670	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										84.373	
	Aire Exterior	5.508.00	m3/h x	11.0	x	0.15	BF x	0,3			2.726
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										87.099	

Edificio Completo

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto: CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN										23 de julio de 2023		
Planta:						Zona: EDIFICIO COMPLETO						
DIMENSIONES:		X	=	12.599.10 m2		HORA SOLAR: 16		JAEN				
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	227.70 m2 x	38 x	0.48	4.153	Exteriores	36.0	23.6	40		13.3	
NE	Cristal	m2 x	38 x	0.48		Interiores	25.0	18.0	50		10.0	
ESTE	Cristal	775.50 m2 x	38 x	0.48	14.145	DIFERENCIA	11.0		3.3			
SE	Cristal	214.50 m2 x	38 x	0.48	3.912	CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	316.80 m2 x	42 x	0.48	6.387	Infiltración	m3/h x	3.3	x	0.72		
SO	Cristal	m2 x	382 x	0.48		Personas	1.575	Personas	x	55	86.625	
OESTE	Cristal	851.40 m2 x	527 x	0.48	215.370	Aplicaciones						
NO	Cristal	330.00 m2 x	337 x	0.48	53.381	SUBTOTAL					86.625	
	Claraboya	m2 x	405 x	0.48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	8.663		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						95.288
NORTE	Pared	752.00 m2 x	6.9 x	0.65	3.373	Aire Ext.	56.700.00	m3/h x	3.3 x	0.15	BF x 0,72	20.453
NE	Pared	m2 x	8.1 x	0.65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						115.741
ESTE	Pared	2.436.60 m2 x	8.1 x	0.65	12.829	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.565.070
SE	Pared	729.10 m2 x	11.4 x	0.65	5.403	CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES
SUR	Pared	1.015.10 m2 x	15.8 x	0.65	10.425	Sensible	56.700.00	m3/h x	11.0 x (1- 0.15 BF)	x 0,3	159.044	
SO	Pared	m2 x	19.2 x	0.65		Latente	56.700.00	m3/h x	3.3 x (1- 0.15 BF)	x 0,72	115.899	
OESTE	Pared	2.753.50 m2 x	15.8 x	0.65	28.278	SUBTOTAL						274.943
NO	Pared	1.232.00 m2 x	8.1 x	0.65	6.486	GRAN CALOR TOTAL						1.840.013
	Tejado-Sol	m2 x	20.8 x	0.46		A.D.P.						
	Tejado-Sombra	m2 x	5.8 x	0.46		FACTOR CALOR SENSIBLE	1.449.330	Efec. Sens. Local		=	0.93	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO (0 impulsión)						
Total Cristal	2.715.90 m2 x	11.0 x	2.60	77.675	ADP Indicado=				°C			
Tabiques LNC	8.587.76 m2 x	5.5 x	1.20	56.679	ADP Seleccionado=		12		°C			
Techo LNC	12.599.10 m2 x	5.5 x	2.02	139.976	CAUDAL DE AIRE M3/H							437.204
Suelo	12.599.10 m2 x	5.5 x	1.10	76.225	Aire Exterior		56.700.00	m3/h x	11.0 x	0.15	BF x 0,3	28.067
Suelo exterior	m2 x	11.0 x	1.10		Observaciones:							
Puertas	m2 x	11.0 x	2.00		Subtotal							1.292.057
Infiltración	m3/h x	11.0 x	0.30		Coeficiente de Seguridad							10 %
CALOR INTERNO					TOTALES	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.421.263
Personas	1.575	Personas	x	57	89.775	Calor Sensible Efectivo del Local						1.449.330
Alumbrado	251.982	Wattios x 0,86	x	1.25	270.881							
Aplicaciones, etc.		251.982	x	0.86	216.705							
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					1.292.057							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					1.421.263							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					1.449.330							

4.2 CÁLCULO DE CARGAS DE INVIERNO

Planta Baja

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	JAEN								
Temp. Exterior									
Temp. Interior	21.00 °C								
Temp. TERRENO	8.00 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PLANTA BAJA - ZONA A-1									
CRISTAL	N				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	14.3	3.00	42.9	2.90	21.0	1.25	1.10	3.592.34 Kcal/h
CRISTAL	SE	1.1	3.00	3.3	2.90	21.0	1.15	1.10	254.23 Kcal/h
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	13.2	3.00	39.6	2.90	21.0	1.20	1.15	3.328.06 Kcal/h
CRISTAL	NO				2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	54.2	3.00	162.6	0.49	21.0	1.15	1.10	2.116.54 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE	20.1	3.00	60.2	0.49	21.0	1.10	1.10	749.30 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.49	21.0	1.00	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	55.3	3.00	165.9	0.49	21.0	1.10	1.15	2.159.50 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0.49	21.0	1.15	1.15	
CUBIERTA	H				0.91	21.0	1.00	1.15	
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)				1799.3	1.00	10.5	1.00	1.00	18.892.13 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	6.516.00 m3/h								
TOTAL									72.142.88 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	JAEN								
Temp. Exterior									
Temp. Interior	21.00 °C								
Temp. TERRENO	8.00 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PLANTA BAJA - ZONA C-2									
CRISTAL	N	1.1	3.00	3.3	2.90	21.0	1.35	1.15	312.01 Kcal/h
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	15.4	3.00	46.2	2.90	21.0	1.25	1.10	3.868.67 Kcal/h
CRISTAL	SE				2.90	21.0	1.15	1.10	
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	11.0	3.00	33.0	2.90	21.0	1.20	1.15	2.773.39 Kcal/h
CRISTAL	NO				2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	26.7	3.00	80.0	0.49	21.0	1.20	1.15	1.136.16 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	41.7	3.00	125.2	0.49	21.0	1.15	1.10	1.629.97 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.49	21.0	1.10	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	9.03	3.00	27.1	0.49	21.0	1.00	1.10	306.63 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	42.3	3.00	126.8	0.49	21.0	1.10	1.15	1.649.89 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0.49	21.0	1.15	1.15	
CUBIERTA	H				0.91	21.0	1.00	1.15	
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)				1839.9	1.00	10.5	1.00	1.00	19.319.37 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	6.768.00 m3/h								
TOTAL									73.634.48 Kcal/h

Planta Tipo

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	JAEN								
Temp. Exterior									
Temp. Interior	21.00 °C								
Temp. TERRENO	8.00 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PLANTA TIPO - ZONA A-1									
CRISTAL	N				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	14.3	3.00	42.9	2.90	21.0	1.25	1.10	3.592.34 Kcal/h
CRISTAL	SE	2.2	3.00	6.6	2.90	21.0	1.15	1.10	508.45 Kcal/h
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	11.0	3.00	33.0	2.90	21.0	1.20	1.15	2.773.39 Kcal/h
CRISTAL	NO	1.1			2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	41.5	3.00	124.4	0.49	21.0	1.15	1.10	1.619.82 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE	6.9	3.00	20.8	0.49	21.0	1.10	1.10	258.48 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.49	21.0	1.00	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	33.8	3.00	101.5	0.49	21.0	1.10	1.15	1.321.08 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	9.1	3.00	27.2	0.49	21.0	1.15	1.15	369.47 Kcal/h
CUBIERTA	H				0.91	21.0	1.00	1.15	
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC					1.00	10.5	1.00	1.00	6.027.00 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)				574.0	1.00	10.5	1.00	1.00	6.027.00 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		7.812.00 m3/h							
TOTAL									65.685.63 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	JAEN								
Temp. Exterior									
Temp. Interior	21.00 °C								
Temp. TERRENO	8.00 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PLANTA TIPO - ZONA A-2									
CRISTAL	N	7.7	3.00	23.1	2.90	21.0	1.35	1.15	2.184.04 Kcal/h
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E				2.90	21.0	1.25	1.10	
CRISTAL	SE				2.90	21.0	1.15	1.10	
CRISTAL	S	12.1	3.00	36.3	2.90	21.0	1.00	1.10	2.431.74 Kcal/h
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	4.4	3.00	13.2	2.90	21.0	1.20	1.15	1.109.35 Kcal/h
CRISTAL	NO				2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	22.8	3.00	68.4	0.49	21.0	1.20	1.15	971.29 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0.49	21.0	1.15	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.49	21.0	1.10	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	35.1	3.00	105.3	0.49	21.0	1.00	1.10	1.191.89 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	20.5	3.00	61.4	0.49	21.0	1.10	1.15	798.58 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0.49	21.0	1.15	1.15	
CUBIERTA	H				0.91	21.0	1.00	1.15	
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC					1.00	10.5	1.00	1.00	5.332.95 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)				507.9	1.00	10.5	1.00	1.00	5.332.95 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		5.688.00 m3/h							
TOTAL									49.854.25 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PLANTA TIPO - ZONA B-1									
CRISTAL	N				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E				2.90	21.0	1.25	1.10	
CRISTAL	SE	7.7	3.00	23.1	2.90	21.0	1.15	1.10	1.779.59 Kcal/h
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	1.1	3.00	3.3	2.90	21.0	1.20	1.15	277.34 Kcal/h
CRISTAL	NO	11.0	3.00	33.0	2.90	21.0	1.25	1.15	2.888.94 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0.49	21.0	1.15	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE	27.6	3.00	82.7	0.49	21.0	1.10	1.10	1.029.07 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.49	21.0	1.00	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	8.5	3.00	25.5	0.49	21.0	1.10	1.15	331.93 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	36.0	3.00	108.0	0.49	21.0	1.15	1.15	1.469.72 Kcal/h
CUBIERTA	H				0.91	21.0	1.00	1.15	
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)				521.0	1.00	10.5	1.00	1.00	5.470.71 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		6.768.00 m3/h							42.638.40 Kcal/h
TOTAL									55.885.70 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PLANTA TIPO - ZONA B-2									
CRISTAL	N				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	8.8	3.00	26.4	2.90	21.0	1.25	1.10	2.210.67 Kcal/h
CRISTAL	SE				2.90	21.0	1.15	1.10	
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	12.1	3.00	36.3	2.90	21.0	1.20	1.15	3.050.72 Kcal/h
CRISTAL	NO	4.4	3.00	13.2	2.90	21.0	1.25	1.15	1.155.58 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	23.8	3.00	71.3	0.49	21.0	1.15	1.10	928.23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.49	21.0	1.10	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.49	21.0	1.00	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	34.4	3.00	103.2	0.49	21.0	1.10	1.15	1.343.34 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	21.5	3.00	64.5	0.49	21.0	1.15	1.15	877.75 Kcal/h
CUBIERTA	H				0.91	21.0	1.00	1.15	
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)				640.3	1.00	10.5	1.00	1.00	6.722.94 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		6.516.00 m3/h							41.050.80 Kcal/h
TOTAL									57.340.03 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PLANTA TIPO - ZONA C-1									
CRISTAL	N				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	5.5	3.00	16.5	2.90	21.0	1.25	1.10	1.381.67 Kcal/h
CRISTAL	SE	7.7	3.00	23.1	2.90	21.0	1.15	1.10	1.779.59 Kcal/h
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O				2.90	21.0	1.20	1.15	
CRISTAL	NO	12.1	3.00	36.3	2.90	21.0	1.25	1.15	3.177.84 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	30.5	3.00	91.6	0.49	21.0	1.15	1.10	1.191.82 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE	24.0	3.00	72.0	0.49	21.0	1.10	1.10	896.46 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.49	21.0	1.00	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0.49	21.0	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	36.1	3.00	108.3	0.49	21.0	1.15	1.15	1.473.40 Kcal/h
CUBIERTA	H				0.91	21.0	1.00	1.15	
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC					1.00	10.5	1.00	1.00	
(Superficies a Locales No Climatizados)				580.1	1.00	10.5	1.00	1.00	6.091.26 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	6.732.00 m3/h								42.411.60 Kcal/h
TOTAL									58.403.64 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PLANTA TIPO - ZONA C-2									
CRISTAL	N	2.2	3.00	6.6	2.90	21.0	1.35	1.15	624.01 Kcal/h
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	14.3	3.00	42.9	2.90	21.0	1.25	1.10	3.592.34 Kcal/h
CRISTAL	SE				2.90	21.0	1.15	1.10	
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	17.6	3.00	52.8	2.90	21.0	1.20	1.15	4.437.42 Kcal/h
CRISTAL	NO				2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	6.9	3.00	20.8	0.49	21.0	1.20	1.15	294.80 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	39.8	3.00	119.3	0.49	21.0	1.15	1.10	1.552.26 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.49	21.0	1.10	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.49	21.0	1.00	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	47.7	3.00	143.0	0.49	21.0	1.10	1.15	1.860.76 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0.49	21.0	1.15	1.15	
CUBIERTA	H				0.91	21.0	1.00	1.15	
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC					1.00	10.5	1.00	1.00	
(Superficies a Locales No Climatizados)				524.6	1.00	10.5	1.00	1.00	5.508.09 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	8.640.00 m3/h								54.432.00 Kcal/h
TOTAL									72.301.67 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PLANTA TIPO - ZONA D-1									
CRISTAL	N	2.2	3.00	6.6	2.90	21.0	1.35	1.15	624.01 Kcal/h
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	14.3	3.00	42.9	2.90	21.0	1.25	1.10	3.592.34 Kcal/h
CRISTAL	SE				2.90	21.0	1.15	1.10	
CRISTAL	S	4.4	3.00	13.2	2.90	21.0	1.00	1.10	884.27 Kcal/h
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	18.7	3.00	56.1	2.90	21.0	1.20	1.15	4.714.76 Kcal/h
CRISTAL	NO				2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	7.4	3.00	22.2	0.49	21.0	1.20	1.15	315.24 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	43.5	3.00	130.6	0.49	21.0	1.15	1.10	1.700.26 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.49	21.0	1.10	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	20.3	3.00	60.8	0.49	21.0	1.00	1.10	687.63 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	52.3	3.00	156.9	0.49	21.0	1.10	1.15	2.042.34 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0.49	21.0	1.15	1.15	
CUBIERTA	H				0.91	21.0	1.00	1.15	
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)				496.8	1.00	10.5	1.00	1.00	5.216.40 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		9.072.00 m3/h							57.153.60 Kcal/h
TOTAL									76.930.85 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PLANTA TIPO - ZONA D-2									
CRISTAL	N	6.6	3.00	19.8	2.90	21.0	1.35	1.15	1.872.04 Kcal/h
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E				2.90	21.0	1.25	1.10	
CRISTAL	SE				2.90	21.0	1.15	1.10	
CRISTAL	S	9.9	3.00	29.7	2.90	21.0	1.00	1.10	1.989.60 Kcal/h
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	1.1	3.00	3.3	2.90	21.0	1.20	1.15	277.34 Kcal/h
CRISTAL	NO				2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	18.9	3.00	56.6	0.49	21.0	1.20	1.15	803.02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0.49	21.0	1.15	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.49	21.0	1.10	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	27.0	3.00	80.9	0.49	21.0	1.00	1.10	915.14 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	7.9	3.00	23.7	0.49	21.0	1.10	1.15	308.50 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0.49	21.0	1.15	1.15	
CUBIERTA	H				0.91	21.0	1.00	1.15	
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC									
(Superficies a Locales No Climatizados)				529.2	1.00	10.5	1.00	1.00	5.556.60 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		5.508.00 m3/h							34.700.40 Kcal/h
TOTAL									46.422.64 Kcal/h

Última Planta

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	JAEN								
Temp. Exterior									
Temp. Interior	21.00 °C								
Temp. TERRENO	8.00 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
ÚLTIMA PLANTA - ZONA A-1									
CRISTAL	N				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	14.3	3.00	42.9	2.90	21.0	1.25	1.10	3.592.34 Kcal/h
CRISTAL	SE	2.2	3.00	6.6	2.90	21.0	1.15	1.10	508.45 Kcal/h
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	9.9	3.00	29.7	2.90	21.0	1.20	1.15	2.496.05 Kcal/h
CRISTAL	NO	1.1			2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	41.5	3.00	124.4	0.49	21.0	1.15	1.10	1.619.82 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE	6.9	3.00	20.8	0.49	21.0	1.10	1.10	258.48 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.49	21.0	1.00	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	33.8	3.00	101.5	0.49	21.0	1.10	1.15	1.321.08 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	9.1	3.00	27.2	0.49	21.0	1.15	1.15	369.47 Kcal/h
CUBIERTA	H			1734.6	0.91	21.0	1.00	1.15	38.120.44 Kcal/h
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)				574.0	1.00	10.5	1.00	1.00	6.027.00 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	7.812.00 m3/h								
TOTAL									103.528.73 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	JAEN								
Temp. Exterior									
Temp. Interior	21.00 °C								
Temp. TERRENO	8.00 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
ÚLTIMA PLANTA - ZONA A-2									
CRISTAL	N	7.7	3.00	23.1	2.90	21.0	1.35	1.15	2.184.04 Kcal/h
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E				2.90	21.0	1.25	1.10	
CRISTAL	SE				2.90	21.0	1.15	1.10	
CRISTAL	S	12.1	3.00	36.3	2.90	21.0	1.00	1.10	2.431.74 Kcal/h
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	4.4	3.00	13.2	2.90	21.0	1.20	1.15	1.109.35 Kcal/h
CRISTAL	NO				2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	22.8	3.00	68.4	0.49	21.0	1.20	1.15	971.29 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0.49	21.0	1.15	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.49	21.0	1.10	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	35.1	3.00	105.3	0.49	21.0	1.00	1.10	1.191.89 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	20.5	3.00	61.4	0.49	21.0	1.10	1.15	798.58 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0.49	21.0	1.15	1.15	
CUBIERTA	H			1262.4	0.91	21.0	1.00	1.15	27.743.13 Kcal/h
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)				507.9	1.00	10.5	1.00	1.00	5.332.95 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	5.688.00 m3/h								
TOTAL									77.597.38 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
ÚLTIMA PLANTA - ZONA B-1									
CRISTAL	N				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E				2.90	21.0	1.25	1.10	
CRISTAL	SE	7.7	3.00	23.1	2.90	21.0	1.15	1.10	1.779.59 Kcal/h
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	1.1	3.00	3.3	2.90	21.0	1.20	1.15	277.34 Kcal/h
CRISTAL	NO	11.0	3.00	33.0	2.90	21.0	1.25	1.15	2.888.94 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0.49	21.0	1.15	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE	27.6	3.00	82.7	0.49	21.0	1.10	1.10	1.029.07 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.49	21.0	1.00	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	8.5	3.00	25.5	0.49	21.0	1.10	1.15	331.93 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	36.0	3.00	108.0	0.49	21.0	1.15	1.15	1.469.72 Kcal/h
CUBIERTA	H			1501.5	0.91	21.0	1.00	1.15	32.997.71 Kcal/h
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC					1.00	10.5	1.00	1.00	
(Superficies a Locales No Climatizados)				521.1	1.00	10.5	1.00	1.00	5.471.76 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	6.768.00 m3/h								42.638.40 Kcal/h
TOTAL									88.884.46 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
ÚLTIMA PLANTA - ZONA B-2									
CRISTAL	N				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	8.8	3.00	26.4	2.90	21.0	1.25	1.10	2.210.67 Kcal/h
CRISTAL	SE				2.90	21.0	1.15	1.10	
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	12.1	3.00	36.3	2.90	21.0	1.20	1.15	3.050.72 Kcal/h
CRISTAL	NO	4.4	3.00	13.2	2.90	21.0	1.25	1.15	1.155.58 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	23.8	3.00	71.3	0.49	21.0	1.15	1.10	928.23 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.49	21.0	1.10	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.49	21.0	1.00	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	34.4	3.00	103.2	0.49	21.0	1.10	1.15	1.343.34 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	21.5	3.00	64.5	0.49	21.0	1.15	1.15	877.75 Kcal/h
CUBIERTA	H			1446.0	0.91	21.0	1.00	1.15	31.778.02 Kcal/h
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC					1.00	10.5	1.00	1.00	
(Superficies a Locales No Climatizados)				466.6	1.00	10.5	1.00	1.00	4.899.72 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m3/h)								
AIRE EXTERIOR	6.516.00 m3/h								41.050.80 Kcal/h
TOTAL									87.294.83 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{°int} - T ^{°ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
ÚLTIMA PLANTA - ZONA C-1									
CRISTAL	N				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	5.5	3.00	16.5	2.90	21.0	1.25	1.10	1.381.67 Kcal/h
CRISTAL	SE	7.7	3.00	23.1	2.90	21.0	1.15	1.10	1.779.59 Kcal/h
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O				2.90	21.0	1.20	1.15	
CRISTAL	NO	12.1	3.00	36.3	2.90	21.0	1.25	1.15	3.177.84 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	30.5	3.00	91.6	0.49	21.0	1.15	1.10	1.191.82 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE	24.0	3.00	72.0	0.49	21.0	1.10	1.10	896.46 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.49	21.0	1.00	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O				0.49	21.0	1.10	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO	36.1	3.00	108.3	0.49	21.0	1.15	1.15	1.473.40 Kcal/h
CUBIERTA	H			1499.0	0.91	21.0	1.00	1.15	32.942.77 Kcal/h
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC					1.00	10.5	1.00	1.00	4.495.26 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)				428.1	1.00	10.5	1.00	1.00	4.495.26 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		6.732.00 m3/h							42.411.60 Kcal/h
TOTAL									89.750.41 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{°int} - T ^{°ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
ÚLTIMA PLANTA - ZONA C-2									
CRISTAL	N	2.2	3.00	6.6	2.90	21.0	1.35	1.15	624.01 Kcal/h
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	14.3	3.00	42.9	2.90	21.0	1.25	1.10	3.592.34 Kcal/h
CRISTAL	SE				2.90	21.0	1.15	1.10	
CRISTAL	S				2.90	21.0	1.00	1.10	
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	17.6	3.00	52.8	2.90	21.0	1.20	1.15	4.437.42 Kcal/h
CRISTAL	NO				2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	6.9	3.00	20.8	0.49	21.0	1.20	1.15	294.80 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	39.8	3.00	119.3	0.49	21.0	1.15	1.10	1.552.26 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.49	21.0	1.10	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S				0.49	21.0	1.00	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	47.7	3.00	143.0	0.49	21.0	1.10	1.15	1.860.76 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0.49	21.0	1.15	1.15	
CUBIERTA	H			1919.4	0.91	21.0	1.00	1.15	42.181.69 Kcal/h
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC					1.00	10.5	1.00	1.00	4.119.57 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)				392.3	1.00	10.5	1.00	1.00	4.119.57 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		8.640.00 m3/h							54.432.00 Kcal/h
TOTAL									113.094.85 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
ÚLTIMA PLANTA - ZONA D-1									
CRISTAL	N	1.1	3.00	3.3	2.90	21.0	1.35	1.15	312.01 Kcal/h
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E	14.3	3.00	42.9	2.90	21.0	1.25	1.10	3.592.34 Kcal/h
CRISTAL	SE				2.90	21.0	1.15	1.10	
CRISTAL	S	4.4	3.00	13.2	2.90	21.0	1.00	1.10	884.27 Kcal/h
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	18.7	3.00	56.1	2.90	21.0	1.20	1.15	4.714.76 Kcal/h
CRISTAL	NO				2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	8.5	3.00	25.5	0.49	21.0	1.20	1.15	362.11 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E	43.5	3.00	130.6	0.49	21.0	1.15	1.10	1.700.26 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.49	21.0	1.10	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	20.3	3.00	60.8	0.49	21.0	1.00	1.10	687.63 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	52.3	3.00	156.9	0.49	21.0	1.10	1.15	2.042.34 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0.49	21.0	1.15	1.15	
CUBIERTA	H			2015.3	0.91	21.0	1.00	1.15	44.289.24 Kcal/h
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC					1.00	10.5	1.00	1.00	3.906.00 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)				372.0	1.00	10.5	1.00	1.00	3.906.00 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		9.072.00 m3/h							57.153.60 Kcal/h
TOTAL									119.644.55 Kcal/h

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

CIUDAD	JAEN
Temp. Exterior	
Temp. Interior	21.00 °C
Temp. TERRENO	8.00 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
ÚLTIMA PLANTA - ZONA D-2									
CRISTAL	N	6.6	3.00	19.8	2.90	21.0	1.35	1.15	1.872.04 Kcal/h
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E				2.90	21.0	1.25	1.10	
CRISTAL	SE				2.90	21.0	1.15	1.10	
CRISTAL	S	9.9	3.00	29.7	2.90	21.0	1.00	1.10	1.989.60 Kcal/h
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O	1.1	3.00	3.3	2.90	21.0	1.20	1.15	277.34 Kcal/h
CRISTAL	NO				2.90	21.0	1.25	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N	18.9	3.00	56.6	0.49	21.0	1.20	1.15	803.02 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E				0.49	21.0	1.15	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE				0.49	21.0	1.10	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S	27.0	3.00	80.9	0.49	21.0	1.00	1.10	915.14 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O	7.9	3.00	23.7	0.49	21.0	1.10	1.15	308.50 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO				0.49	21.0	1.15	1.15	
CUBIERTA	H			1220.9	0.91	21.0	1.00	1.15	26.831.11 Kcal/h
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC					1.00	10.5	1.00	1.00	4.151.70 Kcal/h
(Superficies a Locales No Climatizados)				395.4	1.00	10.5	1.00	1.00	4.151.70 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN		Q (m3/h)							
AIRE EXTERIOR		5.508.00 m3/h							34.700.40 Kcal/h
TOTAL									71.848.85 Kcal/h

Edificio Completo

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO									
CIUDAD	JAEN								
Temp. Exterior									
Temp. Interior	21.00 °C								
Temp. TERRENO	8.00 °C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Superficie (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
EDIFICIO COMPLETO									
CRISTAL	N			227.7	2.90	21.0	1.35	1.15	21.528.41 Kcal/h
CRISTAL	NE				2.90	21.0	1.35	1.15	
CRISTAL	E			775.5	2.90	21.0	1.25	1.10	64.938.43 Kcal/h
CRISTAL	SE			214.5	2.90	21.0	1.15	1.10	16.524.76 Kcal/h
CRISTAL	S			316.8	2.90	21.0	1.00	1.10	21.222.43 Kcal/h
CRISTAL	SO				2.90	21.0	1.10	1.10	
CRISTAL	O			851.4	2.90	21.0	1.20	1.15	71.553.36 Kcal/h
CRISTAL	NO			330.0	2.90	21.0	1.25	1.15	28.889.44 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	N			752.0	0.49	21.0	1.20	1.15	10.678.55 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NE				0.49	21.0	1.20	1.15	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	E			2436.6	0.49	21.0	1.15	1.10	31.716.86 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SE			729.1	0.49	21.0	1.10	1.10	9.077.95 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	S			1015.1	0.49	21.0	1.00	1.10	11.489.92 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	SO				0.49	21.0	1.05	1.10	
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	O			2753.5	0.49	21.0	1.10	1.15	35.841.90 Kcal/h
MURO EXT. (SIN CRISTAL)	NO			1232.0	0.49	21.0	1.15	1.15	16.765.70 Kcal/h
CUBIERTA	H			12599.1	0.91	21.0	1.00	1.15	276.884.12 Kcal/h
SUELO					1.00	13.0	1.00	1.15	
LNC (Superficies a Locales No Climatizados)				21186.9	1.00	10.5	1.00	1.00	222.462.03 Kcal/h
CARGA DE VENTILACIÓN	Q (m³/h)								
AIRE EXTERIOR	56.700.00 m ³ /h								357.210.00 Kcal/h
TOTAL									1.196.783.85 Kcal/h

4.3 CÁLCULO DE TUBERÍAS

- AGUA FRÍA

Planta Baja

PLANTA BAJA		A-1																						VERANO																																		
Fecha:																																																										
Instalac:																																																										
Circuito:																																																										
Bomba:																																																										
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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																									
ZONA ESTE																																																										
1-2	1126.48	1"	21	0.55	6.32	1	0.6							0.6	2	0.27					2	1.8					2	4.14	232.26	232.26																												
2-3	3379.44	1" 1/2"	19	0.7	19.09	1	1.2	1	0.6					1.8	2	0.46					2	2.6					2	6.12	513.19	745.45																												
3-4	4505.92	2"	10	0.59	5.94			1	0.6					0.6	2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	385.40	1.130.85																												
4-5	5632.4	2"	15	0.72	8.18										2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	602.70	1.733.55																												
5-6	6758.88	2"	21	0.87	7.4	2	1.5							3	2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	890.40	2.623.95																												
6-7	7885.36	2"	28	1	3.42										2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	991.76	3.615.71																												
7-8	8011.84	2" 1/2"	10	0.69	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	634.20	4.249.91																												
8-9	10138.32	2" 1/2"	12	0.77	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	761.04	5.010.95																												
9-10	11264.8	2" 1/2"	15	0.87	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	951.30	5.962.25																												
10-11	12391.28	2" 1/2"	18	0.95	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.141.56	7.103.81																												
11-12	13517.76	2" 1/2"	21	1.02	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.331.82	8.435.63																												
12-13	14644.24	2" 1/2"	24	1.12	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.522.08	9.957.71																												
13-14	15770.72	2" 1/2"	27	1.18	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.712.34	11.670.05																												
14-15	16897.2	3"	14	0.92	3.42												2	3	2	10						2	19.7	65.4	963.48	12.633.53																												
15-16	18023.68	3"	16	0.99	3.42												2	3	2	10						2	19.7	65.4	1.101.12	13.734.65																												
16-17	19150.16	3"	18	1.05	3.42												2	3	2	10						2	19.7	65.4	1.238.76	14.973.41																												
IMPULSIÓN+RETORNO																																																										
VÁLVULA FANCOIL		1"	21	0.55													1	0.27								1	2.07	43.47	29.990.29																													
VÁLVULA BOMBA		3"	18	1.05														4	3	1	10					1	4.8	1	19.7	46.5	837.00	30.827.29																										
ZONA OESTE																																																										
1-2	1126.48	1"	21	0.55	7.29	2	0.6							1.2	2	0.27					2	1.8					2	4.14	265.23	265.23																												
2-3	2252.96	1" 1/4"	19	0.64	7.97										2	0.3					2	2.6					2	5.8	261.63	526.86																												
3-4	3379.44	1" 1/2"	19	0.7	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	181.26	708.12																												
4-5	4505.92	2"	10	0.59	3.42										2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	354.20	1.062.32																												
5-6	5632.4	2"	15	0.72	3.42										2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	531.30	1.593.62																												
6-7	6758.88	2"	21	0.87	3.42										2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	743.82	2.337.44																												
7-8	7885.36	2"	28	1	3.42										2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	991.76	3.329.20																												
8-9	8011.84	2" 1/2"	10	0.69	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	634.20	3.963.40																												
9-10	10138.32	2" 1/2"	12	0.77	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	761.04	4.724.44																												
10-11	11264.8	2" 1/2"	15	0.87	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	951.30	5.675.74																												
11-12	12391.28	2" 1/2"	18	0.95	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.141.56	6.817.30																												
12-13	13517.76	2" 1/2"	21	1.02	3.42												2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.331.82	8.149.12																												
IMPULSIÓN+RETORNO																																																										
VÁLVULA FANCOIL		1"	21	0.55													1	0.27								1	2.07	43.47	16.341.71																													
VÁLVULA BOMBA		2" 1/2"	21	1.02														4	2.1	1	9					1	4.2	1	18.9	40.5	850.50	17.192.21																										
Subtotal																																																								48.019.50		
bateria (mm.c.a.)																																																									1.500.00	
válv control																																																										1.500.00
total																																																										51.019.50
% segur.																																																										10.00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																																																										56.12

PLANTA BAJA		C-2																						VERANO																	
Fecha:																																									
Instalac:																																									
Circuito:																																									
Bomba:																																									
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°				codos 45°				tes				reduc.				Tot accesor.	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	uds	perd	uds	perd				uds	perd		
ZONA ESTE																																									
1-2	1145.57	1"	22	0.56	6.26	1	0.6														0.6	2	0.27			2	1.8							2	4.14	242.00	242.00				
2-3	2291.14	1" 1/4"	19	0.64	5.13																	2	0.3			2	2.6							2	5.8	207.67	449.67				
3-4	3436.71	1" 1/2"	19	0.7	3.42																	2	0.46			2	2.6							2	6.12	181.26	630.93				
4-5	4582.28	2"	10	0.59	3.42																	2	0.7			2	3.2							2	12.1	32	354.20	985.13			
5-6	5727.85	2"	16	0.76	3.42																	2	0.7			2	3.2							2	12.1	32	566.72	1351.85			
6-7	6873.42	2"	21	0.87	3.42																	2	0.7			2	3.2							2	12.1	32	743.82	2295.67			
7-8	8018.99	2"	29	1.02	3.42																	2	0.7			2	3.2							2	12.1	32	1027.18	3322.85			
8-9	9164.56	2" 1/2"	10	0.69	3.42																					2	2.1	2	9						2	18.9	60	634.20	3957.05		
9-10	10310.13	2" 1/2"	12	0.77	3.42																					2	2.1	2	9						2	18.9	60	761.04	4718.09		
10-11	11455.7	2" 1/2"	15	0.87	3.42																					2	2.1	2	9						2	18.9	60	951.30	5669.39		
11-12	12601.27	2" 1/2"	18	0.95	3.42																					2	2.1	2	9						2	18.9	60	1141.56	6810.95		
12-13	13746.84	2" 1/2"	22	1.05	3.42																					2	2.1	2	9						2	18.9	60	1395.24	8206.19		
IMPULSIÓN+RETORNO																																									
VÁLVULA FANCOIL	1"		22	0.56																		1	0.27			1	1.8							1	2.07	45.54	16457.92				
VÁLVULA BOMBA	2" 1/2"		22	1.05																															1	4.2	1	18.9	40.5	891.00	17348.92
ZONA OESTE																																									
1-2	1145.57	1"	22	0.56	19.14	1	0.6															0.6	2	0.27			2	1.8							2	4.14	525.36	525.36			
2-3	2291.14	1" 1/4"	19	0.64	3.42																					2	0.3			2	2.6					2	5.8	175.18	700.54		
3-4	3436.71	1" 1/2"	19	0.7	3.42																					2	0.46			2	2.6					2	6.12	181.26	881.80		
4-5	4582.28	2"	10	0.59	3.42																					2	0.7			2	3.2					2	12.1	32	354.20	1236.00	
5-6	5727.85	2"	16	0.76	3.42																					2	0.7			2	3.2					2	12.1	32	566.72	1802.72	
6-7	6873.42	2"	21	0.87	3.42																					2	0.7			2	3.2					2	12.1	32	743.82	2546.54	
7-8	8018.99	2"	29	1.02	3.42																					2	0.7			2	3.2					2	12.1	32	1027.18	3573.72	
8-9	9164.56	2" 1/2"	10	0.69	3.42																						2	2.1	2	9						2	18.9	60	634.20	4207.92	
9-10	10310.13	2" 1/2"	12	0.77	3.42																						2	2.1	2	9						2	18.9	60	761.04	4968.96	
10-11	11455.7	2" 1/2"	15	0.87	3.42																						2	2.1	2	9						2	18.9	60	951.30	5920.26	
11-12	12601.27	2" 1/2"	18	0.95	11.12	1	1.2																1.2				2	2.1	2	9						2	18.9	60	1301.76	7222.02	
12-13	13746.84	2" 1/2"	22	1.05	6.94	1	1.2																				2	2.1	2	9						2	18.9	60	1499.08	8721.10	
13-14	14892.41	2" 1/2"	24	1.12	10.9	1	1.2																				2	2.1	2	9						2	18.9	60	1730.40	10451.50	
IMPULSIÓN+RETORNO																																									
VÁLVULA FANCOIL	1"		22	0.56																						1	0.27			1	1.8					1			10.45150	20.90300	
VÁLVULA BOMBA	2" 1/2"		24	1.12																																1	18.9	45.54	20.94854	21.92054	
																														Subtotal			39.269.46								
																														bateria (mm.c.a.)			1.500.00								
																														válv control			1.500.00								
																														total			42.269.46								
																														% segur.			10.00%								
																														ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)			46.50								

Planta Tipo

PLANTA TIPO		A-1																		VERANO									
Fecha:																													
Instalac.:		DIN 2440																											
Circuito:																													
Bomba:																													
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			
ZONA OESTE																													
1-2	1214.08	1"	24	0.59	4.32	1	0.6							0.6	2	0.27			2	1.8						2	4.14	217.44	217.44
2-3	2428.16	1" 1/2"	10	0.5	3.42										2	0.46			2	2.6					2	6.12	95.40	312.84	
3-4	3642.24	1" 1/2"	21	0.74	3.42										2	0.46			2	2.6					2	6.12	200.34	513.18	
4-5	4856.32	2"	11	0.62	3.42										2	0.7			2	3.2					2	12.1	32	389.62	902.80
5-6	6070.4	2"	17	0.78	3.42										2	0.7			2	3.2					2	12.1	32	602.14	1.504.94
6-7	7284.48	2"	24	0.93	3.42										2	0.7			2	3.2					2	12.1	32	850.08	2.355.02
7-8	8498.56	2" 1/2"	9	0.66	5.04	1	1.8							1.8		2	2.1	2	9						2	18.9	60	601.56	2.956.58
8-9	9712.64	2" 1/2"	11	0.73	5.69	1	1.8							1.8		2	2.1	2	9						2	18.9	60	742.39	3.698.97
9-10	10926.72	2" 1/2"	14	0.84	3.42										2	0.46			2	2.6					2	18.9	60	887.88	4.586.85
10-11	12140.8	2" 1/2"	17	0.92	3.42										2	0.46			2	2.6					2	18.9	60	1.078.14	5.664.99
11-12	13354.88	2" 1/2"	20	1	8.53	1	1.8							1.8		2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.406.60	7.071.59
12-13	14568.96	2" 1/2"	24	1.12	6.14	1	1.8							1.8		2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.630.56	8.702.15
13-14	15783.04	2" 1/2"	27	1.18	5.31	1	1.8							1.8		2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.811.97	10.514.12
IMPULSIÓN+RETORNO																													
VÁLVULA FANCOIL	1"	24	0.59												1	0.27			1	1.8						1	2.07	10.514.12	21.028.24
VÁLVULA BOMBA	2" 1/2"	27	1.18			1	1.8							1.8		4	2.1	1	9				1	4.2	1	18.9	40.5	1.142.10	21.077.92
ZONA ESTE																													
1-2	1214.08	1"	24	0.59	26.05	1	0.6							0.6	2	0.27			2	1.8					2	4.14	738.96	738.96	
2-3	2428.16	1" 1/2"	10	0.5	3.42										2	0.46			2	2.6					2	6.12	95.40	834.36	
3-4	3642.24	1" 1/2"	21	0.74	3.3	1	1.2							1.2	2	0.46			2	2.6					2	6.12	223.02	1.057.38	
4-5	4856.32	2"	11	0.62	3.42										2	0.7			2	3.2					2	12.1	32	389.62	1.447.00
5-6	6070.4	2"	17	0.78	3.42										2	0.7			2	3.2					2	12.1	32	602.14	2.049.14
6-7	7284.48	2"	24	0.93	3.42										2	0.7			2	3.2					2	12.1	32	850.08	2.899.22
7-8	8498.56	2" 1/2"	9	0.66	3.42										2	0.7	2	2.1	2	9					2	18.9	60	570.78	3.470.00
8-9	9712.64	2" 1/2"	11	0.73	3.42										2	0.46			2	2.6					2	18.9	60	697.62	4.167.62
9-10	10926.72	2" 1/2"	14	0.84	3.42										2	0.46			2	2.6					2	18.9	60	887.88	5.055.50
10-11	12140.8	2" 1/2"	17	0.92	3.42										2	0.46			2	2.6					2	18.9	60	1.078.14	6.133.64
11-12	13354.88	2" 1/2"	20	1	3.42										2	0.46			2	2.6					2	18.9	60	1.268.40	7.402.04
12-13	14568.96	2" 1/2"	24	1.12	3.42										2	0.46			2	2.6					2	18.9	60	1.522.08	8.924.12
13-14	15783.04	2" 1/2"	27	1.18	3.42										2	0.46			2	2.6					2	18.9	60	1.712.34	10.636.46
14-15	16997.12	3"	14	0.92	3.42										2	0.46			2	3	2	10			2	19.7	65.4	363.48	11.599.94
15-16	18211.2	3"	16	0.99	3.42										2	0.46			2	3	2	10			2	19.7	65.4	1.101.12	12.701.06
16-17	19425.28	3"	19	1.1	29.16	4	2.1							8.4		2	3	2	10						2	19.7	65.4	1.956.24	14.657.30
IMPULSIÓN+RETORNO																													
VÁLVULA FANCOIL	1"	24	0.59												1	0.27			1	1.8						1	2.07	14.657.30	29.314.60
VÁLVULA BOMBA	3"	19	1.1													4	3	1	10				1	4.8	1	19.7	46.5	883.50	29.364.28
Subtotal																										52.467.80			
bateria (mm.c.a.)																										1.500.00			
válv control																										1.500.00			
total																										55.467.80			
% segur.																										10.00%			
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										61.01			

PLANTA TIPO A-2
Fecha:
Instalac: DIN 2440
Circuito:
Bomba:

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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
ZONA SUR																														
1-2	993.7	1"	17	0.49	16.5	2	0.6							1.2	2	0.27				2	1.8					2	4.14	371.28	371.28	
2-3	1987.4	1" 1/4"	15	0.56	8.12	1	0.9							0.9	2	0.3				2	2.6					2	5.8	222.30	593.58	
3-4	2981.1	1" 1/2"	15	0.62	3.42										2	0.46				2	2.6					2	6.12	143.10	736.68	
4-5	3974.8	1" 1/2"	25	0.81	3.42										2	0.46				2	2.6					2	6.12	238.50	975.18	
5-6	4968.5	2"	12	0.64	3.42										2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	425.04	1,400.22	
6-7	5962.2	2"	16	0.76	8.12	1	1.5							1.5	2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	685.92	2,086.14	
7-8	6955.9	2"	22	0.89	3.42										2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	779.24	2,865.38	
8-9	7949.6	2"	28	1	3.42										2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	991.76	3,837.14	
9-10	8943.3	2" 1/2"	10	0.69	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	634.20	4,471.34	
10-11	9937.2	2" 1/2"	12	0.77	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	761.04	5,232.38	
11-12	10930.7	2" 1/2"	14	0.84	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	887.88	6,120.26	
12-13	11924.4	2" 1/2"	16	0.89	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1,014.72	7,134.98	
13-14	12918.1	2" 1/2"	19	0.97	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1,204.98	8,339.96	
14-15	13911.8	2" 1/2"	22	1.05	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1,395.24	9,735.20	
15-16	14905.5	2" 1/2"	24	1.12	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1,522.08	11,257.28	
16-17	15899.2	2" 1/2"	28	1.21	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1,775.76	13,033.04	
17-18	16892.9	3"	14	0.92	1.86												2	3	2	10					2	19.7	65.4	941.64	13,974.68	
IMPULSIÓN+RETORNO																														
VÁLVULA FANCOIL	1"		17	0.49											1	0.27				1	1.8					1	2.07	35.19	27,984.55	27,984.55
VÁLVULA BOMBA	3"		14	0.92													4	3	1	10				1	4.8	1	19.7	46.5	651.00	28,635.55
ZONA NORTE																														
1-2	993.7	1"	17	0.49	19.53	2	0.6							1.2	2	0.27				2	1.8					2	4.14	422.79	422.79	
2-3	1987.4	1" 1/4"	15	0.56	3.42										2	0.3				2	2.6					2	5.8	138.30	561.09	
3-4	2981.1	1" 1/2"	15	0.62	3.42											2	0.46				2	2.6				2	6.12	143.10	704.19	
4-5	3974.8	1" 1/2"	25	0.81	3.42											2	0.46				2	2.6				2	6.12	238.50	942.69	
5-6	4968.5	2"	12	0.64	3.42											2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	425.04	1,367.73
6-7	5962.2	2"	16	0.76	3.42											2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	566.72	1,934.45
7-8	6955.9	2"	22	0.89	31.25	4	1.5							6	2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	1,523.50	3,457.95	
IMPULSIÓN+RETORNO																														
VÁLVULA FANCOIL	1"		17	0.49											1	0.27				1	1.8					1	2.07	35.19	6,915.09	6,915.09
VÁLVULA BOMBA	2"		22	0.89											4	0.70				1	3.20				1	3.30	1	12.10	470.80	7,421.89
Subtotal																														
batería (mm.c.a.)																														
válv control																														
total																														
% segur.																														
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																														

PLANTA TIPO B-1
Fecha:
Instalac:
Circuito:
Bomba:

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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
ZONA SUR																														
1-2	1407.44	1" 1/4"	8	0.4	12.79	1	0.9							0.9	2	0.3				2	2.6					2	5.8	155.92	155.92	
2-3	2814.88	1" 1/4"	28	0.77	3.42											2	0.3				2	2.6				2	5.8	258.16	414.08	
3-4	4222.32	1" 1/2"	28	0.86	3.42											2	0.46				2	2.6				2	6.12	287.12	681.20	
4-5	5629.76	2"	15	0.72	5.28	1	1.5							1.5	2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	581.70	1,262.90	
5-6	7037.2	2"	22	0.89	5.45	1	1.5							1.5	2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	856.90	2,119.80	
6-7	8444.64	2" 1/2"	9	0.66	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	570.78	2,690.58	
7-8	9852.08	2" 1/2"	12	0.77	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	761.04	3,451.62	
8-9	11259.52	2" 1/2"	15	0.87	5.45	1	1.8							1.8	2	0.7				2	3.2				2	18.9	60	1,008.75	4,460.37	
9-10	12666.96	2" 1/2"	18	0.95	3.5	1	1.8							1.8	2	0.7				2	3.2				2	18.9	60	1,175.40	5,635.77	
IMPULSIÓN+RETORNO																														
VÁLVULA FANCOIL	1" 1/4"		8	0.4											1	0.3				1	2.6					1	2.9	23.20	11,271.54	11,271.54
VÁLVULA BOMBA	2" 1/2"		18	0.95													4	2.1	1	9				1	4.2	1	18.9	40.5	729.00	12,000.54
ZONA NORTE																														
1-2	1407.44	1" 1/4"	8	0.4	15.99	2	0.9							1.8	2	0.3				2	2.6					2	5.8	188.72	188.72	
2-3	2814.88	1" 1/4"	28	0.77	7.24	1	0.9							0.9	2	0.3				2	2.6					2	5.8	390.32	579.04	
3-4	4222.32	1" 1/2"	28	0.86	3.42											2	0.46				2	2.6				2	6.12	287.12	846.16	
4-5	5629.76	2"	15	0.72	3.42											2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	531.30	1,377.46
5-6	7037.2	2"	22	0.89	3.42											2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	779.24	2,156.70
6-7	8444.64	2" 1/2"	9	0.66	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	570.78	2,727.48	
7-8	9852.08	2" 1/2"	12	0.77	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	761.04	3,488.52	
8-9	11259.52	2" 1/2"	15	0.87	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	951.30	4,439.82	
9-10	12666.96	2" 1/2"	18	0.95	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1,141.56	5,581.38	
10-11	14074.4	2" 1/2"	23	1.07	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1,458.66	7,040.04	
11-12	15481.84	2" 1/2"	26	1.16	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1,648.92	8,688.96	
12-13	16889.28	3"	14	0.92	29.05	4	2.1							8.4	2	3	2	10							2	19.7	65.4	1,439.90	10,128.86	
IMPULSIÓN+RETORNO																														
VÁLVULA FANCOIL	1" 1/4"		8	0.4											1	0.3				1	2.6					1	2.9	23.20	20,280.92	20,280.92
VÁLVULA BOMBA	3"		14	0.92													4	3	1	10				1	4.8	1	19.7	46.5	651.00	20,931.92
Subtotal																														
batería (mm.c.a.)																														
válv control																														
total																														
% segur.																														
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																														

PLANTA TIPO		D-1																						VERANO																																	
Fecha:																																																									
Instalac:																																																									
Circuito:																																																									
Bomba:																																																									
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																								
ZONA ESTE																																																									
1-2	1062.41	1"	19	0.52	22.74	3	0.6							1.8	2	0.27				2	1.8					2	4.14	544.92	544.92																												
2-3	2124.82	1" 1/4"	17	0.59	3.42											2	0.3				2	2.6					2	5.8	156.74	701.66																											
3-4	3187.23	1" 1/2"	35	0.88	7.12	1	1.2							1.2	2	0.46				2	2.6					2	6.12	505.40	1.207.06																												
4-5	4249.64	1" 1/2"	28	0.86	3.42										2	0.46				2	2.6					2	6.12	267.12	1.474.18																												
5-6	5312.05	2"	13	0.67	3.42										2	0.7				2	3.2					2	12.1	32	460.46	1.934.64																											
6-7	6374.46	2"	18	0.8	3.42										2	0.7				2	3.2					2	12.1	32	637.56	2.572.20																											
7-8	7436.87	2"	25	0.95	8.25	1	1.5							1.5	2	0.7				2	3.2					2	12.1	32	1.043.75	3.615.95																											
9-9	8498.28	2" 1/2"	9	0.66	3.42											2	2.1	2	2.1	2	2.9					2	18.9	60	570.78	4.186.73																											
9-10	9561.69	2" 1/2"	11	0.73	3.42											2	2.1	2	2.1	2	2.9					2	18.9	60	697.62	4.884.35																											
10-11	10624.10	2" 1/2"	13	0.81	3.42											2	2.1	2	2.1	2	2.9					2	18.9	60	824.46	5.708.81																											
11-12	11686.51	2" 1/2"	16	0.89	3.42											2	2.1	2	2.1	2	2.9					2	18.9	60	1.014.72	6.723.53																											
12-13	12748.92	2" 1/2"	19	0.97	3.42											2	2.1	2	2.1	2	2.9					2	18.9	60	1.204.98	7.928.51																											
13-14	13811.33	2" 1/2"	22	1.05	3.42											2	2.1	2	2.1	2	2.9					2	18.9	60	1.395.24	9.323.75																											
14-15	14873.74	2" 1/2"	24	1.12	3.42											2	2.1	2	2.1	2	2.9					2	18.9	60	1.522.08	10.845.83																											
15-16	15936.15	2" 1/2"	28	1.21	3.42											2	2.1	2	2.1	2	2.9					2	18.9	60	1.775.76	12.621.59																											
16-17	16998.56	3"	14	0.52	3.42											2	3	2	3	2	10					2	19.7	65.4	963.48	13.585.07																											
17-18	18060.97	3"	16	0.99	3.42											2	3	2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.101.12	14.686.19																											
18-19	19123.38	3"	18	1.05	3.42											2	3	2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.238.76	15.924.95																											
19-20	20185.79	3"	19	1.11	3.42											2	3	2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.307.58	17.232.53																											
20-21	21248.20	3"	21	1.15	3.42											2	3	2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.445.22	18.677.75																											
21-22	22310.61	3"	24	1.23	3.42											2	3	2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.651.68	20.329.43																											
22-23	23373.02	3"	26	1.28	3.42											2	3	2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.789.32	22.118.75																											
23-24	24435.43	3"	28	1.33	3.42											2	3	2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.926.96	24.045.71																											
24-25	25497.84	4"	8	0.83	4.26	1	3								3						3	6	2	15		2	25.4	88	762.08	24.807.79																											
25-26	26560.25	4"	9	0.88	25.91	3	3								9						3	6	2	15		2	25.4	88	1.106.19	25.913.98																											
IMPULSIÓN+RETORNO																													25.913.98	51.827.96																											
VÁLVULA FANCOIL		1"	19	0.52											1	0.27				1	1.8					1	2.07	38.33	51.867.29																												
VÁLVULA BOMBA		4"	9	0.88													4	3.6	1	1.5					1	6.6	1	25.4	61.4	552.60																											
ZONA OESTE																																																									
1-2	1062.41	1"	19	0.52	24.71	3	0.6							1.8	2	0.27				2	1.8					2	4.14	582.35	582.35																												
2-3	2124.82	1" 1/4"	17	0.59	3.42											2	0.3				2	2.6					2	5.8	156.74	739.09																											
3-4	3187.23	1" 1/2"	35	0.88	3.42											2	0.46				2	2.6					2	6.12	333.90	1.072.99																											
4-5	4249.64	1" 1/2"	28	0.86	3.42											2	0.46				2	2.6					2	6.12	267.12	1.340.11																											
5-6	5312.05	2"	13	0.67	3.42											2	0.7				2	3.2					2	12.1	32	460.46	1.800.57																										
6-7	6374.46	2"	18	0.8	3.42											2	0.7				2	3.2					2	12.1	32	637.56	2.438.13																										
7-8	7436.87	2"	25	0.95	3.42											2	0.7				2	3.2					2	12.1	32	885.50	3.323.63																										
9-9	8498.28	2" 1/2"	9	0.66	4.54	1	1.8								1.8					2	2.1	2	2.9				2	18.9	60	597.06	3.920.69																										
9-10	9561.69	2" 1/2"	11	0.73	6.49	1	1.8								1.8					2	2.1	2	2.9				2	18.9	60	731.19	4.671.88																										
10-11	10624.10	2" 1/2"	13	0.81	3.42											2	2.1	2	2.1	2	2.9					2	18.9	60	824.46	5.496.34																											
11-12	11686.51	2" 1/2"	16	0.89	3.42											2	2.1	2	2.1	2	2.9					2	18.9	60	1.014.72	6.511.06																											
12-13	12748.92	2" 1/2"	19	0.97	6.49	1	1.8								1.8					2	2.1	2	2.9				2	18.9	60	1.297.51	7.808.57																										
13-14	13811.33	2" 1/2"	22	1.05	4.54	1	1.8								1.8					2	2.1	2	2.9				2	18.9	60	1.459.48	9.268.05																										
14-15	14873.74	2" 1/2"	24	1.12	1.97											2	2.1	2	2.1	2	2.9					2	18.9	60	1.687.28	10.755.33																											
IMPULSIÓN+RETORNO																													10.755.33	21.510.66																											
VÁLVULA FANCOIL		1"	19	0.52											1	0.27				1	1.8					1	2.07	38.33	21.549.99																												
VÁLVULA BOMBA		2" 1/2"	24	1.12													4	2.1	1	1	9				1	4.2	1	18.9	40.5	972.00	22.521.99																										
Subtotal																																																						74.941.88			
batería (mm.c.a.)																																																							1.500.00		
válv control																																																							1.500.00		
																																																								77.941.88	
																																																								10.00%	
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																																																								85.74	

PLANTA TIPO		D-2																						VERANO						
Fecha:																														
Instalac:																														
Circuito:																														
Bomba:																														
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
ZONA NORTE																														
1-2	1241.87	1"	25	0.6	13.95	1	0.6							0.6	2	0.27				2	1.8					2	4.14	467.25	467.25	
2-3	2483.74	1" 1/4"	22	0.68	3.42											2	0.3				2	2.6					2	5.8	202.84	670.09
3-4	3725.61	1" 1/2"	22	0.76	4.53	1	1.2							1.2	2	0.46				2	2.6					2	7.32	287.10	957.19	
4-5	4967.48	2"	12	0.64	6.13	1	1.5							1.5	2	0.7				2	3.2					2	1			

ÚLTIMA PLANTA		A-2																						VERANO						
Fecha:																														
Instalac.:																														
Circuito:																														
Bomba:																														
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	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
ZONA SUR																														
1-2	1211.63	1"	24	0.59	16.5	2	0.6							1.2	2	0.27				2	1.8					2	4.14	524.16	524.16	
2-3	2423.26	1" 1/4"	21	0.67	8.12	1	0.9							0.9	2	0.3				2	2.6					2	5.8	311.22	835.38	
3-4	3634.89	1" 1/2"	21	0.74	3.42									2	0.46					2	2.6					2	6.12	200.34	1.035.72	
4-5	4846.52	2"	11	0.62	3.42									2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	389.62	1.425.34	
5-6	6058.15	2"	17	0.78	3.42									2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	602.14	2.027.48	
6-7	7269.78	2"	24	0.93	8.12	1	1.5							1.5	2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	998.88	3.026.36	
7-8	8481.41	2" 1/2"	9	0.66	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	570.78	3.597.14	
8-9	9693.04	2" 1/2"	11	0.73	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	697.62	4.294.76	
9-10	10904.67	2" 1/2"	14	0.84	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	887.88	5.182.64	
10-11	12116.3	2" 1/2"	17	0.92	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1.078.14	6.260.78	
11-12	13327.93	2" 1/2"	21	1.02	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1.331.82	7.592.60	
12-13	14539.56	2" 1/2"	24	1.12	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1.522.08	9.114.68	
13-14	15751.19	2" 1/2"	27	1.18	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1.712.34	10.827.02	
14-15	16962.82	3"	14	0.92	3.42												2	3	2	10					2	19.7	65.4	963.48	11.790.50	
15-16	18174.45	3"	16	0.99	3.42												2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.101.12	12.891.62	
16-17	19386.08	3"	19	1.1	3.42												2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.307.58	14.199.20	
17-18	20597.71	3"	20	1.13	1.86												2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.345.20	15.544.40	
IMPULSIÓN+RETORNO																														
VÁLVULA FANCOIL	1"	24	0.59											1	0.27				1	1.8					1	2.07	49.68	31.138.48	31.138.48	
VÁLVULA BOMBA	3"	20	1.13														4	3	1	10				1	4.8	1	19.7	46.5	930.00	32.068.48
ZONA NORTE																														
1-2	1211.63	1"	24	0.59	19.53	2	0.6							1.2	2	0.27				2	1.8					2	4.14	596.88	596.88	
2-3	2423.26	1" 1/4"	21	0.67	3.42												2	0.3		2	2.6					2	5.8	193.62	790.50	
3-4	3634.89	1" 1/2"	21	0.74	3.42												2	0.46		2	2.6					2	6.12	200.34	990.84	
4-5	4846.52	2"	11	0.62	3.42												2	0.7		2	3.2				2	12.1	32	389.62	1.380.46	
5-6	6058.15	2"	17	0.78	3.42												2	0.7		2	3.2				2	12.1	32	602.14	1.982.60	
6-7	7269.78	2"	24	0.93	3.42												2	0.7		2	3.2				2	12.1	32	850.08	2.832.68	
7-8	8481.41	2" 1/2"	9	0.66	31.25	4	1.8							7.2			2	2.1	2	9					2	18.9	60	886.95	3.718.73	
IMPULSIÓN+RETORNO																														
VÁLVULA FANCOIL	1"	24	0.59											1	0.27				1	1.8					1	2.07	49.68	7.487.14	7.487.14	
VÁLVULA BOMBA	2" 1/2"	9	0.66														4	2.1	1	9				1	4.8	1	18.9	41.1	369.90	7.857.04
Subtotal																														
batería (mm.c.a.)																														
2.000.00																														
válv control																														
2.000.00																														
total																														
43.925.52																														
% segur.																														
10.00%																														
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																														
48.32																														

ÚLTIMA PLANTA		B-1																						VERANO						
Fecha:																														
Instalac.:																														
Circuito:																														
Bomba:																														
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	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
ZONA SUR																														
1-2	1575.21	1" 1/4"	10	0.45	12.79	1	0.9							0.9	2	0.3				2	2.6					2	5.8	194.90	194.90	
2-3	3150.42	1" 1/2"	16	0.64	3.42												2	0.46		2	2.6					2	6.12	152.64	347.54	
3-4	4725.63	2"	11	0.62	3.42												2	0.7		2	3.2				2	12.1	32	389.62	737.16	
4-5	6300.84	2"	18	0.8	5.28	1	1.5							1.5	2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	698.04	1.435.20	
5-6	7876.05	2"	28	1	3.42	1	1.5							1.5	2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	1.090.60	2.525.80	
6-7	9451.26	2" 1/2"	11	0.73	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	697.62	3.223.42	
7-8	11026.47	2" 1/2"	14	0.84	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	887.88	4.111.30	
8-9	12601.68	2" 1/2"	17	0.92	5.45	1	1.8							1.8			2	2.1	2	9					2	18.9	60	1.143.25	5.254.55	
9-10	14176.89	2" 1/2"	23	1.07	3.5	1	1.8							1.8			2	2.1	2	9					2	18.9	60	1.501.90	6.756.45	
IMPULSIÓN+RETORNO																														
VÁLVULA FANCOIL	1" 1/4"	10	0.45											1	0.3				1	2.6					1	2.9	29.00	13.512.90	13.512.90	
VÁLVULA BOMBA	2" 1/2"	23	1.07														4	2.1	1	9				1	4.2	1	18.9	40.5	931.50	14.473.40
ZONA NORTE																														
1-2	1575.21	1" 1/4"	10	0.45	15.99	2	0.9							1.8	2	0.3				2	2.6					2	5.8	235.90	235.90	
2-3	3150.42	1" 1/2"	16	0.64	7.24	1	1.2							1.2	2	0.46				2	2.6					2	6.12	232.96	468.86	
3-4	4725.63	2"	11	0.62	3.42												2	0.7		2	3.2				2	12.1	32	389.62	858.48	
4-5	6300.84	2"	18	0.8	3.42												2	0.7		2	3.2				2	12.1	32	637.56	1.496.04	
5-6	7876.05	2"	28	1	3.42												2	0.7		2	3.2				2	12.1	32	991.76	2.487.80	
6-7	9451.26	2" 1/2"	11	0.73	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	697.62	3.185.42	
7-8	11026.47	2" 1/2"	14	0.84	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	887.88	4.073.30	
8-9	12601.68	2" 1/2"	17	0.92	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1.078.14	5.151.44	
9-10	14176.89	2" 1/2"	23	1.07	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1.458.66	6.610.10	
10-11	15752.12	2" 1/2"	27	1.18	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	1.712.34	8.322.44	
11-12	17327.31	3"	15	0.96	3.42												2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.032.30	9.354.74	
12-13	18902.52	3"	18	1.05	29.05	4	2.1							8.4			2	3	2	10					2	19.7	65.4	1.851.30	11.206.04	
IMPULSIÓN+RETORNO																														
VÁLVULA FANCOIL	1" 1/4"	10	0.45											1	0.3				1	2.6					1	2.9	29.00	22.412.08	22.412.08	
VÁLVULA BOMBA	3"	18	1.05														4	3	1	10				1	4.8	1	19.7	46.5	837.00	23.278.08
Subtotal																														
batería (mm.c.a.)																														
2.000.00																														
válv control																														
2.000.00																														

ÚLTIMA PLANTA		B-2																						VERANO						
Fecha:																														
Instalac.:																														
Circuito:																														
Bomba:																														
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
ZONA ESTE																														
1-2	1385.24	1" 1/4"	8	0.4	20.38	3	0.9							2.7	2	0.3			2	2.6						2	5.8	231.04	231.04	
2-3	2770.48	1" 1/4"	28	0.77	3.42											2	0.3			2	2.6					2	5.8	258.16	489.20	
3-4	4155.72	1" 1/2"	27	0.84	3.42											2	0.46			2	2.6					2	6.12	257.58	746.78	
4-5	5540.96	2"	15	0.72	3.42											2	0.7			2	3.2				2	12.1	32	531.30	1.278.08	
5-6	6926.20	2"	22	0.89	3.42											2	0.7			2	3.2				2	12.1	32	779.24	2.057.32	
6-7	8311.44	2" 1/2"	9	0.66	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	570.78	2.628.10	
7-8	9696.68	2" 1/2"	11	0.73	3.92												2	2.1	2	9					2	18.9	60	703.12	3.331.22	
IMPULSIÓN+RETORNO																														
VÁLVULA FANCOIL	1" 1/4"		8	0.4											1	0.3			1	2.6					1	2.9	23.20	6.685.64		
VÁLVULA BOMBA	2" 1/2"		11	0.73													4	2.1	1	9				1	4.2	1	18.9	40.5	445.50	7.131.14
ZONA OESTE																														
1-2	1385.24	1" 1/4"	8	0.4	19.07	3	0.9							2.7	2	0.3			2	2.6						2	5.8	220.56	220.56	
2-3	2770.48	1" 1/4"	28	0.77	3.42											2	0.3			2	2.6					2	5.8	258.16	478.72	
3-4	4155.72	1" 1/2"	27	0.84	1.53	1	1.2							1.2		2	0.46			2	2.6					2	6.12	238.95	717.67	
4-5	5540.96	2"	15	0.72	3.42											2	0.7			2	3.2				2	12.1	32	531.30	1.248.97	
5-6	6926.20	2"	22	0.89	3.42											2	0.7			2	3.2				2	12.1	32	779.24	2.028.21	
6-7	8311.44	2" 1/2"	9	0.66	3.42												2	2.1	2	9					2	18.9	60	570.78	2.598.99	
7-8	9696.68	2" 1/2"	11	0.73	6.42	1	1.8							1.8		2	2.1	2	9						2	18.9	60	750.42	3.349.41	
8-9	11081.92	2" 1/2"	14	0.84	3.42											2	2.1	2	9						2	18.9	60	887.88	4.237.29	
9-10	12467.16	2" 1/2"	18	0.95	3.42											2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.141.56	5.378.85	
10-11	13852.40	2" 1/2"	22	1.05	3.42											2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.395.24	6.774.09	
11-12	15237.64	2" 1/2"	25	1.14	3.42											2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.585.50	8.359.59	
12-13	16622.88	3"	14	0.92	3.42											2	3	2	10						2	19.7	65.4	963.48	9.323.07	
13-14	18008.12	3"	16	0.99	3.42											2	3	2	10						2	19.7	65.4	1.101.12	10.424.19	
14-15	19393.36	3"	19	1.1	3.42											2	3	2	10						2	19.7	65.4	1.307.58	11.731.77	
15-16	20778.60	3"	21	1.15	3.42											2	3	2	10						2	19.7	65.4	1.445.22	13.176.99	
16-17	22163.84	3"	23	1.21	3.42											2	3	2	10						2	19.7	65.4	1.582.86	14.759.85	
17-18	23549.08	3"	26	1.28	3.42											2	3	2	10						2	19.7	65.4	1.789.32	16.549.17	
18-19	24934.32	3"	29	1.36	27.48	4	2.1							8.4		2	3	2	10						2	19.7	65.4	2.937.12	19.486.29	
IMPULSIÓN+RETORNO																														
VÁLVULA FANCOIL	1" 1/4"		8	0.4											1	0.3			1	2.6					1	2.9	23.20	38.972.58		
VÁLVULA BOMBA	3"		29	1.36													4	3	1	10				1	4.8	1	19.7	46.5	1.348.50	40.344.28
Subtotal																														
batería (mm.c.a.)																														
2.000.00																														
válv control																														
2.000.00																														
total																														
51.475.42																														
% segur.																														
10.00%																														
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																														
56.62																														

ÚLTIMA PLANTA		C-1																						VERANO						
Fecha:																														
Instalac.:																														
Circuito:																														
Bomba:																														
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
ZONA NORTE																														
1-2	1316.48	1"	27	0.63	25.64	2	0.6							1.2	2	0.27			2	1.8						2	4.14	836.46	836.46	
2-3	2632.96	1" 1/4"	25	0.63	3.42											2	0.3			2	2.6					2	5.8	230.50	1.066.96	
3-4	3949.44	1" 1/2"	25	0.81	6.51	1	1.2							1.2		2	0.46			2	2.6					2	6.12	345.75	1.412.71	
4-5	5265.92	2"	13	0.67	3.42											2	0.7			2	3.2				2	12.1	32	460.46	1.873.17	
5-6	6582.40	2"	20	0.85	3.42											2	0.7			2	3.2				2	12.1	32	708.40	2.581.57	
6-7	7898.88	2"	28	1	3.42											2	0.7			2	3.2				2	12.1	32	991.76	3.573.33	
7-8	9215.36	2" 1/2"	10	0.69	4.28	1	1.8							1.8		2	2.1	2	9						2	18.9	60	660.80	4.234.13	
8-9	10531.84	2" 1/2"	13	0.81	3.42											2	2.1	2	9						2	18.9	60	824.46	5.058.59	
9-10	11848.32	2" 1/2"	16	0.89	3.42											2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.014.72	6.073.31	
10-11	13164.80	2" 1/2"	20	1	3.42											2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.268.40	7.341.71	
11-12	14481.28	2" 1/2"	24	1.12	3.42											2	2.1	2	9						2	18.9	60	1.522.08	8.863.79	
12-13	15797.76	2" 1/2"	27	1.18	3.42											2	3	2	10						2	19.7	65.4	1.858.14	10.721.93	
13-14	17114.24	3"	15	0.96	3.42											2	3	2	10						2	19.7	65.4	2.103.30	11.754.23	
14-15	18430.72	3"	17	1.02	5.7	1	2.1							2.1		2	3	2	10						2	19.7	65.4	2.444.40	12.998.63	
15-16	19747.20	3"	19	1.1	5.62	1	2.1							2.1		2	3	2	10						2	19.7	65.4	2.889.28	14.387.91	
16-17	21063.68	3"	21	1.15	3.42											2	3	2	10						2	19.7	65.4	3.445.22	15.833.13	
17-18	22380.16	3"	24	1.23	3.42											2	3	2	10						2	19.7	65.4	4.051.68	17.484.81	
18-19	23696.64	3"	27	1.31	5.62	1	2.1							2.1		2	3	2	10						2	19.7	65.4	4.794.24	19.459.05	
19-20	25013.12	3"	29	1.36	4.57	1	2.1							2.1		2	3	2	10						2	19.7	65.4	5.609.03	21.549.08	
20-21	26329.60	4"	9	0.88	3.47	1	3							3		2	3.6	2	15						2	25.4	88	850.23	22.399.31	
IMPULSIÓN+RETORNO																														
VÁLVULA FANCOIL	1"		27	0.63											1	0.27			1	1.8					1	2.9	23.20	44.796.62		
VÁLVULA BOMBA	4"		9	0.88													4	3.6	1	15				1	6.6	1	25.4	61.4	552.60	45.407.11
ZONA SUR																														
1-2	1316.48	1"	27	0.63	12.88	2	0.6							1.2	2	0.27			2	1.8					2	4.14	491.94	491.94		
2-3	2632.96	1" 1/4"	25	0.63	3.42											2	0.3			2	2.6				2	5.8	230.50	722.44		
3-4	3949.44	1" 1/2"	25	0.81</																										

ÚLTIMA PLANTA		C-2																						VERANO							
Fecha:																															
Instalac.:																															
Circuito:																															
Bomba:																															
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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
ZONA ESTE																															
1-2	1261.24	1"	26	0.61	4.35	1	0.6							0.6	2	0.27				2	1.8							2	4.14	236.34	236.34
2-3	2522.48	1" 1/4"	23	0.7	3.42										2	0.3				2	2.6							2	5.8	212.06	448.40
3-4	3783.72	1" 1/2"	23	0.78	3.42										2	0.46				2	2.6							2	6.12	219.42	667.82
4-5	5044.96	2"	12	0.64	3.42										2	0.7				2	3.2						2	12.1	32	425.04	1.092.86
5-6	6306.20	2"	18	0.8	3.42										2	0.7				2	3.2						2	12.1	32	637.56	1.730.42
6-7	7567.44	2"	26	0.97	3.42										2	0.7				2	3.2						2	12.1	32	920.92	2.651.34
7-8	8828.68	2" 1/2"	10	0.69	3.42												2	2.1	2	9							2	18.9	60	634.20	3.285.54
8-9	10089.92	2" 1/2"	12	0.77	3.42												2	2.1	2	9							2	18.9	60	761.04	4.046.58
9-10	11351.16	2" 1/2"	15	0.87	3.42										1.8					2	2.1	2	9				2	18.9	60	951.04	4.997.66
10-11	12612.40	2" 1/2"	17	0.92	4.15	1	1.8								1.8					2	2.1	2	9				2	18.9	60	1.121.15	6.119.03
11-12	13873.64	2" 1/2"	22	1.05	6.48	1	1.8								1.8					2	2.1	2	9				2	18.9	60	1.502.16	7.621.19
12-13	15134.88	2" 1/2"	25	1.14	3.42												2	2.1	2	9							2	18.9	60	1.585.50	9.206.69
13-14	16396.12	2" 1/2"	29	1.23	3.42												2	2.1	2	9							2	18.9	60	1.839.18	11.045.87
14-15	17657.36	3"	16	0.99	6.48	1	2.1								2.1					2	3	2	10				2	19.7	65.4	1.229.55	12.229.55
15-16	18918.60	3"	18	1.05	4.15	1	2.1								2.1					2	3	2	10				2	19.7	65.4	1.289.70	13.519.25
16-17	20179.84	3"	19	1.1	5.28												2	3	2	10							2	19.7	65.4	1.342.92	14.862.17
IMPULSION+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	1"		26	0.61											1	0.27				1	1.8							1	2.07	53.82	29.778.16
VÁLVULA BOMBA	3"		19	1.1													4	3	1	10				1	4.8	1	19.7	46.5	883.50	30.661.66	
ZONA OESTE																															
1-2	1261.24	1"	26	0.61	24.21	2	0.6							1.2	2	0.27				2	1.8						2	4.14	768.30	768.30	
2-3	2522.48	1" 1/4"	23	0.7	3.42										2	0.3				2	2.6							2	5.8	212.06	980.36
3-4	3783.72	1" 1/2"	23	0.78	3.32	1	1.2								1.2	2	0.46			2	2.6						2	6.12	221.72	1.202.08	
4-5	5044.96	2"	12	0.64	3.42										2	0.7				2	3.2						2	12.1	32	425.04	1.627.12
5-6	6306.20	2"	18	0.8	3.42										2	0.7				2	3.2						2	12.1	32	637.56	2.264.68
6-7	7567.44	2"	26	0.97	3.42										2	0.7				2	3.2						2	12.1	32	920.92	3.185.60
7-8	8828.68	2" 1/2"	10	0.69	3.42												2	2.1	2	9							2	18.9	60	634.20	3.819.80
8-9	10089.92	2" 1/2"	12	0.77	3.42												2	2.1	2	9							2	18.9	60	761.04	4.580.84
9-10	11351.16	2" 1/2"	15	0.87	3.42												2	2.1	2	9							2	18.9	60	951.04	5.532.14
10-11	12612.40	2" 1/2"	17	0.92	3.42												2	2.1	2	9							2	18.9	60	1.078.14	6.610.28
11-12	13873.64	2" 1/2"	22	1.05	3.42												2	2.1	2	9							2	18.9	60	1.395.24	8.005.52
12-13	15134.88	2" 1/2"	25	1.14	3.42												2	2.1	2	9							2	18.9	60	1.585.50	9.591.02
13-14	16396.12	2" 1/2"	29	1.23	3.42												2	2.1	2	9							2	18.9	60	1.839.18	11.430.20
14-15	17657.36	3"	16	0.99	3.42												2	3	2	10							2	19.7	65.4	1.101.12	12.531.32
15-16	18918.60	3"	18	1.05	3.42												2	3	2	10							2	19.7	65.4	1.238.76	13.770.08
16-17	20179.84	3"	19	1.1	3.42												2	3	2	10							2	19.7	65.4	1.307.58	15.077.66
17-18	21441.08	3"	22	1.18	3.42												2	3	2	10							2	19.7	65.4	1.514.04	16.591.70
18-19	22702.32	3"	24	1.23	3.42												2	3	2	10							2	19.7	65.4	1.651.68	18.243.38
19-20	23963.56	3"	27	1.31	31.15	4	2.1								8.4					2	3	2	10				2	19.7	65.4	2.833.65	21.077.03
IMPULSION+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	1"		26	0.61													1	0.27		1	1.8						1	2.07	53.82	42.207.88	
VÁLVULA BOMBA	3"		19	1.1													4	3	1	10				1	4.8	1	19.7	46.5	1.255.50	43.463.38	
Subtotal																												74.125.04			
bateria (mm.c.a.)																										2.000.00					
valv control																										2.000.00					
total																										78.125.04					
% segur.																										10.00%					
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										85.94					

ÚLTIMA PLANTA		D-2																						VERANO							
Fecha:																															
Instalac.:																															
Circuito:																															
Bomba:																															
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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
ZONA NORTE																															
1-2	1389.47	1" 1/4"	8	0.4	13.95	1	0.9							0.9	2	0.3				2	2.6					2		5.8	165.20	165.20	
2-3	2778.94	1" 1/4"	28	0.77	3.42										2	0.3				2	2.6					2		5.8	258.16	423.36	
3-4	4168.41	1" 1/2"	28	0.86	4.53	1	1.2							1.2	2	0.46				2	2.6					2	6.12	331.80	755.16		
4-5	5557.88	2"	15	0.72	6.13	1	1.5							1.5	2	0.7				2	3.2				2	12.1	32	594.45	1.349.61		
5-6	6947.35	2"	22	0.89	3.42									2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	779.24	2.128.85		
6-7	8336.82	2" 1/2"	9	0.66	3.42												2	2.1		2	9				2	18.9	60	570.78	2.699.63		
7-8	9726.29	2" 1/2"	11	0.73	6.13	1	1.8							1.8			2	2.1		2	9				2	18.9	60	747.23	3.446.86		
8-9	11115.76	2" 1/2"	14	0.84	4.53	1	1.8							1.8			2	2.1		2	9				2	18.9	60	928.62	4.375.48		
9-10	12505.23	2" 1/2"	18	0.95	1.87												2	2.1		2	9				2	18.9	60	1.113.66	5.489.14		
IMPULSIÓN+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	1" 1/4"		8	0.4											1	0.3					1	2.6				1		2.9	23.20	11.001.48	
VÁLVULA BOMBA	2" 1/2"		18	0.95													4	2.1		1	9				1	4.2	1	18.9	40.5	729.00	11.730.48
ZONA SUR																															
1-2	1389.47	1" 1/4"	8	0.4	15.6	2	0.9							1.8	2	0.3				2	2.6				2		5.8	185.60	185.60		
2-3	2778.94	1" 1/4"	28	0.77	5.9	1	0.9							0.9	2	0.3				2	2.6					2		5.8	352.80	538.40	
3-4	4168.41	1" 1/2"	28	0.86	3.42									2	0.46					2	2.6					2	6.12	267.12	805.52		
4-5	5557.88	2"	15	0.72	3.42									2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	531.30	1.336.82		
5-6	6947.35	2"	22	0.89	3.42									2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	779.24	2.116.06		
6-7	8336.82	2" 1/2"	9	0.66	3.42												2	2.1		2	9				2	18.9	60	570.78	2.686.84		
7-8	9726.29	2" 1/2"	11	0.73	3.42												2	2.1		2	9				2	18.9	60	697.62	3.384.46		
8-9	11115.76	2" 1/2"	14	0.84	3.42												2	2.1		2	9				2	18.9	60	887.88	4.272.34		
9-10	12505.23	2" 1/2"	18	0.95	3.42												2	2.1		2	9				2	18.9	60	1.141.56	5.413.90		
10-11	13894.70	2" 1/2"	22	1.05	3.42												2	2.1		2	9				2	18.9	60	1.395.24	6.809.14		
11-12	15284.17	2" 1/2"	26	1.16	31.54	4	1.8							7.2			2	2.1		2	9				2	18.9	60	2.567.24	9.376.38		
IMPULSIÓN+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	1" 1/4"		8	0.4											1	0.3					1	2.6				1		2.9	23.20	18.775.96	
VÁLVULA BOMBA	2" 1/2"		26	1.16													4	2.1		1	9				1	4.2	1	18.9	40.5	1.053.00	19.828.96
																										Subtotal		31.559.44			
																										batería (mm.c.a.)		2.000.00			
																										válv control		2.000.00			
																										total		35.559.44			
																										% segur.		10.00%			
																										ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		39.12			

• AGUA CALIENTE

Planta Baja

PLANTA BAJA		A-1																						INVIERNO																													
Fecha:																																																					
Instalac:																																																					
Circuito:																																																					
Bomba:																																																					
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./m	V (m/s)	L (m)	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																					
ZONA ESTE																																																					
1-2	267.19	1/2"	21	0.37	6.32	1	0.6						0.6	2	0.18				2	1.5								215.88	215.88																								
2-3	801.57	1"	11	0.39	19.09	1	1.2	1	0.6				1.8	2	0.27				2	1.8								275.33	491.21																								
3-4	1068.76	1"	19	0.52	5.94			1	0.6				0.6	2	0.27				2	1.8								202.92	694.13																								
4-5	1335.95	1"	28	0.64	8.18									2	0.27				2	1.8								344.96	1.039.09																								
5-6	1603.14	1" 1/4"	10	0.45	7.4	2	1.5						3	2	0.3				2	2.6								162.00	1.201.09																								
6-7	1870.33	1" 1/4"	13	0.52	3.42									2	0.3				2	2.6								119.86	1.320.95																								
7-8	2137.52	1" 1/4"	17	0.59	3.42									2	0.3				2	2.6								156.74	1.477.69																								
8-9	2404.71	1" 1/4"	21	0.67	3.42									2	0.3				2	2.6								193.62	1.671.31																								
9-10	2671.9	1" 1/4"	26	0.74	3.42									2	0.3				2	2.6								239.72	1.911.03																								
10-11	2939.09	1" 1/2"	14	0.6	3.42									2	0.46				2	2.6								133.56	2.044.59																								
11-12	3206.28	1" 1/2"	17	0.66	3.42									2	0.46				2	2.6								162.18	2.206.77																								
12-13	3473.47	1" 1/2"	20	0.72	3.42									2	0.46				2	2.6								190.80	2.397.57																								
13-14	3740.66	1" 1/2"	22	0.76	3.42									2	0.46				2	2.6								209.88	2.607.45																								
14-15	4007.85	1" 1/2"	25	0.81	3.42									2	0.46				2	2.6								238.50	2.845.95																								
15-16	4275.04	1" 1/2"	29	0.88	3.42									2	0.46				2	2.6								276.66	3.122.61																								
16-17	4542.23	2"	10	0.59	3.42									2	0.7				2	3.2			12.1					354.20	3.476.81																								
IMPULSIÓN+RETORNO																													3.476.81	6.953.62																							
VÁLVULA FANCOIL		1/2"	21	0.37										1	0.18					1	1.5				1			35.28	6.988.90																								
VÁLVULA BOMBA		2"	10	0.59										4	0.7				1	3.2			1	3.3	1	12.1		214.00	7.202.90																								
ZONA OESTE																																																					
1-2	267.19	1/2"	21	0.37	7.29	2	0.6						1.2	2	0.18				2	1.5								248.85	248.85																								
2-3	534.38	3/4"	17	0.41	7.97									2	0.21				2	1.7								200.43	449.28																								
3-4	801.57	1"	11	0.39	3.42									2	0.27				2	1.8								83.16	532.44																								
4-5	1068.76	1"	19	0.52	3.42									2	0.27				2	1.8								143.64	676.08																								
5-6	1335.95	1"	28	0.64	3.42									2	0.27				2	1.8								211.66	887.76																								
6-7	1603.14	1" 1/4"	10	0.45	3.42									2	0.3				2	2.6								92.20	979.96																								
7-8	1870.33	1" 1/4"	13	0.52	3.42									2	0.3				2	2.6								119.86	1.099.82																								
8-9	2137.52	1" 1/4"	17	0.59	3.42									2	0.3				2	2.6								156.74	1.256.56																								
9-10	2404.71	1" 1/4"	21	0.67	3.42									2	0.3				2	2.6								193.62	1.450.18																								
10-11	2671.9	1" 1/4"	26	0.74	3.42									2	0.3				2	2.6								239.72	1.689.90																								
11-12	2939.09	1" 1/2"	14	0.6	3.42									2	0.46				2	2.6								133.56	1.823.46																								
12-13	3206.28	1" 1/2"	17	0.66	3.42									2	0.46				2	2.6								162.18	1.985.64																								
IMPULSIÓN+RETORNO																													1.985.64	3.971.28																							
VÁLVULA FANCOIL		1/2"	21	0.37										1	0.18				1	1.5						1		35.28	4.006.56																								
VÁLVULA BOMBA		1" 1/2"	17	0.66										4	0.46				1	2.6			1	2.7	1			121.38	4.127.94																								
Subtotal																																																					11.330.84
bateria (mm.c.a.)																																																					2.000.00
válv control																																																					2.000.00
total																																																					15.330.84
% segur.																																																					10.00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																																																					16.86

PLANTA BAJA		C-2																						INVIERNO					
Fecha:																													
Instalac.:																													
Circuito:																													
Bomba:																													
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	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			
ZONA ESTE																													
1-2	272.72	1/2"	22	0.39	6.26	1	0.6							0.6	2	0.18				2	1.5					2	3.36	224.84	224.84
2-3	545.44	3/4"	17	0.41	5.13										2	0.21				2	1.7					2	3.82	152.15	376.99
3-4	818.16	1"	12	0.41	3.42										2	0.27				2	1.8					2	4.14	90.72	467.71
4-5	1090.88	1"	19	0.52	3.42										2	0.27				2	1.8					2	4.14	143.64	611.35
5-6	1363.6	1"	29	0.66	3.42										2	0.27				2	1.8					2	4.14	219.24	830.59
6-7	1636.32	1" 1/4"	11	0.47	3.42										2	0.3				2	2.6					2	5.8	101.42	932.01
7-8	1909.04	1" 1/4"	14	0.54	3.42										2	0.3				2	2.6					2	5.8	129.08	1.061.09
8-9	2181.76	1" 1/4"	18	0.61	3.42										2	0.3				2	2.6					2	5.8	165.96	1.227.05
9-10	2454.48	1" 1/4"	22	0.68	3.42										2	0.3				2	2.6					2	5.8	202.84	1.429.89
10-11	2727.2	1" 1/4"	27	0.76	3.42										2	0.3				2	2.6					2	5.8	248.84	1.678.83
11-12	2999.92	1" 1/2"	15	0.62	3.42										2	0.46				2	2.6					2	6.12	143.10	1.821.93
12-13	3272.64	1" 1/2"	18	0.68	3.42										2	0.46				2	2.6					2	6.12	171.72	1.993.65
IMPULSION+RETORNO																													
VÁLVULA FANCOIL	1/2"		22	0.39											1	0.18				1	1.5					1	1.68	36.96	4.024.26
VÁLVULA BOMBA	1" 1/2"		18	0.68											4	0.46				1	2.6			1	2.7	1	7.14	128.52	4.152.78
ZONA OESTE																													
1-2	272.72	1/2"	22	0.39	19.14	1	0.6							0.6	2	0.18				2	1.5					2	3.36	508.20	508.20
2-3	545.44	3/4"	17	0.41	3.42										2	0.21				2	1.7					2	3.82	123.08	631.28
3-4	818.16	1"	12	0.41	3.42										2	0.27				2	1.8					2	4.14	90.72	722.00
4-5	1090.88	1"	19	0.52	3.42										2	0.27				2	1.8					2	4.14	143.64	865.64
5-6	1363.6	1"	29	0.66	3.42										2	0.27				2	1.8					2	4.14	219.24	1.084.88
6-7	1636.32	1" 1/4"	11	0.47	3.42										2	0.3				2	2.6					2	5.8	101.42	1.186.30
7-8	1909.04	1" 1/4"	14	0.54	3.42										2	0.3				2	2.6					2	5.8	129.08	1.315.38
8-9	2181.76	1" 1/4"	18	0.61	3.42										2	0.3				2	2.6					2	5.8	165.96	1.481.34
9-10	2454.48	1" 1/4"	22	0.68	3.42										2	0.3				2	2.6					2	5.8	202.84	1.684.18
10-11	2727.2	1" 1/4"	27	0.76	3.42										2	0.3				2	2.6					2	5.8	248.84	1.933.12
11-12	2999.92	1" 1/2"	15	0.62	11.12	1	1.2							1.2	2	0.46				2	2.6					2	6.12	276.60	2.209.72
12-13	3272.64	1" 1/2"	18	0.68	6.94	1	1.2							1.2	2	0.46				2	2.6					2	6.12	256.88	2.466.40
13-14	3545.36	1" 1/2"	21	0.74	10.9	1	1.2							1.2	2	0.46				2	2.6					2	6.12	382.82	2.849.02
IMPULSION+RETORNO																													
VÁLVULA FANCOIL	1/2"		22	0.39											1	0.18				1	1.5					1	1.68	36.96	5.735.00
VÁLVULA BOMBA	1" 1/2"		21	0.74											4	0.46				1	2.6			1	2.7	1	7.14	149.94	5.884.94
Subtotal																										10.037.72			
bateria (mm.c.a.)																										2.000.00			
válv control																										2.000.00			
total																										14.037.72			
% segur.																										10.00%			
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										15.44			

Planta Tipo

PLANTA TIPO		A-1																						INVERNO							
Fecha:																															
Instalac.:																															
Circuitos:																															
Bombas:																															
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
ZONA OESTE																															
1-2	242.25	1/2"	18	0.35	4.32	1									2	0.18			2	1.5						2	3.36	138.24	138.24		
2-3	484.5	3/4"	14	0.38	3.42										2	0.21			2	1.7						2	3.82	101.36	239.60		
3-4	726.75	1"	10	0.37	3.42										2	0.27			2	1.8						2	4.14	75.60	315.20		
4-5	969.1	1"	16	0.47	3.42										2	0.27			2	1.8						2	4.14	120.96	436.16		
5-6	1211.25	1"	24	0.59	3.42										2	0.27			2	1.8						2	4.14	181.44	617.60		
6-7	1453.5	1" 1/4"	8	0.4	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	73.76	691.36		
7-8	1695.75	1" 1/4"	11	0.47	5.04	1	0.9							0.9	2	0.3			2	2.6						2	5.8	129.14	820.50		
8-9	1938	1" 1/4"	14	0.54	5.69	1	0.9							0.9	2	0.3			2	2.6						2	5.8	173.46	993.96		
9-10	2180.25	1" 1/4"	18	0.61	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	165.96	1.159.92		
10-11	2422.5	1" 1/4"	21	0.67	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	193.62	1.353.54		
11-12	2664.75	1" 1/4"	27	0.76	8.53	1	0.9						0.9	0.9	2	0.3			2	2.6						2	5.8	411.21	1.764.75		
12-13	2907	1" 1/2"	14	0.6	6.14	1	1.2						1.2	1.2	2	0.46			2	2.6						2	6.12	188.44	1.953.19		
13-14	3149.25	1" 1/2"	16	0.64	5.31	1	1.2						1.2	1.2	2	0.46			2	2.6						2	6.12	202.08	2.155.27		
IMPULSIÓN-RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL		1/2"	18	0.35											1	0.18			1	1.5						1	1.68	30.24			
VÁLVULA BOMBA		1" 1/2"	16	0.64											4	0.46			1	2.6				1	2.7	1	7.14	114.24			
ZONA ESTE																															
1-2	242.25	1/2"	18	0.35	26.05	1									2	0.18			2	1.5						2	3.36	529.38	529.38		
2-3	484.5	3/4"	14	0.38	3.42										2	0.21			2	1.7						2	3.82	101.36	630.74		
3-4	726.75	1"	10	0.37	3.3	1	0.6							0.6	2	0.27			2	1.8						2	4.14	80.40	711.14		
4-5	969.1	1"	16	0.47	3.42										2	0.27			2	1.8						2	4.14	120.96	832.10		
5-6	1211.25	1"	24	0.59	3.42										2	0.27			2	1.8						2	4.14	181.44	1.013.54		
6-7	1453.5	1" 1/4"	8	0.4	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	73.76	1.087.30		
7-8	1695.75	1" 1/4"	11	0.47	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	101.42	1.188.72		
8-9	1938	1" 1/4"	14	0.54	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	129.08	1.317.80		
9-10	2180.25	1" 1/4"	18	0.61	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	165.96	1.483.76		
10-11	2422.5	1" 1/4"	21	0.67	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	193.62	1.677.38		
11-12	2664.75	1" 1/4"	27	0.76	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	248.94	1.926.32		
12-13	2907	1" 1/2"	14	0.6	3.42										2	0.46			2	2.6						2	6.12	133.56	2.059.88		
13-14	3149.25	1" 1/2"	16	0.64	3.42										2	0.46			2	2.6						2	6.12	152.64	2.212.52		
14-15	3391.5	1" 1/2"	18	0.68	3.42										2	0.46			2	2.6						2	6.12	171.72	2.384.24		
15-16	3633.75	1" 1/2"	21	0.74	3.42										2	0.46			2	2.6						2	6.12	200.34	2.584.58		
16-17	3876	1" 1/2"	24	0.8	29.16	4	1.2							4.8	2	0.46			2	2.6						2	6.12	961.92	3.546.50		
IMPULSIÓN-RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL		1/2"	18	0.35											1	0.18			1	1.5						1	1.68	30.24	7.123.24		
VÁLVULA BOMBA		1" 1/2"	16	0.8											4	0.46			1	2.6			1	2.7	1	7.14	171.36	7.294.60			
Subtotal																										11.749.62					
bateria (mm.c.a.)																										2.000.00					
válv control																										2.000.00					
total																										15.749.62					
% segur.																										10.00%					
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										17.32					

PLANTA TIPO		B-2																														INVIERNO	
Fecha:																																	
Instalac.:																																	
Circuito:																																	
Bomba:																																	
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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
ZONA ESTE																																	
1-2	249.3	1/2"	18	0.35	20.38	3									2	0.18					2	1.5					2	3.36	427.32	427.32			
2-3	498.60	3/4"	15	0.39	3.42										2	0.21					2	1.7					2	3.82	108.60	535.92			
3-4	747.90	1"	10	0.37	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	75.60	611.52			
4-5	997.20	1"	17	0.49	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	128.52	740.04			
5-6	1246.50	1"	25	0.6	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	189.00	929.04			
6-7	1495.80	1" 1/4"	9	0.43	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	82.98	1.012.02			
7-8	1745.10	1" 1/4"	12	0.49	3.92										2	0.3					2	2.6					2	5.8	116.64	1.128.66			
IMPULSION+RETORNO																																	
VÁLVULA FANCOIL	1/2"		18	0.35											1	0.18					1	1.5					1	1.68	30.24	2.257.56			
VÁLVULA BOMBA	1" 1/4"		12	0.49											4	0.3					1	2.6		1	2.1	1	5.9	70.80	2.358.36				
ZONA OESTE																																	
1-2	249.3	1/2"	18	0.35	19.07	3									2	0.18					2	1.5					2	3.36	403.74	403.74			
2-3	498.60	3/4"	15	0.39	3.42										2	0.21					2	1.7					2	3.82	108.60	512.34			
3-4	747.90	1"	10	0.37	1.53	1	0.6								0.6	2	0.27				2	1.8					2	4.14	62.70	575.04			
4-5	997.20	1"	17	0.49	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	128.52	703.56			
5-6	1246.50	1"	25	0.6	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	189.00	892.56			
6-7	1495.80	1" 1/4"	9	0.43	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	82.98	975.54			
7-8	1745.10	1" 1/4"	12	0.49	6.42	1	0.9								0.9	2	0.3				2	2.6					2	5.8	157.44	1.132.98			
8-9	1994.40	1" 1/4"	15	0.56	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	138.30	1.271.28			
9-10	2243.70	1" 1/4"	19	0.64	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	175.18	1.446.46			
10-11	2493.00	1" 1/4"	22	0.68	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	202.84	1.649.30			
11-12	2742.30	1" 1/4"	27	0.76	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	248.94	1.898.24			
12-13	2991.60	1" 1/2"	15	0.62	3.42										2	0.47					2	2.6					2	6.14	143.40	2.041.64			
13-14	3240.90	1" 1/2"	17	0.66	3.42										2	0.47					2	2.6					2	6.14	162.52	2.204.16			
14-15	3490.20	1" 1/2"	20	0.72	3.42										2	0.47					2	2.6					2	6.14	191.20	2.395.36			
15-16	3739.50	1" 1/2"	22	0.76	3.42										2	0.47					2	2.6					2	6.14	210.32	2.605.68			
16-17	3988.80	1" 1/2"	25	0.81	3.42										2	0.47					2	2.6					2	6.14	239.00	2.844.68			
17-18	4238.10	1" 1/2"	28	0.86	3.42										2	0.47					2	2.6					2	6.14	267.68	3.112.36			
18-19	4487.40	2"	10	0.59	27.48	4	1.5								6	2	0.7				2	3.2				12.1	32	654.80	1.787.78	3.575.56			
IMPULSION+RETORNO																																	
VÁLVULA FANCOIL	1/2"		18	0.35											1	0.18					1	1.5					1	1.68	30.24	3.605.80			
VÁLVULA BOMBA	2"		10	0.59											4	0.7					1	3.2		1	3.3	1	12.1	21.4	214.00	3.819.80			
Subtotal																																	
8.157.54																																	
bateria (mm.c.a.)																																	
2.000.00																																	
valv control																																	
2.000.00																																	
total																																	
12.157.54																																	
% segur.																																	
10.00%																																	
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																																	
13.37																																	

PLANTA TIPO		C-1																														INVIERNO	
Fecha:																																	
Instalac.:																																	
Circuito:																																	
Bomba:																																	
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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
ZONA NORTE																																	
1-2	243.35	1/2"	18	0.35	25.64	2									2	0.18					2	1.5					2	3.36	522.00	522.00			
2-3	486.70	3/4"	14	0.38	3.42										2	0.21					2	1.7					2	3.82	101.36	623.36			
3-4	730.05	3/4"	29	0.55	6.51	1									2	0.21					2	1.7					2	3.82	299.57	922.93			
4-5	973.40	1"	16	0.47	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	120.96	1.043.89			
5-6	1216.75	1"	24	0.59	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	181.44	1.225.33			
6-7	1460.10	1" 1/4"	9	0.43	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	82.98	1.308.31			
7-8	1703.45	1" 1/4"	11	0.47	4.28	1	0.9								0.9	2	0.3				2	2.6					2	5.8	120.78	1.429.09			
8-9	1946.80	1" 1/4"	14	0.54	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	129.08	1.558.17			
9-10	2190.15	1" 1/4"	18	0.61	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	165.96	1.724.13			
10-11	2433.50	1" 1/4"	21	0.67	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	193.62	1.917.75			
11-12	2676.85	1" 1/4"	26	0.74	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	239.72	2.157.47			
12-13	2920.20	1" 1/2"	14	0.6	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	133.56	2.291.03			
13-14	3163.55	1" 1/2"	17	0.66	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	162.18	2.453.21			
14-15	3406.90	1" 1/2"	19	0.7	5.7	1	1.2								1.2	2	0.46				2	2.6					2	6.12	247.38	2.700.59			
15-16	3650.25	1" 1/2"	21	0.74	5.62	1	1.2								1.2	2	0.46				2	2.6					2	6.12	271.74	2.972.33			
16-17	3893.60	1" 1/2"	24	0.8	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	228.96	3.201.29			
17-18	4136.95	1" 1/2"	27	0.84	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	257.58	3.458.87			
18-19	4380.30	2"	10	0.59	5.62	1	1.5								1.5	2	0.7				2	3.2				12.1	32	391.20	3.850.07				
19-20	4623.65	2"	10	0.59	4.57	1	1.5								1.5	2	0.7				2	3.2				12.1	32	380.70	4.230.77				
20-21	4867.00	2"	11	0.62	3.47	1	1.5								1.5	2	0.7				2	3.2				12.1	32	406.67	4.637.44				
IMPULSION+RETORNO																																	
VÁLVULA FANCOIL	1/2"		18	0.35											1	0.18					1	1.5					1	1.68	30.24	9.305.12			
VÁLVULA BOMBA	2"		11	0.62											4	0.7					1	3.2		1	3.3	1	12.1	21.4	235.40	9.540.52			
ZONA SUR																																	
1-2	243.35	1/2"	18	0.35	12.88	2									2	0.18					2	1.5					2	3.36	292.32	292.32			
2-3	486.70	3/4"	14	0.38	3.42										2	0.21					2	1.7					2	3.82	101.36	393.68			
3-4	730.05	3/4"	29	0.55	3.42																												

PLANTA TIPO		C-2																						INVIERNO							
Fecha:																															
Instalac.:																															
Circuito:																															
Bomba:																															
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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
ZONA ESTE																															
1-2	219.10	1/2"	15	0.31	4.35	1										2	0.18				2	1.5					2	3.36	115.65	115.65	
2-3	438.20	3/4"	12	0.34	3.42												2	0.21			2	1.7					2	3.82	86.88	202.53	
3-4	657.30	3/4"	24	0.5	3.42												2	0.21			2	1.7					2	3.82	173.76	376.29	
4-5	876.40	1"	13	0.42	3.42												2	0.27			2	1.8					2	4.14	98.28	474.57	
5-6	1095.50	1"	20	0.54	3.42												2	0.27			2	1.8					2	4.14	151.20	625.77	
6-7	1314.60	1"	27	0.63	3.42												2	0.27			2	1.8					2	4.14	204.12	829.89	
7-8	1533.70	1" 1/4"	9	0.43	3.42												2	0.3			2	2.6					2	5.8	82.98	912.87	
8-9	1752.80	1" 1/4"	12	0.49	3.42												2	0.3			2	2.6					2	5.8	110.64	1023.51	
9-10	1971.90	1" 1/4"	15	0.56	3.42												2	0.3			2	2.6					2	5.8	138.30	1161.81	
10-11	2191.00	1" 1/4"	18	0.61	4.15	1	0.9										0.9	2	0.3		2	2.6					2	5.8	195.30	1357.11	
11-12	2410.10	1" 1/4"	21	0.67	6.48	1	0.9										0.9	2	0.3		2	2.6					2	5.8	276.78	1633.89	
12-13	2629.20	1" 1/4"	25	0.63	3.42												2	0.3			2	2.6					2	5.8	230.50	1864.39	
13-14	2848.30	1" 1/4"	29	0.79	3.42												2	0.3			2	2.6					2	5.8	267.38	2131.77	
14-15	3067.40	1" 1/2"	16	0.64	6.48	1	1.2										1.2	2	0.46		2	2.6					2	6.12	220.80	2352.57	
15-16	3286.50	1" 1/2"	18	0.68	4.15	1	1.2										1.2	2	0.46		2	2.6					2	6.12	206.46	2559.03	
16-17	3505.60	1" 1/2"	20	0.72	5.28												2	0.46			2	2.6					2	6.12	228.00	2787.03	
IMPULSIÓN+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	1/2"		15	0.31													1	0.18			1	1.5					1	1.68	25.20	5399.26	
VÁLVULA BOMBA	1" 1/2"		20	0.72													4	0.46			1	2.6			1	2.7	1	7.14	142.80	5742.06	
ZONA OESTE																															
1-2	219.10	1/2"	15	0.31	24.21	2											2	0.18			2	1.5					2	3.36	413.55	413.55	
2-3	438.20	3/4"	12	0.34	3.42													2	0.21			2	1.7					2	3.82	86.88	500.43
3-4	657.30	3/4"	24	0.5	2.32	1												2	0.21			2	1.7					2	3.82	147.36	647.79
4-5	876.40	1"	13	0.42	3.42													2	0.27			2	1.8					2	4.14	98.28	746.07
5-6	1095.50	1"	20	0.54	3.42													2	0.27			2	1.8					2	4.14	151.20	897.27
6-7	1314.60	1"	27	0.63	3.42													2	0.27			2	1.8					2	4.14	204.12	1101.39
7-8	1533.70	1" 1/4"	9	0.43	3.42													2	0.3			2	2.6					2	5.8	82.98	1184.37
8-9	1752.80	1" 1/4"	12	0.49	3.42													2	0.3			2	2.6					2	5.8	110.64	1295.01
9-10	1971.90	1" 1/4"	15	0.56	3.42													2	0.3			2	2.6					2	5.8	138.30	1433.31
10-11	2191.00	1" 1/4"	18	0.61	3.42													2	0.3			2	2.6					2	5.8	165.96	1599.27
11-12	2410.10	1" 1/4"	21	0.67	3.42													2	0.3			2	2.6					2	5.8	193.62	1792.89
12-13	2629.20	1" 1/4"	25	0.63	3.42													2	0.3			2	2.6					2	5.8	230.50	2023.39
13-14	2848.30	1" 1/4"	29	0.79	3.42													2	0.3			2	2.6					2	5.8	267.38	2290.77
14-15	3067.40	1" 1/2"	16	0.64	3.42													2	0.46			2	2.6					2	6.12	152.64	2443.41
15-16	3286.50	1" 1/2"	18	0.68	3.42													2	0.46			2	2.6					2	6.12	171.72	2615.13
16-17	3505.60	1" 1/2"	20	0.72	3.42													2	0.46			2	2.6					2	6.12	190.80	2805.93
17-18	3724.70	1" 1/2"	22	0.76	3.42													2	0.46			2	2.6					2	6.12	209.88	3015.81
18-19	3943.80	1" 1/2"	25	0.81	3.42													2	0.46			2	2.6					2	6.12	238.50	3254.31
19-20	4162.90	1" 1/2"	27	0.84	31.15	4	1.2										4.8	2	0.46			2	2.6					2	6.12	1135.89	4390.20
IMPULSIÓN+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	1/2"		15	0.31														1	0.18			1	1.5					1	1.68	25.20	8805.60
VÁLVULA BOMBA	1" 1/2"		27	0.84														4	0.46			1	2.6			1	2.7	1	7.14	192.78	8998.38
Subtotal																												14.740.44			
bateria (mm.c.a.)																												2.000.00			
válv control																												2.000.00			
total																												18.740.44			
% segur.																												10.00%			
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																												20.61			

PLANTA TIPO		D-1																						INVIERNO																																
Fecha:																																																								
Instalac.:																																																								
Circuito:																																																								
Bomba:																																																								
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	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																							
ZONA ESTE																																																								
1-2	207.92	1/2"	13	0.29	22.74	3									2	0.18										2	3.36	339.30	339.30																											
2-3	415.84	3/4"	11	0.33	3.42										2	0.21										2	3.82	79.64	418.94																											
3-4	623.76	3/4"	22	0.48	7.12	1									2	0.21										2	3.82	240.68	659.62																											
4-5	831.68	1"	12	0.41	3.42										2	0.27										2	4.14	90.72	750.34																											
5-6	1039.60	1"	18	0.5	3.42										2	0.27										2	4.14	136.08	886.42																											
6-7	1247.52	1"	25	0.6	3.42										2	0.27										2	4.14	189.00	1.075.42																											
7-8	1455.44	1" 1/4"	9	0.43	8.25	1	0.9							0.9	2	0.3										2	5.8	134.55	1.209.97																											
8-9	1663.36	1" 1/4"	11	0.47	3.42										2	0.3										2	5.8	101.42	1.311.39																											
9-10	1871.28	1" 1/4"	13	0.52	3.42										2	0.3										2	5.8	119.86	1.431.25																											
10-11	2079.20	1" 1/4"	16	0.58	3.42										2	0.3										2	5.8	147.52	1.578.77																											
11-12	2287.12	1" 1/4"	19	0.64	3.42										2	0.3										2	5.8	175.18	1.753.95																											
12-13	2495.04	1" 1/4"	22	0.68	3.42										2	0.3										2	5.8	202.84	1.956.79																											
13-14	2702.96	1" 1/4"	26	0.74	3.42										2	0.3										2	5.8	239.72	2.196.51																											
14-15	2910.88	1" 1/2"	14	0.6	3.42										2	0.46										2	6.12	133.56	2.330.07																											
15-16	3118.80	1" 1/2"	16	0.64	3.42										2	0.46										2	6.12	152.64	2.482.71																											
16-17	3326.72	1" 1/2"	18	0.68	3.42										2	0.46										2	6.12	171.72	2.654.43																											
17-18	3534.64	1" 1/2"	20	0.72	3.42										2	0.46										2	6.12	190.80	2.845.23																											
18-19	3742.56	1" 1/2"	22	0.76	3.42										2	0.46										2	6.12	209.88	3.055.11																											
19-20	3950.48	1" 1/2"	25	0.81	3.42										2	0.46										2	6.12	238.50	3.293.61																											
20-21	4158.40	1" 1/2"	27	0.84	3.42										2	0.46										2	6.12	257.58	3.551.19																											
21-22	4366.32	2"	10	0.59	3.42										2	0.7									12.1	32	354.20	3.905.39																												
22-23	4574.24	2"	10	0.59	3.42										2	0.7									12.1	32	354.20	4.259.59																												
23-24	4782.16	2"	11	0.62	3.42										2	0.7									12.1	32	389.62	4.649.21																												
24-25	4990.08	2"	12	0.64	4.26	1	1.5							1.5	2	0.7									12.1	32	453.12	5.102.33																												
25-26	5198.00	2"	13	0.67	25.91	3	1.5							4.5	2	0.7									12.1	32	811.33	5.913.66																												
IMPULSIÓN+RETORNO																																																								
VÁLVULA FANCOIL		1/2"	13	0.29											1	0.18										1	1.68	21.84	11.849.16																											
VÁLVULA BOMBA		2"	13	0.67											4	0.7									1	3.3	12.1	21.4	278.20	12.127.36																										
ZONA OESTE																																																								
1-2	207.92	1/2"	13	0.29	24.71	3									2	0.18										2	3.36	364.91	364.91																											
2-3	415.84	3/4"	11	0.33	3.42										2	0.21										2	3.82	79.64	444.55																											
3-4	623.76	3/4"	22	0.48	3.42										2	0.21										2	3.82	159.28	603.83																											
4-5	831.68	1"	12	0.41	3.42										2	0.27										2	4.14	90.72	694.55																											
5-6	1039.60	1"	18	0.5	3.42										2	0.27										2	4.14	136.08	830.63																											
6-7	1247.52	1"	25	0.6	3.42										2	0.27										2	4.14	189.00	1.019.63																											
7-8	1455.44	1" 1/4"	9	0.43	3.42										2	0.3										2	5.8	82.98	1.102.61																											
8-9	1663.36	1" 1/4"	11	0.47	4.54	1	0.9							0.9	2	0.3										2	5.8	123.64	1.226.25																											
9-10	1871.28	1" 1/4"	13	0.52	6.49	1	0.9							0.9	2	0.3										2	5.8	171.47	1.397.72																											
10-11	2079.20	1" 1/4"	16	0.58	3.42										2	0.3										2	5.8	147.52	1.545.24																											
11-12	2287.12	1" 1/4"	19	0.64	3.42										2	0.3										2	5.8	175.18	1.720.42																											
12-13	2495.04	1" 1/4"	22	0.68	6.49	1	0.9							0.9	2	0.3										2	5.8	290.18	2.010.60																											
13-14	2702.96	1" 1/4"	26	0.74	4.54	1	0.9							0.9	2	0.3										2	5.8	292.24	2.302.84																											
14-15	2910.88	1" 1/2"	14	0.6	1.97										2	0.46										2	6.12	113.26	2.416.10																											
IMPULSIÓN+RETORNO																																																								
VÁLVULA FANCOIL		1/2"	13	0.29											1	0.18										1	1.68	21.84	4.854.04																											
VÁLVULA BOMBA		1" 1/2"	14	0.6											4	0.46									1	2.7	1	7.14	99.96	4.954.00																										
Subtotal																																																								
batería (mm.c.a.)																																																								2.000.00
válv control																																																								2.000.00
total																																																								21.081.36
% segur.																																																								10.00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																																																								23.19

PLANTA TIPO		D-2																														INVIERNO	
Fecha:																																	
Instalac.:																																	
Circuito:																																	
Bomba:																																	
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	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
ZONA NORTE																																	
1-2	257.90	1/2"	19	0.36	13.95	1									2	0.18			2	1.5						2	3.36	328.89	328.89				
2-3	515.80	3/4"	16	0.4	3.42										2	0.21			2	1.7						2	3.82	115.84	444.73				
3-4	773.70	1"	11	0.39	4.53	1	0.6								0.6	2	0.27		2	1.8						2	4.14	101.97	546.70				
4-5	1031.60	1"	18	0.5	6.13	1	0.6								0.6	2	0.27		2	1.8						2	4.14	195.66	742.36				
5-6	1289.50	1"	27	0.63	3.42										2	0.27			2	1.8						2	4.14	204.12	946.48				
6-7	1547.40	1" 1/4"	9	0.43	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	82.98	1.029.46				
7-8	1805.30	1" 1/4"	13	0.52	6.13	1	0.9								0.9	2	0.3		2	2.6						2	5.8	166.79	1.196.25				
8-9	2063.20	1" 1/4"	16	0.58	4.53	1	0.9								0.9	2	0.3		2	2.6						2	5.8	179.68	1.375.93				
9-10	2321.10	1" 1/4"	20	0.65	1.87										2	0.3			2	2.6						2	5.8	153.40	1.529.33				
IMPULSIÓN+RETORNO																																	
VÁLVULA FANCOIL	1/2"	19	0.36												1	0.18			1	1.5						1	1.68	31.92	3.090.58				
VÁLVULA BOMBA	1" 1/4"	20	0.65												4	0.3			1	2.6			1	2.1	1	5.9	118.00	3.208.58					
ZONA SUR																																	
1-2	257.90	1/2"	19	0.36	15.6	2									2	0.18			2	1.5						2	3.36	360.24	360.24				
2-3	515.80	3/4"	16	0.4	5.9	1									2	0.21			2	1.7						2	3.82	155.52	515.76				
3-4	773.70	1"	11	0.39	3.42										2	0.27			2	1.8						2	4.14	83.16	598.92				
4-5	1031.60	1"	18	0.5	3.42										2	0.27			2	1.8						2	4.14	136.08	735.00				
5-6	1289.50	1"	27	0.63	3.42										2	0.27			2	1.8						2	4.14	204.12	939.12				
6-7	1547.40	1" 1/4"	9	0.43	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	82.98	1.022.10				
7-8	1805.30	1" 1/4"	13	0.52	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	119.86	1.141.96				
8-9	2063.20	1" 1/4"	16	0.58	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	147.52	1.289.48				
9-10	2321.10	1" 1/4"	20	0.65	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	184.40	1.473.88				
10-11	2579.00	1" 1/4"	24	0.72	3.42										2	0.3			2	2.6						2	5.8	221.28	1.695.16				
11-12	2836.90	1" 1/4"	29	0.79	31.54	4	0.9								3.6	2	0.3		2	2.6						2	5.8	1.187.26	2.882.42				
IMPULSIÓN+RETORNO																																	
VÁLVULA FANCOIL	1/2"	19	0.36												1	0.18			1	1.5						1	1.68	31.92	5.796.76				
VÁLVULA BOMBA	1" 1/4"	20	0.79												4	0.3			1	2.6			1	2.1	1	5.9	171.10	5.967.86					
																												Subtotal		9.176.44			
																												bateria (mm.c.a.)		2.000.00			
																												válv control		2.000.00			
																												total		13.176.44			
																												% segur.		10.00%			
																												ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		14.49			

Última Planta

ÚLTIMA PLANTA A-1																														INVIERNO										
Fecha:																																								
Instalac.:																																								
Circuitos:																																								
Bombas:																																								
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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				uds	perd	uds	perd			
ZONA OESTE																																								
1-2	383.44	3/4"	9	0.29	4.32	1														2	0.21										2	3.82	73.26	73.26						
2-3	766.88	1"	10	0.37	3.42															2	0.27									2	4.14	75.60	148.86							
3-4	1150.32	1"	21	0.55	3.42															2	0.27									2	4.14	158.76	307.62							
4-5	1533.76	1" 1/4"	9	0.43	3.42															2	0.3									2	5.8	129.08	390.60							
5-6	1917.2	1" 1/4"	14	0.54	3.42															2	0.3									2	5.8	129.08	519.68							
6-7	2300.64	1" 1/4"	19	0.64	3.42															2	0.3									2	5.8	175.18	694.86							
7-8	2684.08	1" 1/4"	26	0.74	5.04	1	0.9													0.9	2	0.3								2	5.8	305.24	1000.10							
8-9	3067.52	1" 1/2"	16	0.64	5.69	1	1.2													1.2	2	0.46								2	6.12	208.16	1208.26							
9-10	3450.96	1" 1/2"	20	0.72	3.42															2	0.46									2	6.12	190.80	1399.06							
10-11	3834.4	1" 1/2"	23	0.78	3.42															2	0.46									2	6.12	219.42	1618.48							
11-12	4217.84	1" 1/2"	28	0.86	8.53	1	1.2													1.2	2	0.3								2	5.8	434.84	2053.32							
12-13	4601.28	2"	10	0.59	6.14	1	1.5													1.5	2	0.46								2	6.12	137.60	2190.92							
13-14	4984.72	2"	12	0.64	5.31	1	1.5													1.5	2	0.7							2	12.1	32	465.72	2656.64							
IMPULSION+RETORNO																																		2	2.66	5.313.28				
VÁLVULA FANCOIL	3/4"		9	0.29																1	0.21									1	1.91	17.19	5.330.47							
VÁLVULA BOMBA	2"		12	0.64																4	0.7						1	3.3	1	12.1	21.4	256.80	5.587.27							
ZONA ESTE																																								
1-2	383.44	3/4"	9	0.29	26.05	1																											2	3.82	268.83	268.83				
2-3	766.88	1"	10	0.37	3.42																													2	4.14	75.60	344.43			
3-4	1150.32	1"	21	0.55	3.3	1	0.6													0.6	2	0.27											2	4.14	168.84	513.27				
4-5	1533.76	1" 1/4"	9	0.43	3.42															2	0.3													2	5.8	82.98	596.25			
5-6	1917.2	1" 1/4"	14	0.54	3.42															2	0.3													2	5.8	129.08	725.33			
6-7	2300.64	1" 1/4"	19	0.64	3.42															2	0.3													2	5.8	175.18	900.51			
7-8	2684.08	1" 1/4"	26	0.74	3.42															2	0.3													2	5.8	239.72	1140.23			
8-9	3067.52	1" 1/2"	16	0.64	3.42															2	0.46													2	6.12	152.64	1292.87			
9-10	3450.96	1" 1/2"	20	0.72	3.42															2	0.46													2	6.12	190.80	1483.67			
10-11	3834.4	1" 1/2"	23	0.78	3.42															2	0.46													2	6.12	219.42	1703.09			
11-12	4217.84	1" 1/2"	28	0.86	3.42															2	0.3													2	5.8	258.16	1961.25			
12-13	4601.28	2"	10	0.59	3.42															2	0.46													2	6.12	95.40	2056.65			
13-14	4984.72	2"	12	0.64	3.42															2	0.7													2	12.1	32	425.04	2481.69		
14-15	5368.16	2"	14	0.7	3.42															2	0.7													2	12.1	32	495.88	2977.57		
15-16	5751.6	2"	16	0.76	3.42															2	0.7													2	12.1	32	566.72	3544.29		
16-17	6135.04	2"	17	0.78	29.16	4	1.2													4.8	2	0.7												2	12.1	32	1121.32	4665.61		
IMPULSION+RETORNO																																					2	4.665.61	9.331.22	
VÁLVULA FANCOIL	3/4"		9	0.29																1	0.21														1	1.91	17.19	9.348.41		
VÁLVULA BOMBA	2"		17	0.78																4	0.7													1	3.3	1	12.1	21.4	363.80	9.712.21
Subtotal																													15.299.48											
bateria (mm.c.a.)																													2.000.00											
válv control																													2.000.00											
total																													19.299.48											
% segur.																													10.00%											
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																													21.23											

ÚLTIMA PLANTA A-2 INVIERNO

Fecha:
Instalac:
Circuito:
Bomba:

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	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																									
ZONA SUR																																																										
1-2	352.72	3/4"	8	0.27	16.5	2									2	0.21					2	1.7				2	3.82	162.56	162.56																													
2-3	705.44	3/4"	28	0.54	8.12	1									2	0.21					2	1.7				2	3.82	334.32	496.88																													
3-4	1058.16	1"	19	0.52	3.42										2	0.27					2	1.8				2	4.14	143.64	640.52																													
4-5	1410.88	1" 1/4"	8	0.4	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	73.76	714.28																													
5-6	1763.6	1" 1/4"	12	0.49	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	110.64	824.92																													
6-7	2116.32	1" 1/4"	17	0.59	8.12	1	0.9							0.9	2	0.3					2	2.6				2	5.8	251.94	1.076.86																													
7-8	2469.04	1" 1/4"	22	0.68	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	202.84	1.279.70																													
8-9	2821.76	1" 1/4"	29	0.79	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	267.38	1.547.08																													
9-10	3174.48	1" 1/2"	17	0.66	3.42										2	0.46					2	2.6				2	6.12	162.18	1.709.26																													
10-11	3527.2	1" 1/2"	20	0.72	3.42										2	0.46					2	2.6				2	6.12	190.80	1.900.06																													
11-12	3879.92	1" 1/2"	24	0.8	3.42										2	0.46					2	2.6				2	6.12	228.96	2.129.02																													
12-13	4232.64	1" 1/2"	28	0.86	3.42										2	0.46					2	2.6				2	6.12	267.12	2.396.14																													
13-14	4585.36	2"	10	0.59	3.42										2	0.7					2	3.2			12.1	32	354.20	2.750.34																														
14-15	4938.08	2"	12	0.64	3.42										2	0.7					2	3.2			12.1	32	425.04	3.175.38																														
15-16	5290.8	2"	13	0.67	3.42										2	0.7					2	3.2			12.1	32	460.46	3.635.84																														
16-17	5643.52	2"	15	0.72	3.42										2	0.7					2	3.2			12.1	32	531.30	4.167.14																														
17-18	5996.24	2"	16	0.76	1.86										2	0.7					2	3.2			12.1	32	541.76	4.708.90																														
IMPULSIÓN+RETORNO																																																										
VÁLVULA FANCOIL	3/4"	8	0.27												1	0.21					1	1.7				1	1.91	15.28	9.437.80																													
VÁLVULA BOMBA	2"	16	0.76												4	0.7					1	3.2			1	3.3	1	12.1	21.4	342.40	9.775.48																											
ZONA NORTE																																																										
1-2	352.72	3/4"	8	0.27	19.53	2									2	0.21					2	1.7				2	3.82	186.80	186.80																													
2-3	705.44	3/4"	28	0.54	3.42										2	0.21					2	1.7				2	3.82	202.72	389.52																													
3-4	1058.16	1"	19	0.52	3.42										2	0.27					2	1.8				2	4.14	143.64	533.16																													
4-5	1410.88	1" 1/4"	8	0.4	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	73.76	606.92																													
5-6	1763.6	1" 1/4"	12	0.49	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	110.64	717.56																													
6-7	2116.32	1" 1/4"	17	0.59	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	156.74	874.30																													
7-8	2469.04	1" 1/4"	22	0.68	31.25	4	0.9							3.6	2	0.3					2	2.6				2	5.8	894.30	1.768.60																													
IMPULSIÓN+RETORNO																																																										
VÁLVULA FANCOIL	3/4"	8	0.27												1	0.21					1	1.7				1	1.91	15.28	3.552.48																													
VÁLVULA BOMBA	1" 1/4"	22	0.68												4	0.3					1	2.6			1	2.7	1	6.5	143.00	3.695.48																												
Subtotal																														13.470.96																												
batería (mm.c.a.)																														2.000.00																												
válv control																														2.000.00																												
																														total																												
																														% segur.																												
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																														19.22																												

ÚLTIMA PLANTA B-1 INVIERNO

Fecha:
Instalac:
Circuito:
Bomba:

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	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
ZONA SUR																															
1-2	444.42	3/4"	12	0.34	12.79	1									2	0.21					2	1.7				2	3.82	199.32	199.32		
2-3	888.84	1"	14	0.44	3.42										2	0.27					2	1.8				2	4.14	105.84	305.16		
3-4	1333.26	1"	28	0.64	3.42										2	0.27					2	1.8				2	4.14	211.68	516.84		
4-5	1777.68	1" 1/4"	12	0.49	5.28	1	0.6							0.6	2	0.3					2	2.6				2	5.8	140.16	657.00		
5-6	2222.1	1" 1/4"	18	0.61	5.45	1	0.9							0.9	2	0.3					2	2.6				2	5.8	118.70	875.70		
6-7	2666.52	1" 1/4"	26	0.74	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	239.72	1.115.42		
7-8	3110.94	1" 1/2"	16	0.64	3.42										2	0.46					2	2.6				2	6.12	152.64	1.268.06		
8-9	3555.36	1" 1/2"	21	0.74	5.45	1	0.9							0.9	2	0.46					2	2.6				2	6.12	261.87	1.529.93		
9-10	3999.78	1" 1/2"	25	0.81	3.5	1	0.9							0.9	2	0.46					2	2.6				2	6.12	263.00	1.792.93		
IMPULSIÓN+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	3/4"	12	0.34												1	0.21					1	1.7				1	1.91	22.92	3.608.78		
VÁLVULA BOMBA	1" 1/2"	25	0.81												4	0.46					1	2.6			1	2.7	1	7.14	178.50	3.787.28	
ZONA NORTE																															
1-2	444.42	3/4"	12	0.34	15.99	2									2	0.21					2	1.7				2	3.82	237.72	237.72		
2-3	888.84	1"	14	0.44	7.24	1	0.6							0.6	2	0.27					2	1.8				2	4.14	167.72	405.44		
3-4	1333.26	1"	28	0.64	3.42										2	0.27					2	1.8				2	4.14	211.68	617.12		
4-5	1777.68	1" 1/4"	12	0.49	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	110.64	727.76		
5-6	2222.1	1" 1/4"	18	0.61	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	165.96	893.72		
6-7	2666.52	1" 1/4"	26	0.74	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	239.72	1.133.44		
7-8	3110.94	1" 1/2"	16	0.64	3.42										2	0.46					2	2.6				2	6.12	152.64	1.286.08		
8-9	3555.36	1" 1/2"	21	0.74	3.42										2	0.46					2	2.6				2	6.12	200.34	1.486.42		
9-10	3999.78	1" 1/2"	25	0.81	3.42										2	0.46					2	2.6				2	6.12	238.50	1.724.92		
10-11	4444.2	2"	10	0.59	3.42										2	0.7					2	3.2			12.1	32	354.20	2.079.12			
11-12	4888.62	2"	11	0.62	3.42										2	0.7					2	3.2			12.1	32	389.62	2.468.74			
12-13	5333.04	2"	14	0.7	29.05	4	1.2							4.8	2	0.7					2	3.2			12.1	32	921.90	3.390.64			
IMPULSIÓN+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	3/4"	12	0.34												1	0.21					1	1.7				1	1.91	22.92	6.804.20		
VÁLVULA BOMBA	2"	14	0.7												4	0.7					1	3.2			1	3.3	1	12.1	21.4	299.60	7.103.80
Subtotal																														10.891.08	

ÚLTIMA PLANTA		B-2																						INVIERNO							
Fecha:																															
Instalac.:																															
Circuito:																															
Bomba:																															
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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
ZONA ESTE																															
1-2	379.54	3/4"	9	0.29	20.38	3									2	0.21					2	1.7					2	3.82	217.90	217.90	
2-3	759.08	1"	10	0.37	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	75.60	293.40	
3-4	1138.62	1"	21	0.55	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	158.76	452.16	
4-5	1518.16	1" 1/4"	9	0.43	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	82.98	535.14	
5-6	1897.70	1" 1/4"	14	0.54	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	129.08	664.22	
6-7	2277.24	1" 1/4"	19	0.74	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	175.18	839.40	
7-8	2656.78	1" 1/4"	25	0.73	3.92										2	0.3					2	2.6					2	5.8	243.00	1.082.40	
IMPULSIÓN+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	3/4"		9	0.29											1	0.21					1	1.7					1	1.91	17.19	2.181.99	
VÁLVULA BOMBA	1" 1/4"		25	0.73											4	0.3					1	2.6			1	2.1	1	5.9	147.50	2.329.49	
ZONA OESTE																															
1-2	379.54	3/4"	9	0.29	19.07	3									2	0.21					2	1.7					2	3.82	206.01	206.01	
2-3	759.08	1"	10	0.37	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	75.60	281.61	
3-4	1138.62	1"	21	0.55	1.53	1	0.6								0.6	2	0.27				2	1.8					2	4.14	131.67	413.28	
4-5	1518.16	1" 1/4"	9	0.43	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	82.98	496.26	
5-6	1897.70	1" 1/4"	14	0.54	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	129.08	625.34	
6-7	2277.24	1" 1/4"	19	0.74	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	175.18	800.52	
7-8	2656.78	1" 1/4"	25	0.73	6.42	1	0.9								0.9	2	0.3				2	2.6					2	5.8	328.00	1.128.52	
8-9	3036.32	1" 1/2"	15	0.62	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	143.10	1.271.62	
9-10	3415.86	1" 1/2"	19	0.7	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	181.26	1.452.88	
10-11	3795.40	1" 1/2"	23	0.78	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	219.42	1.672.30	
11-12	4174.94	1" 1/2"	28	0.86	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	267.12	1.939.42	
12-13	4554.48	2"	10	0.59	3.42										2	0.7					2	3.2			2	12.1	32	354.20	2.293.62		
13-14	4934.02	2"	12	0.64	3.42										2	0.7					2	3.2			2	12.1	32	425.04	2.718.66		
14-15	5313.56	2"	13	0.67	3.42										2	0.7					2	3.2			2	12.1	32	460.46	3.179.12		
15-16	5693.10	2"	15	0.72	3.42										2	0.7					2	3.2			2	12.1	32	531.30	3.710.42		
16-17	6072.64	2"	17	0.78	3.42										2	0.7					2	3.2			2	12.1	32	602.14	4.312.56		
17-18	6452.18	2"	19	0.82	3.42										2	0.7					2	3.2			2	12.1	32	672.98	4.985.54		
18-19	6831.72	2"	21	0.87	27.48	4	1.5								6	2	0.7				2	3.2			2	12.1	32	1.375.08	6.360.62		
IMPULSIÓN+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	3/4"		9	0.29											1	0.21					1	1.7					1	1.91	17.19	12.738.43	
VÁLVULA BOMBA	2"		21	0.87											4	0.7					1	3.2			1	3.3	1	12.1	21.4	449.40	13.187.83
Subtotal																										15.517.32					
batería (mm.c.a.)																										2.000.00					
válv control																										2.000.00					
total																										19.517.32					
% segur.																										10.00%					
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										21.47					

ÚLTIMA PLANTA		C-1																						INVIERNO							
Fecha:																															
Instalac.:																															
Circuito:																															
Bomba:																															
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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
ZONA NORTE																															
1-2	373.96	3/4"	9	0.29	25.64	2									2	0.21					2	1.7					2	3.82	265.14	265.14	
2-3	747.92	1"	10	0.37	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	75.60	340.74	
3-4	1121.88	1"	20	0.54	6.51	1									2	0.27					2	1.8					2	4.14	213.00	553.74	
4-5	1495.84	1" 1/4"	9	0.43	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	82.98	636.72	
5-6	1869.80	1" 1/4"	13	0.52	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	119.86	756.58	
6-7	2243.76	1" 1/4"	19	0.64	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	175.18	931.76	
7-8	2617.72	1" 1/4"	25	0.63	4.28	1	0.9								0.9	2	0.3				2	2.6					2	5.8	274.50	1.206.26	
8-9	2991.68	1" 1/2"	15	0.62	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	143.10	1.349.36	
9-10	3365.64	1" 1/2"	19	0.7	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	181.26	1.530.62	
10-11	3739.60	1" 1/2"	22	0.76	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	209.88	1.740.50	
11-12	4113.56	1" 1/2"	27	0.84	3.42										2	0.46					2	2.6					2	6.12	257.58	1.998.08	
12-13	4487.52	2"	10	0.59	3.42										2	0.7					2	3.2			2	12.1	32	354.20	2.352.28		
13-14	4861.48	2"	11	0.62	3.42										2	0.7					2	3.2			2	12.1	32	399.62	2.741.90		
14-15	5235.44	2"	13	0.67	5.7	1	1.5								1.5	2	0.7				2	3.2			2	12.1	32	509.60	3.251.50		
15-16	5609.40	2"	15	0.72	5.62	1	1.5								1.5	2	0.7				2	3.2			2	12.1	32	586.90	3.838.30		
16-17	5983.36	2"	16	0.76	3.42										2	0.7					2	3.2			2	12.1	32	566.72	4.405.02		
17-18	6357.32	2"	18	0.8	3.42										2	0.7					2	3.2			2	12.1	32	637.56	5.042.58		
18-19	6731.28	2"	21	0.87	5.62	1	1.5								1.5	2	0.7				2	3.2			2	12.1	32	821.52	5.864.10		
19-20	7105.24	2"	23	0.91	4.57	1	1.5								1.5	2	0.7				2	3.2			2	12.1	32	875.61	6.739.71		
20-21	7479.20	2"	25	0.95	3.47	1	1.5								1.5	2	0.7				2	3.2			2	12.1	32	924.25	7.663.96		
IMPULSIÓN+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	3/4"		9	0.29											1	0.21					1	1.7					1	1.91	17.19	15.345.11	
VÁLVULA BOMBA	2"		25	0.95											4	0.7					1	3.2			1	3.3	1	12.1	21.4	535.00	15.880.11
ZONA SUR																															
1-2	373.96	3/4"	9	0.29	12.88	2									2	0.21					2	1.7					2	3.82	153.18	153.18	
2-3	747.92	1"	10	0.37	3.42										2	0.27					2	1.8					2	4.14	75.60	228.78	
3-4	1121.88	1"	20	0.54	3.42										2	0.3					2	2.6					2	5.8	184.40	413.18	
4-5	1495.84	1" 1/4"</																													

ÚLTIMA PLANTA		C-2																														INVIERNO	
Fecha:																																	
Instalac.:																																	
Circuito:																																	
Bomba:																																	
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	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
ZONA ESTE																																	
1-2	342.71	3/4"	8	0.27	4.35	1									2	0.21										2	3.82	65.36	65.36				
2-3	685.42	3/4"	26	0.52	3.42										2	0.21										2	3.82	188.24	253.60				
3-4	1028.13	1"	18	0.5	3.42										2	0.27										2	4.14	136.08	389.68				
4-5	1370.84	1"	29	0.66	3.42										2	0.27										2	4.14	219.24	608.92				
5-6	1713.55	1" 1/4"	11	0.47	3.42										2	0.3										2	5.8	101.42	710.34				
6-7	2056.26	1" 1/4"	16	0.58	3.42										2	0.3										2	5.8	147.52	857.86				
7-8	2398.97	1" 1/4"	21	0.67	3.42										2	0.3										2	5.8	193.62	1.051.48				
8-9	2741.68	1" 1/4"	27	0.76	3.42										2	0.3										2	5.8	248.94	1.300.42				
9-10	3084.39	1" 1/2"	16	0.64	3.42										2	0.46										2	6.12	152.84	1.453.06				
10-11	3427.10	1" 1/2"	19	0.7	4.15	1	1.2							1.2	2	0.46										2	6.12	217.93	1.670.99				
11-12	3769.81	1" 1/2"	23	0.78	4.48	1	1.2							1.2	2	0.46										2	6.12	317.40	1.988.39				
12-13	4112.52	1" 1/2"	27	0.84	3.42										2	0.46										2	6.12	257.58	2.245.97				
13-14	4455.23	2"	10	0.59	3.42										2	0.7									2	12.1	32	354.20	2.600.17				
14-15	4797.94	2"	11	0.62	6.48	1	1.5							1.5	2	0.7									2	12.1	32	439.78	3.039.95				
15-16	5140.65	2"	13	0.67	4.15	1	1.5							1.5	2	0.7									2	12.1	32	489.45	3.529.40				
16-17	5483.36	2"	14	0.7	5.28										2	0.7									2	12.1	32	521.92	4.051.32				
IMPULSION+RETORNO																																	
VÁLVULA FANCOIL	3/4"		8	0.27											1	0.21										1	1.91	15.28	8.117.92				
VÁLVULA BOMBA	2"		14	0.7											4	0.7									1	3.3	1	12.1	21.4	299.60	8.417.52		
ZONA OESTE																																	
1-2	342.71	3/4"	8	0.27	24.21	2									2	0.21										2	3.82	224.24	224.24				
2-3	685.42	3/4"	26	0.52	3.42										2	0.21										2	3.82	188.24	412.48				
3-4	1028.13	1"	18	0.5	2.32	1	0.6							0.6	2	0.27										2	4.14	127.08	539.56				
4-5	1370.84	1"	29	0.66	3.42										2	0.27										2	4.14	219.24	758.80				
5-6	1713.55	1" 1/4"	11	0.47	3.42										2	0.3										2	5.8	101.42	860.22				
6-7	2056.26	1" 1/4"	16	0.58	3.42										2	0.3										2	5.8	147.52	1.007.74				
7-8	2398.97	1" 1/4"	21	0.67	3.42										2	0.3										2	5.8	193.62	1.201.36				
8-9	2741.68	1" 1/4"	27	0.76	3.42										2	0.3										2	5.8	248.94	1.450.30				
9-10	3084.39	1" 1/2"	16	0.64	3.42										2	0.46										2	6.12	152.84	1.602.94				
10-11	3427.10	1" 1/2"	19	0.7	3.42										2	0.46										2	6.12	181.26	1.784.20				
11-12	3769.81	1" 1/2"	23	0.78	3.42										2	0.46										2	6.12	219.42	2.003.62				
12-13	4112.52	1" 1/2"	27	0.84	3.42										2	0.46										2	6.12	257.58	2.261.20				
13-14	4455.23	2"	10	0.59	3.42										2	0.7									2	12.1	32	354.20	2.615.40				
14-15	4797.94	2"	11	0.62	3.42										2	0.7									2	12.1	32	389.62	3.005.02				
15-16	5140.65	2"	13	0.67	3.42										2	0.7									2	12.1	32	460.46	3.465.48				
16-17	5483.36	2"	14	0.7	3.42										2	0.7									2	12.1	32	495.88	3.961.36				
17-18	5826.07	2"	16	0.76	3.42										2	0.7									2	12.1	32	566.72	4.528.08				
18-19	6168.78	2"	17	0.78	3.42										2	0.7									2	12.1	32	602.14	5.130.22				
19-20	6511.49	2"	19	0.82	31.15	4	1.5							6	2	0.7									2	12.1	32	1.313.85	6.444.07				
IMPULSION+RETORNO																																	
VÁLVULA FANCOIL	3/4"		8	0.27											1	0.21										1	1.91	15.28	12.803.42				
VÁLVULA BOMBA	2"		19	0.82											4	0.7									1	3.3	1	12.1	21.4	406.60	13.310.02		
Subtotal																													21.727.54				
bateria (mm.c.a.)																												2.000.00					
valv control																												2.000.00					
total																												25.727.54					
% segur.																												10.00%					
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																												28.30					

ÚLTIMA PLANTA D-2														INVIERNO																	
Fecha: Instalac: Circuito: Bomba:																															
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a./ ml	V (m/s)	L (m)	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
ZONA NORTE																															
1-2	399.16	3/4"	10	0.31	13.95	1									2	0.21					2	1.7				2	3.82	177.70	177.70		
2-3	798.32	1"	11	0.39	3.42										2	0.27					2	1.8				2	4.14	83.16	260.86		
3-4	1197.48	1"	23	0.58	4.53	1	0.6							0.6	2	0.27					2	1.8				2	4.14	213.21	474.07		
4-5	1596.64	1" 1/4"	10	0.45	6.13	1	0.9							0.9	2	0.3					2	2.6				2	5.8	128.30	602.37		
5-6	1995.80	1" 1/4"	15	0.56	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	138.30	740.67		
6-7	2394.96	1" 1/4"	21	0.67	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	193.62	934.29		
7-8	2794.12	1" 1/4"	28	0.77	6.13	1	0.9							0.9	2	0.3					2	2.6				2	5.8	359.24	1.293.53		
8-9	3193.28	1" 1/2"	17	0.66	4.53	1	1.2							1.2	2	0.46					2	2.6				2	6.12	201.45	1.494.98		
9-10	3592.44	1" 1/2"	21	0.74	1.87										2	0.46					2	2.6				2	6.12	167.79	1.662.77		
IMPULSION+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	3/4"		10	0.31											1	0.21										1	1.91	19.10	3.344.64		
VÁLVULA BOMBA	1" 1/2"		21	0.74											4	0.46										1	7.14	149.94	3.494.58		
ZONA SUR																															
1-2	399.16	3/4"	10	0.31	15.6	2									2	0.21					2	1.7				2	3.82	194.20	194.20		
2-3	798.32	1"	11	0.39	5.9	1	0.6							0.6	2	0.27					2	1.8				2	4.14	117.04	311.24		
3-4	1197.48	1"	23	0.58	3.42										2	0.27					2	1.8				2	4.14	173.88	485.12		
4-5	1596.64	1" 1/4"	10	0.45	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	92.20	577.32		
5-6	1995.80	1" 1/4"	15	0.56	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	138.30	715.62		
6-7	2394.96	1" 1/4"	21	0.67	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	193.62	909.24		
7-8	2794.12	1" 1/4"	28	0.77	3.42										2	0.3					2	2.6				2	5.8	258.16	1.167.40		
8-9	3193.28	1" 1/2"	17	0.66	3.42										2	0.46					2	2.6				2	6.12	162.18	1.329.58		
9-10	3592.44	1" 1/2"	21	0.74	3.42										2	0.46					2	2.6				2	6.12	200.34	1.529.92		
10-11	3991.60	1" 1/2"	25	0.81	3.42										2	0.46					2	2.6				2	6.12	238.50	1.768.42		
11-12	4390.76	2"	10	0.59	31.54	4	1.5							6	2	0.7					2	3.2				2	12.1	32	695.40	2.463.82	
IMPULSION+RETORNO																															
VÁLVULA FANCOIL	3/4"		10	0.31											1	0.21										1	1.91	19.10	4.946.74		
VÁLVULA BOMBA	2"		10	0.59											4	0.7										1	3.3	1	12.1	214.00	5.160.74
Subtotal																										8.655.32					
Batería (mm.c.a.)																										2.000.00					
válv control																										2.000.00					
total																										12.655.32					
% segur.																										10.00%					
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																										13.92					

4.4 CÁLCULO DE ALTURA EFECTIVA DE LAS BOMBAS

PLANTA	ESTANCIA	ALTURA EFECTIVA I+R (mca)	ALTURA EFECTIVA I+R (bar)
BAJA	A - 1	28.73	2.817372974
	C - 2	23.82	2.335879716
TIPO	A - 1	30.99	3.038997162
	A - 2	22.48	2.204474224
	B - 1	20.64	2.024036832
	B - 2	27.78	2.724212364
	C - 1	29.14	2.857579132
	C - 2	38.67	3.792127146
	D - 1	43.64	4.279504232
	D - 2	18.28	1.792606264
ÚLTIMA	A - 1	34.16	3.349859408
	A - 2	24.49	2.401582462
	B - 1	23.06	2.261351228
	B - 2	28.4	2.78501192
	C - 1	32.35	3.17236393
	C - 2	42.83	4.200072554
	D - 1	44.39	4.353052082
	D - 2	19.65	1.92695367

TRAMO	CAUDAL	Ø equiv	SECCIÓN	Long	ACCES	L. equiv.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Grupo 1										
1-2	2891.43	420	500x300	9.9	Codos		2	9.9	0.08	0.792
1-3	2891.43	420	500x300	23.64	Codos		2	23.64	0.08	1.8912
1-4	2891.43	420	500x300	37.45	Codos		2	37.45	0.08	2.996
1-5	2891.43	420	500x300	30.31	Codos		2	30.31	0.08	2.4248
1-6	2891.43	420	500x300	20.3	Codos		2	20.3	0.08	1.624
1-7	2891.43	420	500x300	30.46	Codos		2	30.46	0.08	2.4368
1-8	2891.43	420	500x300	10.86	Codos		2	10.86	0.08	0.8688
Total	20240.01									
Grupo 2										
1-2	2891.43	420	500x300	9.62	Codos		1	9.62	0.08	0.7696
1-3	2891.43	420	500x300	22.72	Codos		2	22.72	0.08	1.8176
1-4	2891.43	420	500x300	34.66	Codos		2	34.66	0.08	2.7728
1-5	2891.43	420	500x300	23.48	Codos		1	23.48	0.08	1.8784
1-6	2891.43	420	500x300	24.75	Codos		1	24.75	0.08	1.98
1-7	2891.43	420	500x300	22.72	Codos		1	22.72	0.08	1.8176
1-8	2891.43	420	500x300	7.59	Codos		1	7.59	0.08	0.6072
Total	20240.01									
PLANTA	TIPO									
ZONA	D - 1									
								Subtotal		24.6768
								Pérdida en difusión		3
								Coef. Seg. %		10%
								TOTAL		30.44

TRAMO	CAUDAL	Ø equiv	SECCIÓN	Long	ACCES	L. equiv.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Grupo 1										
1-2	3385.93	460	500x340	9.9	Codos		2	9.9	0.08	0.792
1-3	3385.93	460	500x340	23.64	Codos		2	23.64	0.08	1.8912
1-4	3385.93	460	500x340	37.45	Codos		2	37.45	0.08	2.996
1-5	3385.93	460	500x340	30.31	Codos		2	30.31	0.08	2.4248
1-6	3385.93	460	500x340	20.3	Codos		2	20.3	0.08	1.624
1-7	3385.93	460	500x340	30.46	Codos		2	30.46	0.08	2.4368
1-8	3385.93	460	500x340	10.86	Codos		2	10.86	0.08	0.8688
Total	23701.51									
Grupo 2										
1-2	3385.93	460	500x340	9.62	Codos		1	9.62	0.08	0.7696
1-3	3385.93	460	500x340	22.72	Codos		2	22.72	0.08	1.8176
1-4	3385.93	460	500x340	34.66	Codos		2	34.66	0.08	2.7728
1-5	3385.93	460	500x340	23.48	Codos		1	23.48	0.08	1.8784
1-6	3385.93	460	500x340	24.75	Codos		1	24.75	0.08	1.98
1-7	3385.93	460	500x340	22.72	Codos		1	22.72	0.08	1.8176
1-8	3385.93	460	500x340	7.59	Codos		1	7.59	0.08	0.6072
Total	23701.51									
PLANTA	TIPO									
ZONA	D - 1									
								Subtotal		24.6768
								Pérdida en difusión		3
								Coef. Seg. %		10%
								TOTAL		30.44

TRAMO	CAUDAL	Ø equiv	SECCIÓN	Long	ACCES	L. equiv.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Grupo 1										
1-2	3385.93	460	500x340	9.9	Codos		2	9.9	0.08	0.792
1-3	3385.93	460	500x340	23.64	Codos		2	23.64	0.08	1.8912
1-4	3385.93	460	500x340	37.45	Codos		2	37.45	0.08	2.996
1-5	3385.93	460	500x340	30.31	Codos		2	30.31	0.08	2.4248
1-6	3385.93	460	500x340	20.3	Codos		2	20.3	0.08	1.624
1-7	3385.93	460	500x340	30.46	Codos		2	30.46	0.08	2.4368
1-8	3385.93	460	500x340	10.86	Codos		2	10.86	0.08	0.8688
Total	23701.51									
Grupo 2										
1-2	3385.93	460	500x340	9.62	Codos		1	9.62	0.08	0.7696
1-3	3385.93	460	500x340	22.72	Codos		2	22.72	0.08	1.8176
1-4	3385.93	460	500x340	34.66	Codos		2	34.66	0.08	2.7728
1-5	3385.93	460	500x340	23.48	Codos		1	23.48	0.08	1.8784
1-6	3385.93	460	500x340	24.75	Codos		1	24.75	0.08	1.98
1-7	3385.93	460	500x340	22.72	Codos		1	22.72	0.08	1.8176
1-8	3385.93	460	500x340	7.59	Codos		1	7.59	0.08	0.6072
Total	23701.51									
PLANTA	TIPO									
ZONA	D - 1									
								Subtotal		24.6768
								Pérdida en difusión		3
								Coef. Seg. %		10%
								TOTAL		30.44

Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga en conductos

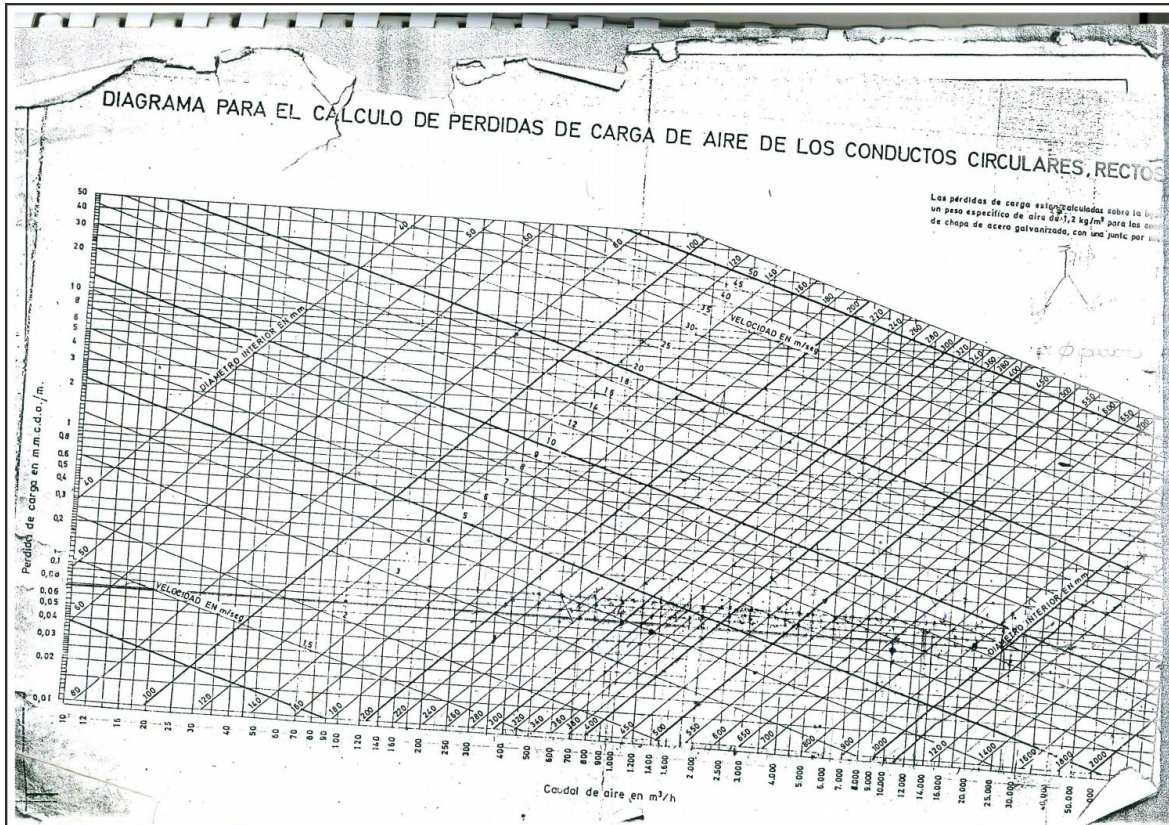
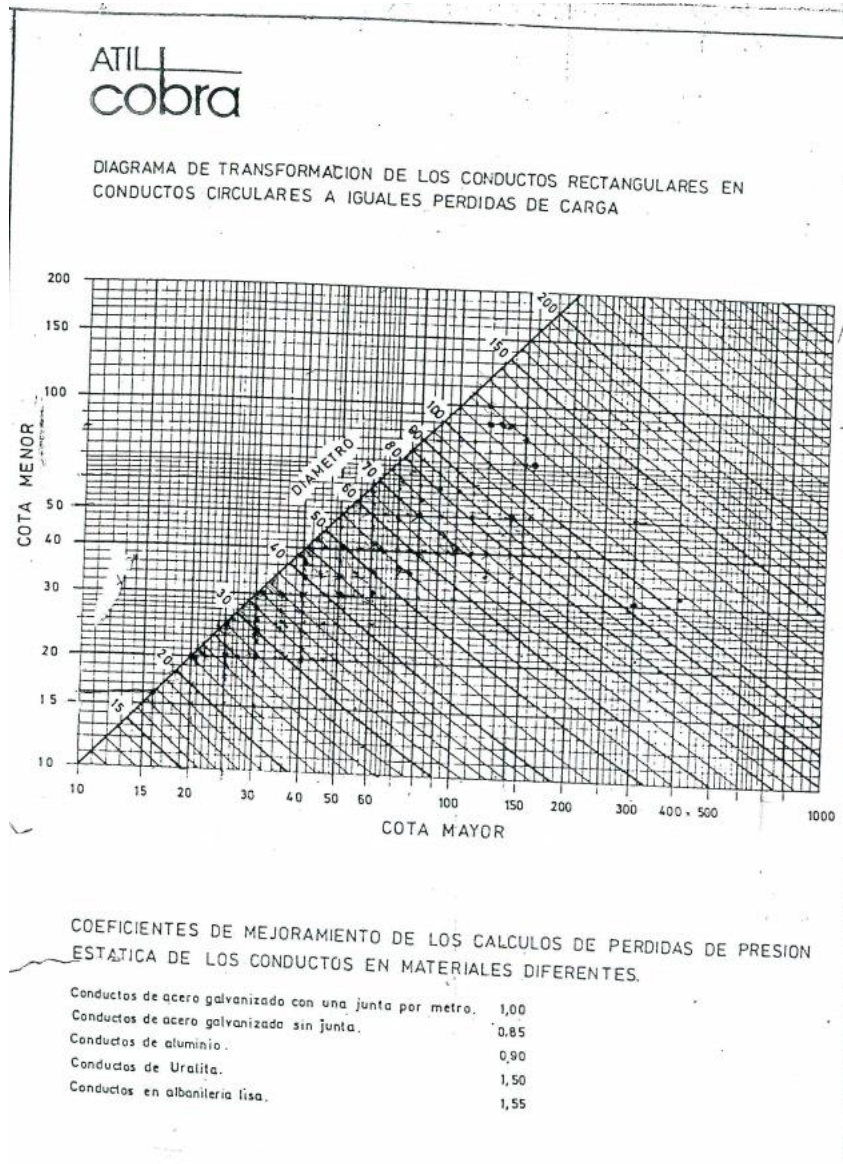


Diagrama de conversión de conductos circulares a conductos rectangulares



Longitud equivalente según accesorios

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS

v (m/s)	n=	
	REDUCCIÓN	DERIVACIÓN
1	0,20	0,33
1,5	0,46	0,75
2	0,82	1,33
2,5	1,27	2,07
3	1,83	2,98
3,5	2,50	4,06
4	3,26	5,30
4,5	4,13	6,71
5	5,09	8,28
5,5	6,16	10,02
6	7,34	11,93
6,5	8,61	14,00
7	9,98	16,23
7,5	11,46	18,63
8	13,04	21,20
8,5	14,72	23,93
9	16,50	26,83
9,5	18,39	29,90
10	20,38	33,13
10,5	22,46	36,52
11	24,65	40,08
11,5	26,95	43,81
12	29,34	47,70
12,5	31,84	51,76
13	34,43	55,98
13,5	37,13	60,37
14	39,94	64,93
14,5	42,84	69,65
15	45,84	74,53
15,5	48,95	79,58
16	52,16	84,80
16,5	55,47	90,18
17	58,88	95,73
17,5	62,40	101,45
18	66,02	107,33
18,5	69,73	113,37
19	73,55	119,58
19,5	77,48	125,96
20	81,50	132,50

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE CODOS A 90° CON RELACIÓN R/D = 1,25

alto (mm)	1200	900	750	600	500	400	300	250	200	150
2400	9,22	7,38	6,51	5,65	4,87					
1800	8,25	6,9	6,2	5,05	4,42	3,8	3,56			
1500	8	6,51	5,65	4,77	4,18	3,56	2,95			
1200	7,67	5,9	5,28	4,42	4,18	3,28	2,62	2,4	2,39	
1050		5,9	5,03	4,42	3,87	3,25	2,66	2,4	2,08	
900		5,6	4,79	4,14	3,53	2,98	2,7	2,36	2,08	
800			4,76	4,11	3,54	2,95	2,33	2,08	1,72	
700				3,84	3,54	2,95	2,33	2,08	1,72	
600				3,74	3,26	2,91	2,33	2,05	1,75	1,47
500					3,25	2,66	2,05	1,8	1,47	1,17
400						2,66	2,05	1,76	1,47	1,17
300							2,05	1,76	1,47	1,15
250								1,47	1,19	1,19
200									1,16	0,88
150										0,88

4.6 CATÁLOGOS

Los catálogos se presentan de la siguiente forma:

- Fan-coils

VED

Fancoil potenciado
 Potencia frigorífica desde 0,99 hasta 5,82 kW
 Para instalaciones canalizadas



Aermec
 participa en el Programa
 EUROVENT: FCP
 Los productos correspondientes se
 encuentran en el sitio web
 www.eurovent-certification.com



VMF

- **INSTALACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL**
- **VERSIONES POR INSTALACIONES DE 2/4 TUBOS**
- **BATERÍA DE CALOR DE 1 FILA (ACCESORIO BV)**
- **AMPLIO RANGO DE PRESIÓN DISPONIBLE**
- **GRUPO DE VENTILACIÓN INSPECCIONABLE**
- **FILTRO DE AIRE DE CLASE G3**
- **REVERSIBILIDAD DE LA BATERÍA**

Elección de la unidad

Si se combinan adecuadamente las numerosas opciones disponibles, es posible configurar cada modelo para adecuarlo a las particularidades de la instalación.

Configurador campos:

1 2 3	4	5	6
Sigla	Tamaño	Batería Principal	0
Ejemplo:			
1 2 3	4	5	6
VED	0	3	0

(VED030 = unidad de tamaño 0, con batería principales de estándar)

Características

- Terminal de tratamiento de aire para instalaciones canalizadas.
- Certificación Programa Eurovent EUROVENT FCP.
- Instalación horizontal y vertical.
- Instalación en ambientes interiores.
- Disponible en 8 tamaños.
- Batería de estándar o aumentada por instalaciones de 2 tubos.
- Batería principal de estándar y accesorio batería de calefacción sólo por instalaciones de 4 tubos.
- Eversibilidad de las conexiones hidráulicas en fase de instalación.
- Baterías de intercambio térmico con baja caída de presión.
- Accesorios Válvulas 3-vías.
- Accesorios Válvulas 2-vías por instalaciones a alcance de agua variable.
- Grupos de ventilación a 6 y 7 velocidades (3 seleccionable).
- Amplia gama de presión estática útil.
- Ventiladores centrífugos en material plástico antiestático. Debido a sus características, en comparación a los normales ventiladores, permiten reducir el consumo energético.
- Ventiladores con perfil del ala estudiado para conseguir elevadas prestaciones de alcance y presión estática y al mismo tiempo una baja emisión sonora.
- Compatible con el sistema VMF.
- Amplia gama de controles.
- Amplia gama de accesorios para satisfacer todos los requisitos del sistema.
- Compatible con muchos accesorios ya disponibles para la gama FCX.
- Empalme de entrega suministrado.
- Filtro de aire de clase G3, fácil de quitar y limpiar.
- Aislamiento interno de resistencia al fuego Clase 1.
- Grado de protección IP20.
- Cócleas en material plástico extraíble para una limpieza fácil y eficaz.
- De fácil instalación y mantenimiento.
- Pleno cumplimiento de las normas de seguridad.

Accesorios

Paneles de mando

Está disponible una gama de mandos específicos, de pared o montados a bordo de la máquina, pero es indispensable elegir entre estos paneles para una regulación simple y completa. Para más detalles, consulte la ficha específica.

Sondas específicas para paneles de mando

- **SW3:** Sonda de la temperatura del agua, que permite el cambio de estación automático a los termostatos electrónicos dotados de change over lado agua.
- **SWA:** Accesorio de sonda externa SWA (longitud L = 6 m). Si se conecta al conector (A) del panel FMT21, detecta la temperatura del aire ambiente, y automáticamente se deshabilita la sonda de la temperatura del aire ambiente incorporada en el panel. Si está conectada al conector (W) del panel FMT21, detecta la temperatura del agua de la instalación para el permiso a la ventilación. En el panel FMT21 se pueden conectar simultáneamente 2 sondas SWA.
- **SIT3-5:** Tarjetas de interfaz del termostato. Permiten realizar una red de fancoils (máx. 10) controlados desde un panel centralizado (conmutador o termostato). SIT3: controla las 3 velocidades del ventilador y debe instalarse en cada fancoil de la red; recibe los mandos del conmutador o de la tarjeta SIT5. SIT5: controla las 3 velocidades del ventilador y hasta 2 válvulas (instalaciones de cuatro tubos); transmite los mandos del termostato a la red de fancoils.

Sistema VMF

- **VMF-E4:** La interfaz de usuario de pared permite controlar las funciones mediante el teclado táctil capacitivo.

- **VMF-E5:** El panel de pared empotrado permite controlar las funciones de una instalación hidrónica completa mediante un teclado capacitivo.
- **VMF-SW:** sonda de agua que se utiliza eventualmente para sustituir la de serie, suministrada con el termostato VMF-E1 para la instalación de la misma antes de la válvula
- **VMF-SW1:** - VMF-SW1: sonda de agua adicional que se utiliza eventualmente para las instalaciones de 4 tubos con el termostato VMF-E1, para el control de máxima en el rango de frío

Baterías de agua caliente

- **BV:** Batería de agua caliente de 1 fila.

Kit Válvulas de agua

- **VCFE:** Kit de válvulas de dos vías con equilibrado dinámico para la serie. El kit está compuesto por una válvula de dos vías con regulación de presión diferencial y ajuste de caudal con actuador de 230V T/N, 24V T/N ó 24V 0-10V proporcional.
- **VCF:** Kit de válvulas de 3 vías convencional para la serie. El kit está compuesto por una válvula de 3 vías y 4 tomas, actuador de 230V T/N, 24V T/N ó 24V 0-10V proporcional, codo de cobre de 90°, llave de corte y latiguillo.
- **VCF2vías:** Kit de válvulas de 2 vías convencional para la serie. El kit está compuesto por una válvula de 2 vías, actuador de 230V T/N, 24V T/N ó 24V 0-10V proporcional, codo de cobre de 90°, llave de corte y latiguillo.

Accesorios para la instalación

- **AMP:** Kit para la instalación del colgante.
- **BC:** Recipiente auxiliar para la recolección de la condensación.

- **DSC4:** Dispositivo para la descarga de la condensación cuando es necesario superar los desniveles.

Tanque compensador de chapa galvanizada y racores:

- **MZC:** Tanque compensador con compuertas motorizadas para la canalización de los fan coils
- **RDA_V:** Racor recto de aspiración con brida rectangular.
- **RDAC_V:** Racor recto de aspiración con bridas circulares. Bidas de material plástico.
- **RPA_V:** Tanque compensador de aspiración con brida rectangular.
- **RDMC_V:** Racor recto de envío con bridas circulares. Aislado internamente.
- **PA_V:** Tanque compensador de aspiración con bridas circulares. Bidas de material plástico.
- **RPM_V:** Tanque compensador de envío con brida rectangular. Aislado internamente.
- **PM_V:** Tanque compensador de envío con bridas circulares. Aislado internamente. Bidas de material plástico.
- **KFV10:** Kit brida circular para tanque compensador de aspiración/envío.

Rejillas

- **GA:** Rejilla de aspiración con aletas fijas.
- **GAF:** Rejilla de aspiración con aletas fijas con filtro.
- **GMF:** Rejilla de impulsión con aletas orientables.

Cámara de sobrepresión y accesorios para la canalización

Para más detalles sobre los paneles de mando y el sistema VMF, consulte las fichas específicas

VED	030	040	130	140	230	240	330	340
Paneles de mando y accesorios relativos								
KTLP	*	*	*	*	*	*	*	*
PX-PX2-PX2C6	(1)	*	*	*	*	*	*	*
PXAE	*	*	*	*	*	*	*	*
PXAR	*	*	*	*	*	*	*	*
TPF	*	*	*	*	*	*	*	*
WMT05-06-10	*	*	*	*	*	*	*	*
FMT10	*	*	*	*	*	*	*	*
FMT21	*	*	*	*	*	*	*	*
SWA					En conjunción con FMT21			
SW3					En conjunción con PXAE la PXAR			
SIT3					En conjunción con FMT21 la PXAE la PXAR o PX2 la PX la PX2C6 WMT05*06-10			
SIT5					En conjunción con FMT21 la PXAE la PXAR			
Sistema VMF								
VMF-E0	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-E1	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-E4	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-E5	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-SW	*	*	*	*	*	*	*	*
VMF-SW1	*	*	*	*	*	*	*	*
Batería adicional (solo calor)								
BV030	*							
BV130			*					
BV230					*			
BV162							*	
Válvulas de agua								
Kit válvula de 3 vías								
VCF3	*	*	*	*	*	*	*	*
Kit válvula de 3 vías para batería solo calor								
VCF5	*	*	*	*	*	*	*	*
Kit válvula de 2 vías								
VCF2vías3/4	*	*	*	*	*	*	*	*
Kit válvula de 2 vías para batería solo calor								
VCF2vías1/2	*	*	*	*	*	*	*	*
Kit válvula de equilibrado dinámico de 2 vías								
VCFE2	*	*	*	*	*	*	*	*
VCFE3	*	*	*	*	*	*	*	*

Para más detalles sobre los paneles de mando y el sistema VMF, consulte las fichas del producto específicas.

* WMT05 no es compatible con el accesorio Batería adicional (solo calor) BV

(1) Instalación de pared; (PX2C6 Panel PX2 en envase de 6 piezas)

Accesorios

VED	030	040	130	140	230	240	330	340
Accesorios para la instalación								
AMP	*	*	*	*	*	*	*	*
DSC4 (3)	*	*	*	*	*	*	*	*
ZX7	*	*	*	*	*	*	*	*
ZX8							*	*
Cubo para recoger la condensación								
BC4 (4)	*	*	*	*	*	*	*	*
BC6	*	*	*	*	*	*	*	*
BC9	*	*	*	*	*	*	*	*
Rejillas								
GA22	*	*						
GA32			*	*				
GA42					*	*		
GA62							*	*
GAF22	*	*						
GAF32			*	*				
GAF42					*	*		
GAF62							*	*
GM22	*	*						
GM32			*	*				
GM42					*	*		
GM62							*	*
SE20X (5)	*	*						
SE30X (5)			*	*				
SE40X (5)					*	*		
SE80X (5)							*	*
Pleno para su instalación por conductos								
MZC220	*	*						
MZC320			*	*				
MZC530					*	*		
MZC830							*	*
RDA000V	*	*						
RDA100V			*	*				
RDA200V					*	*		
RDA300V							*	*
RPA000V (6)	*	*						
RPA100V (6)			*	*				
RPA200V (6)					*	*		
RPA300V (6)							*	*
RDAC000V	*	*						
RDAC100V			*	*				
RDAC200V					*	*		
RDAC300V							*	*
PA000V (6)	*	*						
PA100V (6)			*	*				
PA200V (6)					*	*		
PA300V (6)							*	*
PM000V (6)	*	*						
PM100V (6)			*	*				
PM200V (6)					*	*		
PM300V (6)							*	*
RPM000V (6)	*	*						
RPM100V (6)			*	*				
RPM200V (6)					*	*		
RPM300V (6)							*	*
RDMC000V	*	*						
RDMC100V			*	*				
RDMC200V					*	*		
RDMC300V							*	*
KFV10	*	*	*	*	*	*	*	*

*VIP /VIP_M Se debe verificar la compatibilidad de las válvulas del lado calor de la instalación a 4 tubos con el caudal de agua de proyecto.

(3) El accesorio DSC4 no es compatible con el accesorio AMP - VMF

(4) Kit válvula VCF y el barreno BC4 no pueden ser instalados al mismo tiempo en el mismo fancoil.

(5) Los accesorios SE requieren la combinación con las patas ZX

(6) Todos los tanques compensadores (RPA,V; PA,V; RPM,V; PM,V) tienen un semitroquelado circular (Ø=150 mm) en ambos lados, que se puede retirar; pueden tener la aspiración/venteo recta o hacia abajo (referido a la instalación horizontal)

Datos técnicos

VED	30			40			130			140			230			240			330			340								
	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L						
Velocidad del ventilador																														
Prestaciones en calefacción																														
Instalación de 2 tubos																														
Potencia calorífica (70 °C)	(1)	kW		3,69	3,37	1,82	3,92	3,57	2,37	6,29	5,83	4,40	6,58	6,09	4,52	7,16	6,50	5,35	7,91	7,14	5,80	10,51	9,34	7,81	10,95	10,02	8,31			
Caudal de agua	(1)	l/h		323	296	160	343	313	207	552	512	386	577	534	396	628	570	469	694	626	509	921	819	685	960	878	729			
Pérdidas de carga	(1)	kPa		9	7	3	12	10	4	26	22	13	18	16	9	37	30	27	32	26	18	16	13	9	32	28	22			
Potencia calorífica (45 °C)	(2)	kW		1,83	1,68	0,91	1,95	1,78	1,18	3,13	2,90	2,19	3,27	3,03	2,25	3,56	3,23	2,66	3,93	3,55	2,89	5,23	4,65	3,89	5,45	4,98	4,14			
Caudal de agua	(2)	l/h		318	291	157	338	308	204	543	504	380	568	526	390	618	561	462	683	616	501	907	807	674	945	865	718			
Pérdidas de carga	(2)	kPa		9	7	3	12	10	4	25	21	13	17	16	9	36	29	26	31	25	17	16	13	9	31	27	21			
Rendimientos en enfriamiento																														
Pot. frigorífica total	(3)	kW		1,62	1,45	0,99	1,90	1,72	1,12	3,00	2,79	2,08	3,29	3,05	2,27	3,42	3,13	2,59	4,02	3,63	2,90	5,00	4,42	3,68	5,36	4,79	3,98			
Pot. frigorífica sensible	(3)	kW		1,24	1,12	0,75	1,35	1,23	0,81	2,09	1,94	1,44	2,37	2,19	1,61	2,70	2,44	2,00	3,02	2,72	2,20	3,74	3,34	2,80	3,99	3,57	2,95			
Caudal de agua	(3)	l/h		279	250	170	327	296	193	515	480	358	566	525	390	588	538	445	691	624	499	860	760	633	922	824	685			
Pérdidas de carga	(3)	kPa		9	7	3	14	12	5	31	27	15	23	20	11	44	36	25	37	31	16	18	14	10	26	21	16			
Ventilador																														
Ventilador - Centrifugo	nº		1			1			2			2			2			2			3			3						
Caudal de aire	m³/h		285			256			161			277			249			160			434			397			287			
Presión estática útil	Pa		61			50			21			61			50			21			60			50			26			
Niveles sonoros																														
Nivel potencia sonora (inlet+radiator)	(5)	dB(A)		54	52	44	54	52	44	55	53	47	55	53	47	57	54	49	57	54	49	58	55	38	58	55	38			
Nivel potencia sonora (outlet)	dB(A)		50			48			40			50			48			42			52			49			44			
Diámetro de los racores																														
Batería estándar	Ø		3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"						
Batería secundaria	Ø		/			/			/			/			/			/			/			/						
Características eléctricas																														
Potencia absorbida	W		58			38			23			56			38			23			75			52			34			
Corriente absorbida	A		0,37			0,37			0,41			0,41			0,58			0,58			0,66			0,66						
Conexiones eléctricas	V6		V4		V1		V6		V4		V1		V6		V4		V1		V6		V3		V1		V7		V3		V1	
Alimentación	230V-50Hz																													

VED	30+BV030			130+BV130			230+BV230			330+BV162														
	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L												
Velocidad del ventilador																								
Prestaciones en calefacción																								
Instalaciones de 4 tubos con intercambiador adicional																								
Potencia calorífica (65 °C)	(4)	kW		1,98	1,86	1,42	3,38	3,21	2,63	4,01	3,73	3,28	5,27	4,91	4,37									
Caudal de agua	(4)	l/h		174	163	125	296	281	230	351	326	287	461	429	382									
Pérdidas de carga	(4)	kPa		7	6	4	23	21	15	13	11	9	21	18	15									
Rendimientos en enfriamiento																								
Pot. frigorífica total	(3)	kW		1,59	1,42	0,98	2,93	2,73	2,03	3,38	3,08	2,56	4,91	4,36	3,65									
Pot. frigorífica sensible	(3)	kW		1,22	1,09	0,73	2,17	1,90	1,40	2,67	2,39	1,98	3,68	3,30	2,78									
Caudal de agua	(3)	l/h		274	244	170	504	469	349	582	530	440	845	751	629									
Pérdidas de carga	(3)	kPa		8	6	4	31	27	15	44	37	26	18	14	10									
Ventilador																								
Ventilador - Centrifugo	nº		1			2			2			3												
Caudal de aire	m³/h		280			250			160			423			388			280						
Presión estática útil	Pa		61			50			21			60			50			26						
Niveles sonoros																								
Nivel potencia sonora (inlet+radiator)	(5)	dB(A)		54	52	44	55	53	47	57	54	49	58	55	38									
Nivel potencia sonora (outlet)	dB(A)		50			48			40			50			48			42						
Diámetro de los racores																								
Batería estándar	Ø		3/4"			3/4"			3/4"			3/4"												
Batería secundaria	Ø		1/2"			1/2"			1/2"			1/2"												
Características eléctricas																								
Potencia absorbida	W		58			38			23			75			52			34						
Corriente absorbida	A		0,37			0,37			0,41			0,41			0,58			0,58						
Conexiones eléctricas	V6		V4		V1		V6		V4		V1		V6		V3		V1		V7		V3		V1	
Alimentación	230V-50Hz																							

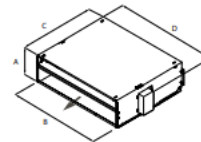
VED	VED030 - VED240						del VED330 al VED340						
	V6	V5	V4	V3	V2	V1	V7	V6	V5	V4	V3	V2	V1
Conexión del motor	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7

Nota: La velocidad de los asociados puede diferir de la configuración estándar de fábrica, para más información consulte la selección de programas y la documentación técnica disponible en el sitio web www.aermec.com

- (1) Aire ambiente 20°C b.s.; Agua (in/out) 70°C/60°C;
- (2) Aire ambiente 20°C b.s.; Agua (in/out) 45°C/40°C (EUROVENT)
- (3) Aire ambiente 27°C b.s./19°C b.u.; Agua (in/out) 7°C/12°C (EUROVENT)
- (4) Aire ambiente 20°C b.s.; Agua (in/out) 65°C/55°C (EUROVENT)
- (5) Potencia sonora basada en medidas realizadas de acuerdo con la normativa Eurovent 8/2

Dimensiones

VED	030	040	130	140	230	240	330	340
A	mm	217	217	217	217	217	217	217
B	mm	550	550	781	781	1001	1001	1122
C	mm	584	584	584	584	584	584	584
D	mm	576	576	807	807	1027	1027	1148
Peso	Kg	22	24	25	33	33	34	34



- Difusores



Descarga rotacional



Descarga horizontal de aire



Doble descarga horizontal de aire



Plenum de conexión con compuerta de regulación (opcional)



Placa frontal de difusor circular con deflectores de aire de color blanco

Difusores rotacionales de techo Serie VDW



Indicados para áreas de confort por su bajo nivel de potencia sonora, incluyen deflectores de aire regulables manualmente

Difusores rotacionales de techo con placa frontal circular y cuadrada para un elevado número de renovaciones de aire

- Dimensiones 300, 400, 500, 600, 625, 825
- Rango de caudales de aire 7 – 470 l/s o 25 – 1692 m³/h
- Frontal fabricado en chapa de acero, con posibilidad de acabado pintado
- Para impulsión y extracción de aire
- Para instalaciones de caudal de aire constante y variable
- Compatible con cualquier sistema de techo, con posibilidad de instalación suspendida
- Elevada inducción, que conlleva a una rápida reducción de la diferencia de temperatura y de la velocidad del aire
- Hasta 35 renovaciones de aire por hora con una disposición en fila de varios difusores distancia mínima entre difusores de 0.9 m (entre puntos centrales)
- Idóneos para instalaciones de confort

Equipamiento opcional y accesorios

- Superficie vista con acabado pintado en cualquier color de la carta RAL CLASSIC con deflectores de aire color negro o blanco
- Conexión a conducto horizontal o vertical
- Plenum con compuerta de equilibrado y toma de presión

Difusores rotacionales de techo
Información general

VDW

Serie		Página
VDW	Información general	VDW – 2
	Funcionamiento	VDW – 4
	Datos técnicos	VDW – 8
	Selección rápida	VDW – 9
	Texto para especificación	VDW – 11
	Código de pedido	VDW – 12
	Ejecuciones	VDW – 13
	Dimensiones y pesos	VDW – 16
	Detalles de producto	VDW – 19
	Ejemplos de instalación	VDW – 20
	Detalles de instalación	VDW – 21
Puesta en servicio	VDW – 24	
Información general y definiciones	VDW – 26	

Aplicación

Aplicación

- Los difusores rotacionales de techo Serie VDW se emplean para impulsión y retorno de aire en instalaciones de confort
- Elemento de atractivo diseño para la propiedad y el arquitecto que satisface las exigencias estéticas de cualquier espacio
- Impulsión rotacional de aire para ventilación por mezcla de aire
- El elemento rotacional crea una elevada inducción que provoca una rápida reducción de la diferencia de temperatura y de la velocidad del aire (variante para impulsión de aire)
- Deflectores de aire regulables de manera individual para satisfacer las necesidades del confort de la sala
- Para instalaciones de caudal de aire constante y variable
- Para impulsión de aire a la sala con un diferencial de temperaturas desde –12 hasta +10 K
- Indicado para salas con alturas de hasta 4 m (perfil de baja silueta indicado para techos suspendidos)

- Indicado para cualquier sistema de techo
- Indicado para instalación suspendida del techo incorporando un marco de instalación (variante impulsión de aire)

Características especiales:

- Deflectores de aire ajustables de manera manual e individual para un mayor control de la dirección del aire de impulsión
- Compatible con cualquier sistema de techo, con posibilidad de instalación suspendida
- Deflectores de aire negros o blancos
- Hasta 35 renovaciones de aire por hora con una disposición en fila de varios difusores distancia mínima entre difusores de 0.9 m (entre puntos centrales)

Tamaños nominales

- 300 × 8, 400 × 16, 500 × 24, 600 × 24, 600 × 48, 625 × 24, 625 × 54, 825 × 72

Descripción

Ejecuciones

- VDW-Q: Placa frontal cuadrada
- VDW-R: Placa frontal circular
- VDW-°-Z: Impulsión de aire
- VDW-°-A: Aire de retorno

Conexión

- H: Conexión a conducto horizontal
- V: Conexión a conducto vertical

Partes y características

- Placa frontal cuadrada o circular
- Placa frontal con deflectores de aire regulables de manera individual
- Sencilla instalación de la placa frontal del difusor mediante tornillo central y tapón decorativo
- Compuerta de regulación para equilibrado de caudal (opcional)

Accesorios para control

- M: Compuerta de regulación para equilibrado de caudal
- MN: Toma de presión y compuerta accionada por cuerda para equilibrado del caudal de aire a través de la placa frontal del difusor

Accesorios

- Junta de labio

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180
- Boca con bordón para la junta de labio (si se solicita la junta de labio como accesorio)

Difusores rotacionales de techo
Información general

VDW

Materiales y acabados

- Placa frontal del difusor de chapa de acero galvanizado
- V, H: Plenum y travesaño de chapa de acero galvanizado
- X: Plenum de plástico y chapa de acero galvanizado
- Deflectores de aire fabricados en plástico UL 94, con retardante a ignición V-0
- Junta de labio de goma
- Acabado de la placa frontal del difusor, pintado al polvo en color blanco RAL 9010
- P1: Pintado al polvo color RAL CLASSIC
- Deflectores para impulsión de aire negros RAL 9005, variante para retorno sin deflectores de aire
- Q11: Deflectores para retorno de aire en color negro RAL 9005
- Q21: Deflectores para impulsión y retorno de aire en color blanco RAL 9010

Normativas y pautas

- La potencia sonora del ruido generado por el aire se mide en cumplimiento con EN ISO 5135.

Mantenimiento

- No requieren de mantenimiento, ya que la ejecución y los materiales no son susceptibles al desgaste
- Acceso para inspección y limpieza en cumplimiento con VDI 6022

- Rejillas

Rejillas de retorno

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



		Datos técnicos con regulación abierta y lama a 0°																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Caudal m³/h	H	L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	mm	225	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	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	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	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	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											
	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	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	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	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	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																													
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	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	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	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	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																																															
	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	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	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	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	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																																																																	
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	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	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	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	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																																																																																			
	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	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	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	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	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																																																																																																					
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	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	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	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	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																																																																																																																							
	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	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	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	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	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																																																																																																																																									
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	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	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	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	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																																																																																																																																																											
	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	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	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	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	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																																																																																																																																																																													
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	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	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	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	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																																																																																																																																																																																															
	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	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																	
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	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																			
	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	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																					
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	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																							
	dB(A)	39	35	29	25	24	21	16	15	<15								900	Δp	27	20	11	9	7	5	3	3	2	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																									
900	Δp	27	20	11	9	7	5	3	3	2	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
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	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	dB(A)	44	39	38	36	34	30	25	24	22	19							2.200	Δp	30	19	16	13	11	7	4	4	3	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2.200	Δp	30	19	16	13	11	7	4	4	3	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	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	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2.600	Δp	26	22	18	15	10	6	6	4	4	2	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
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	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	dB(A)	46	44	40	35	33	32	30	26	25	21							3.250	Δp	23	16	10	9	7	6	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3.250	Δp	23	16	10	9	7	6	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	dB(A)	50	49	47	45	41	40	36										6.000	Δp	24	20	13	12	8													dB(A)	49	47	43	42	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
6.000	Δp	24	20	13	12	8													dB(A)	49	47	43	42	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	dB(A)	49	47	43	42	38																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

Definiciones:
H en mm: Altura nominal de la rejilla Δp en Pa: Pérdida de carga
L en mm: Longitud nominal de la rejilla 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.

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



Datos técnicos con regulación abierta y lama a 0°

Caudal m³/h	H		L																					
	225	325	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		
100	2	<15																						
200	9	5	4	2																				
300	20	12	9	5	3	2																		
400	34	29	27	20	15	<15																		
500	22	17	9	5	4	2																		
600	36	34	27	22	18	<15																		
700	26	14	8	6	3	3	2																	
800	39	32	27	23	18	<15	<15																	
900	20	12	9	5	4	3	2																	
1.000	37	32	28	22	18	17	<15																	
1.200	27	17	12	7	5	4	3	2																
1.400	41	36	32	25	22	21	17	<15																
1.600	22	16	9	7	6	4	2	2	2															
1.800	39	35	29	25	24	21	16	15	<15															
2.000	27	20	11	9	7	5	3	3	2	2														
2.200	42	38	32	28	27	24	19	18	16	<15														
2.400	24	14	11	9	6	4	3	3	2															
2.600	41	34	31	30	26	21	21	19	16															
2.800	20	15	13	9	6	5	4	3	2															
3.000	39	36	35	31	26	25	23	21	17															
3.250	27	21	17	12	8	6	5	4	3	2														
3.500	43	40	39	35	30	29	27	25	21	16	15													
3.750	27	22	16	10	8	7	6	4	2	2	2													
4.000	43	42	38	34	32	30	28	24	19	18	16													
4.250	28	20	12	11	9	7	5	3	3	2	2													
4.500	44	41	36	35	33	31	27	22	21	19	17													
4.750	24	15	13	11	9	6	4	3	3	2														
5.000	44	39	38	36	34	30	25	24	22	19														
5.250	30	19	16	13	11	7	4	4	3	3	2	2												
5.500	46	41	41	39	36	32	28	26	25	22	18	17												
5.750	22	19	15	13	9	5	5	4	3	2	2													
6.000	43	42	41	39	34	29	28	26	24	20	19													
6.250	26	22	18	15	10	6	6	4	4	2	2	2												
6.500	45	44	43	41	37	31	30	29	26	22	21	17												
6.750	26	21	17	12	7	6	5	4	3	3	2													
7.000	46	45	43	38	33	32	30	28	24	23	19													
7.250	24	20	13	8	7	6	5	4	3	3	2													
7.500	46	44	40	35	33	32	30	26	25	21														
7.750	23	16	10	9	7	6	4	4	2	2														
8.000	46	42	37	35	34	32	27	27	23															
8.250	27	18	11	10	8	7	4	4	3															
8.500	48	44	39	38	36	33	30	29	25															
8.750	31	21	13	12	9	8	5	5	3															
9.000	50	46	41	39	38	35	31	30	27															
9.250	24	15	13	11	9	6	5	4																
9.500	47	42	41	39	37	33	32	28																
9.750	30	19	17	13	11	7	7	5																
10.000	50	45	44	42	40	35	35	31																
10.250	23	20	17	14	9	8	6																	
10.500	48	46	45	42	38	37	34																	
10.750	28	25	20	17	11	10	7																	
11.000	50	49	47	45	41	40	36																	
11.250	24	20	13	12	8																			
11.500	49	47	43	42	38																			

Definiciones:
 H en mm: Altura nominal de la rejilla Δp en Pa: Pérdida de carga
 L en mm: Longitud nominal de la rejilla 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.

- Equipos de refrigeración



NRB
0800/3600
sólo frío
R410A



Aermec participa en el Programa EUROVENT-LCP. Los productos correspondientes se encuentran en el sitio web www.eurovent-certification.com

Variable Multi Flow[®]
 VMF

Enfriadoras condensadas por aire
 Compresores scroll, intercambiador de placas o multitubular y ventiladores axiales
 Potencia frigorífica desde 217 hasta 1047kW



- OPCIÓN VERSIÓN CON FREE COOLING
- ALTAS EFICIENCIAS INCLUSO A CARGAS PARCIALES
- BATERÍA MICROCANAL
- REGULACIÓN HP FLOTANTE: ESEER +7% CON VENTILADORES INVERTER
- MODALIDAD NIGHT MODE

Características

Refrigeradores de exterior para la producción de agua refrigerada con compresores scroll de alta eficiencia, ventiladores axiales, baterías estomas de microcanal, intercambiador lado de instalación de placas o multitubular. En las unidades (con recuperación parcial o recuperación total) se tiene además la posibilidad de producir agua caliente gratuitamente. El bastidor, la estructura y los paneles son de acero tratado con pinturas de poliéster anticorrosión.

Versiones

NRB_T	Estándar
NRB_L	Estándar silenciado
NRB_A	Elevada eficiencia
NRB_E	Elevada eficiencia silenciosa
NRB_U	Gran eficiencia
NRB_N	Elevada eficiencia silenciosa

Campo de uso: Trabajo hasta 50° de temperatura de aire exterior con carga completa, según el tamaño y la versión. Para más detalles haga referencia a la documentación técnica / software de selección.

- Unidades con 2 circuitos frigoríficos diseñadas para suministrar el máximo rendimiento a plena carga, garantizando una eficiencia elevada incluso con

cargas parciales y asegurando continuidad en caso de parada de uno de los circuitos.

- Toda la gama usa baterías de microcanal en aluminio garantizando niveles muy altos de eficiencia. Esto permite emplear menor cantidad de refrigerante respecto a las baterías tradicionales de cobre.
- La posibilidad de utilizar la válvula termostática electrónica proporciona importantes beneficio especialmente cuando el refrigerador se encuentra trabajando con cargas parciales, beneficiando así la eficiencia energética del la unidad. Viene de serie desde el tamaño 1800+3600, opcional para todos los demás tamaños
- Resistencia eléctrica para el evaporador de serie
- Posibilidad del kit hidráulico integrado que contiene los principales componentes hidráulicos; está disponible en diferentes configuraciones con una o dos bombas, con diferentes presiones disponibles
- Regulación por microprocesador, con teclado y pantalla LCD, que permite una consulta fácil y la intervención en la unidad por medio de un menú disponible en varios idiomas. La regulación comprende una gestión completa de las alarmas y de su historial.

- La presencia de un reloj programador permite programar las horas de funcionamiento y un posible segundo valor de consigna
- La termoregulación se produce con la lógica proporcional integral, en función de la temperatura de salida del agua.

Control HP flotante: disponible para todos los modelos con los ventiladores inverter o con DCPX. Con la modulación continua de los ventiladores, permite optimizar el funcionamiento de la unidad en cualquier punto de trabajo, garantizando un aumento de la eficiencia energética con cargas parciales. **ESEER hasta +7% con ventiladores inverter**

- Modalidad Night Mode: se puede configurar un perfil de funcionamiento silencioso. Opción perfecta para el funcionamiento nocturno por ejemplo, puesto que garantiza una mayor comodidad acústica por la tarde y una alta eficiencia en las horas de mayor carga.

Para la modalidad Night Mode en las versiones no silenciadas es obligatorio el accesorio DCPX (proporcionado en las versiones silenciadas) o el ventilador inverter "P".

Accesorios

- **AER48SP1:** Interfaz RS-485 para los sistemas de supervisión con protocolo MODBUS.
- **AERWEB300:** el dispositivo AERWEB permite el control remoto de una enfriadora mediante un ordenador común con conexión ethernet y un simple navegador; están disponibles 4 modelos:
AERWEB300-6: Servidor Web para monitorizar y controlar como máximo 6 dispositivos en red RS485;
AERWEB300-18: Servidor Web para monitorizar y controlar como máximo 18 dispositivos en red RS485;
AERWEB300-6G: Servidor Web para monitorizar y controlar como máximo 6 dispositivos en red RS485 con módem GPRS integrado;
AERWEB300-18G: Servidor Web para monitorizar y controlar como máximo 18 dispositivos en red RS485 con módem GPRS integrado;

- **PGDI:** Permite realizar a distancia las operaciones de mando de la enfriadora.
- **MULTICHILLER_PCO:** Sistema de control para el mando, el encendido y el apagado de cada una de las enfriadoras en una instalación en la cual se hayan instalado varios aparatos en paralelo, asegurando siempre un caudal constante para los evaporadores.
- **DCPX:** Dispositivo para bajas temperaturas, que permite un funcionamiento correcto, en enfriamiento, con temperaturas exteriores inferiores a los 20 °C y hasta -10 °C.
- **AVX:** Soportes antivibración con muelle.
- **FL:** Flujostato. Atención, hay que instalar el flujostato y el filtro de agua; de lo contrario, la garantía quedará anulada.

Accesorios montados en la fábrica

- **DRE:** Dispositivo electrónico de reducción de la corriente di spunto di tarja.
- **RIF:** Dispositivo electrónico de reducción de la corriente de arranque (cerca del 26% en bicircuito, 22% en tricircuito). Disponible solo con alimentación a 400V.
- **GP:** Rejillas antintrusión.
- **ALA:** El kit se compone de resistencias para los ventiladores del gabinete y el inverter "P", que permite la ampliación de la gama de funcionamiento de -10 ° C a -20 ° C aire exterior.
- **COMPATIBILIDAD con el SISTEMA VMF**
 Para mayor información sobre el sistema consulte la documentación específica.

Compatibilidad de los accesorios

Mod. NRB	vers.	0800	0900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	
AER485P1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
AERWEB300	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
PGD1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
MULTICHILLER_PCO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
DCPX	(1)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
FL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
AVX	(1)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Accesorios montados en la fábrica																			
DRENRE		0800	0900	1000	1100	1200	1400	1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	o	0800	0900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	
	L	0800	0900	1000	1100	1200	1400	1601	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	
A	0800	0900	1000	1100	1200	1400	1601	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3600	
E	0800	0900	1000	1101	1201	1401	1601	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3600	
U	0800	0900	1000	1101	1201	1401	1601	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3600	
N	0801	0901	1001	1101	1201	1401	1601	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3600	
(1)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
(2)	o	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
(2)	L	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
(2)	A	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
(2)	E	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
(2)	U	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
(2)	N	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

(1) Consulte la documentación técnica; (2) con el accesorio XLA no son necesarios los DCPX

Selección de la unidad

Si se combinan adecuadamente las numerosas opciones disponibles, es posible configurar cada modelo para adecuarlo a las particularidades de la instalación.

<p>Campo Descripción</p> <p>1,2,3 NRB</p> <p>4,5,6,7 Tamaño ⁽³⁾ 0800-0900-1000-1100-1200-1400-1600-1800-2000-2200-2400-2600-2800-3000-3200-3400-3600</p> <p>8 Campo de uso * Estándar (temperatura con agua producida hasta +4 °C)⁽⁴⁾ Y Baja temperatura (temperatura con agua producida hasta desde +4 °C a -8 °C)⁽⁴⁾ X Válvula termostática electrónica (temperatura del agua producida hasta 4 °C) Z Válvula termostática electrónica baja temperatura (temperatura del agua producida hasta desde +4 °C a -8 °C)</p> <p>9 Modelo * Solo frío C Motocondensante ⁽⁶⁾</p> <p>10 Recuperación de calor * Sin recuperación de calor D Con recuperación parcial ⁽⁶⁾ T Con recuperación total ⁽⁶⁾</p> <p>11 Versión * Estándar L Estándar silenciosa A Elevada eficacia E Elevada eficacia silenciosa U Gran eficacia N Gran eficacia silenciosa</p> <p>12 Baterías * Aluminio microcanal O Aluminio microcanal con tratamiento de electrodeposición catódica R Cobre - Cobre S Cobre - Estaño</p> <p>13 Ventiladores * Estándar M De gran tamaño J Inverter</p> <p>14 Alimentación * 400V/3/50Hz con fusibles</p> <p>15-16 Kit hidrónico integrado 00 Sin kit hidrónico Con N°1 de la bomba: ⁽⁶⁾ PA Bomba A</p>	<p>PB Bomba B PC Bomba C PD Bomba D PE Bomba E PF Bomba F PG Bomba G PH Bomba H PI Bomba I PJ Bomba J</p> <p>Con N°2 de la bomba: ⁽⁶⁾ DA Bomba A y bomba de reserva DB Bomba B y bomba de reserva DC Bomba C y bomba de reserva DD Bomba D y bomba de reserva DE Bomba E y bomba de reserva DF Bomba F y bomba de reserva DG Bomba G y bomba de reserva DH Bomba H y bomba de reserva DI Bomba I y bomba de reserva DJ Bomba J y bomba de reserva</p> <p>Con N°1 de la bomba y acumulador: ⁽⁶⁾⁽⁷⁾ AA Bomba A y acumulador AB Bomba B y acumulador AC Bomba C y acumulador AD Bomba D y acumulador AE Bomba E y acumulador AF Bomba F y acumulador AG Bomba G y acumulador AH Bomba H y acumulador AI Bomba I y acumulador AJ Bomba J y acumulador</p> <p>Con N°2 de la bomba y acumulador: ⁽⁶⁾⁽⁷⁾ BA Bomba A, bomba de reserva y acumulador BB Bomba B, bomba de reserva y acumulador BC Bomba C, bomba de reserva y acumulador BD Bomba D, bomba de reserva y acumulador BE Bomba E, bomba de reserva y acumulador BF Bomba F, bomba de reserva y acumulador BG Bomba G, bomba de reserva y acumulador BH Bomba H, bomba de reserva y acumulador BI Bomba I, bomba de reserva y acumulador BJ Bomba J, bomba de reserva y acumulador</p>
---	---

(2) La disponibilidad de los modelos debe acordarse con el departamento técnico comercial
(3) Los tamaños del 1800-3600 están equipados de serie la con válvula termostática electrónica
(4) En las versiones A-E-U-N, es posible producir agua refrigerada hasta los 10°C; para más información, póngase en contacto con Aermec
(5) Las motocondensadoras "C" no son compatibles con la opción Y/X/Z. La recuperación de calor "D/T" no es compatible con la opción Y/Z ni con las vers. "C"
(6) Ninguno de los kit hidrónicos (del PA al BJ) es compatible para los siguientes tamaños y versiones con la recuperación de calor "T":
- 0800 - 0900 - 1000 - 1100 versión "00"
- 0800 - 0900 versión "A"
- 0800 - 0900 versión "L"
(7) Los kit hidrónicos con bomba's y acumulador (del AA al BJ) no son compatibles para todos los tamaños y versiones con la recuperación de calor "T"

Datos técnicos

NRB - *		0800	0900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	
		400V/3/50Hz																	
12°C/7°C	Potencia frigorífica (1)	kW	221	244	270	299	352	404	438	510	559	596	674	719	784	829	878	943	996
	Potencia absorbida (1)	kW	73	83	94	110	117	135	155	176	194	217	236	256	270	293	315	329	355
	EER (1)		3,02	2,93	2,87	2,71	3,00	2,98	2,82	2,90	2,88	2,75	2,85	2,81	2,90	2,83	2,79	2,86	2,80
	SEER (1)		4,09	4,00	3,98	3,89	4,22	4,25	4,13	4,12	4,03	3,92	3,99	3,97	4,03	3,97	3,94	3,98	3,94
	ESEER HP flotante	Hasta +7% respecto de los ESEER estándar																	
Clase Eurovent en modo frío (1)			B	B	C	C	B	B	C	B	C	C	C	B	C	C	C	C	
Caudal de agua (1)		l/h	38160	42120	46550	51620	60800	69720	75600	88010	96580	103000	116350	124240	135450	142970	151500	162790	171800
Pérdidas de carga (1)		kPa	46	55	38	45	44	39	46	40	47	53	52	58	60	36	39	46	43

NRB - L		0800	0900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	
12°C/7°C	Potencia frigorífica (1)	kW	217	237	272	307	343	390	438	497	554	607	665	726	769	833	885	950	1002
	Potencia absorbida (1)	kW	73	86	92	107	123	139	152	173	192	214	234	247	270	285	307	323	348
	EER (1)		2,97	2,76	2,96	2,86	2,8	2,81	2,88	2,87	2,89	2,84	2,84	2,94	2,85	2,93	2,88	2,94	2,88
	SEER (1)		4,13	3,94	4,15	4,12	4,15	4,15	4,27	4,17	4,14	4,12	4,12	4,28	4,14	4,19	4,18	4,18	4,16
	ESEER HP flotante	Hasta +7% respecto de los ESEER estándar																	
Clase Eurovent en modo frío (1)			B	C	B	C	C	C	C	C	C	C	B	C	B	C	B	C	
Caudal de agua (1)		l/h	37360	40940	46960	52990	59200	67320	75460	85760	95600	104710	114690	125170	135230	143750	152590	163960	172820
Pérdidas de carga (1)		kPa	25	20	27	24	29	23	30	28	37	36	44	28	31	30	34	39	43

NRB - A		0800	0900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	
12°C/7°C	Potencia frigorífica (1)	kW	224	252	283	326	361	411	461	518	575	632	696	756	804	865	927	978	1024
	Potencia absorbida (1)	kW	71	81	90	105	115	132	148	166	183	203	223	240	256	277	297	314	330
	EER (1)		3,17	3,11	3,14	3,11	3,13	3,12	3,13	3,12	3,13	3,11	3,12	3,14	3,14	3,12	3,12	3,11	3,10
	SEER (1)		4,28	4,17	4,27	4,28	4,36	4,37	4,43	4,30	4,25	4,20	4,26	4,37	4,29	4,27	4,27	4,22	4,20
	ESEER HP flotante	Hasta +7% respecto de los ESEER estándar																	
Clase Eurovent en modo frío (1)			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Caudal de agua (1)		l/h	38600	43440	48860	56140	62190	70870	79580	89170	99160	109010	120100	130180	138690	149210	159850	168810	176730
Pérdidas de carga (1)		kPa	27	22	30	27	32	25	34	30	39	39	48	30	34	32	38	41	45

NRB - E		0800	0900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	
12°C/7°C	Potencia frigorífica (1)	kW	219	248	275	321	358	403	454	514	568	636	687	740	793	856	910	963	1017
	Potencia absorbida (1)	kW	70	79	89	102	115	130	144	165	183	203	221	237	255	275	291	310	328
	EER (1)		3,14	3,12	3,10	3,14	3,12	3,10	3,15	3,12	3,10	3,13	3,10	3,13	3,10	3,12	3,13	3,10	3,10
	SEER (1)		4,30	4,20	4,26	4,35	4,40	4,35	4,51	4,33	4,23	4,30	4,31	4,38	4,28	4,30	4,34	4,25	4,28
	ESEER HP flotante	Hasta +7% respecto de los ESEER estándar																	
Clase Eurovent en modo frío (1)			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Caudal de agua (1)		l/h	37750	42770	47360	55330	61750	69420	78330	88560	97950	109670	118450	127560	136720	147660	156920	166120	175460
Pérdidas de carga (1)		kPa	19	23	20	27	21	27	26	33	33	22	25	30	34	33	38	41	46

NRB - U		0800	0900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	
12°C/7°C	Potencia frigorífica (1)	kW	227	257	286	329	369	414	466	528	593	654	716	764	814	877	939	997	1047
	Potencia absorbida (1)	kW	69	78	87	99	112	126	141	160	179	198	215	229	249	266	282	303	320
	EER (1)		3,30	3,31	3,30	3,31	3,31	3,28	3,31	3,31	3,31	3,32	3,33	3,27	3,30	3,33	3,30	3,30	3,28
	SEER (1)		4,35	4,35	4,38	4,47	4,51	4,50	4,58	4,51	4,42	4,42	4,47	4,56	4,36	4,40	4,47	4,35	4,36
	ESEER HP flotante	Hasta +7% respecto de los ESEER estándar																	
Clase Eurovent en modo frío (1)			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Caudal de agua (1)		l/h	39190	44360	49350	56750	63670	71380	80370	91100	102250	112740	123390	131760	140330	151290	161950	172070	180640
Pérdidas de carga (1)		kPa	20	25	21	29	23	28	27	35	36	23	27	32	36	35	40	44	49

Datos (14511:2013)
(1) Agua evaporador 12 °C / 7 °C, Aire exterior 35 °C

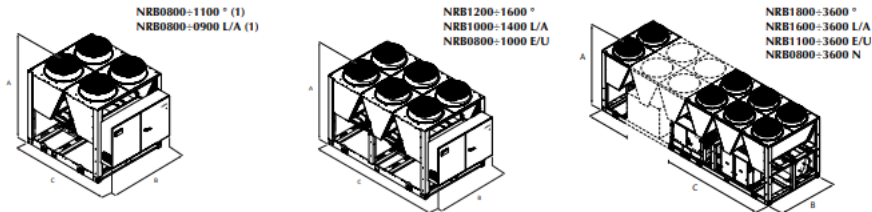
Datos técnicos

		0800	0900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	
Datos eléctricos																			
Corriente absorbida en modo frío	° (2) A	128	143	160	186	202	230	261	300	330	367	405	434	459	498	535	563	606	
Corriente máxima (FLA)	° A	162	178	194	224	259	288	317	365	406	446	494	527	566	607	648	695	736	
Corriente de arranque (LRA)	A	337	392	401	454	490	602	623	606	639	680	720	745	784	825	858	906	950	
Corriente absorbida en modo frío	° (2) A	123	142	154	179	203	232	251	290	319	359	390	413	449	479	513	545	585	
Corriente máxima (FLA)	L A	174	190	219	249	278	307	349	365	406	446	494	527	566	607	648	695	736	
Corriente de arranque (LRA)	A	339	394	423	467	497	609	642	606	639	680	720	745	784	825	858	906	950	
Corriente absorbida en modo frío	° (2) A	124	140	159	182	198	224	252	284	316	349	386	418	442	476	513	542	568	
Corriente máxima (FLA)	A	174	191	220	249	278	307	349	390	444	485	544	590	623	663	717	758	799	
Corriente de arranque (LRA)	A	342	398	427	472	501	614	648	616	670	703	762	800	833	867	913	954	995	
Corriente absorbida en modo frío	° (2) A	119	135	149	172	193	216	240	275	306	343	373	397	426	460	488	521	549	
Corriente máxima (FLA)	E A	187	203	219	261	291	320	361	421	462	516	556	602	635	689	742	783	824	
Corriente de arranque (LRA)	A	343	398	425	471	501	613	646	632	673	718	759	796	829	874	919	960	1001	
Corriente absorbida en modo frío	° (2) A	124	138	153	176	196	218	244	278	312	348	377	401	432	463	494	528	556	
Corriente máxima (FLA)	U A	180	196	213	255	280	309	350	406	447	501	537	583	611	665	718	755	796	
Corriente de arranque (LRA)	A	376	431	447	512	542	654	696	691	732	785	826	872	905	958	1012	1053	1094	
Corriente absorbida en modo frío	° (2) A	118	135	147	167	189	209	234	264	295	329	360	385	412	442	475	506	536	
Corriente máxima (FLA)	N A	191	208	218	261	290	319	361	415	450	504	539	580	613	666	714	762	810	
Corriente de arranque (LRA)	A	388	443	459	525	554	667	714	703	744	798	838	884	917	884	917	971	1024	
Compresores Scroll																			
Intercambiador / Circuito	n°	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	5/2	6/2	6/2	6/2	6/2	6/2	
Gas refrigerante	Tipo	R410A																	
Intercambiador lado instalación a placas																			
Intercambiador	n°	1																	
Conexiones de agua (In/Out)	O	Consulte a la documentación técnica																	
Ventiladores axiales																			
Ventiladores	°	n°	4	4	4	4	6	6	8	8	8	10	10	12	12	12	14	14	
Caudal de aire en modo frío	m³/h	6400	6400	6400	6400	9600	9600	9600	12800	12800	12800	16000	16000	19200	19200	19200	22400	22400	
Ventiladores	L	n°	4	4	4	6	6	8	8	8	10	10	12	12	14	14	16	16	
Caudal de aire en modo frío	m³/h	4600	4600	6900	6900	6900	9200	9200	11500	11500	13800	14100	16100	16100	18400	18400	20800	20800	
Ventiladores	A	n°	4	4	6	6	6	8	8	8	10	10	12	14	14	14	16	16	
Caudal de aire en modo frío	m³/h	6400	6400	9600	9600	9600	9600	12800	12800	16000	16000	19200	22400	22400	22400	25600	25600	28800	
Ventiladores	E	n°	6	6	6	8	8	8	8	10	12	12	14	14	16	16	18	20	
Caudal de aire en modo frío	m³/h	6900	6900	6900	9200	9200	9200	11500	13800	13800	16100	16100	18400	18400	20700	23000	23000	23000	
Ventiladores	U	n°	6	6	6	8	8	8	8	10	12	12	14	14	16	16	18	20	
Caudal de aire en modo frío	m³/h	9600	9600	9600	12800	12800	12800	16000	19200	19200	22400	22400	25600	25600	28800	32000	32000	32000	
Ventiladores	N	n°	8	8	8	10	10	10	12	14	14	16	16	18	18	20	22	22	
Caudal de aire en modo frío	m³/h	9200	9200	9200	11500	11500	13800	16100	16100	18400	18400	20700	20700	23000	23000	25300	25300		
Datos de sonido																			
	°	dB(A)	88	88	88	88	90	90	90	92	92	93	95	95	96	96	96	96	
	L	dB(A)	83	83	85	85	85	86	86	88	89	90	90	91	91	92	92	93	
	A	dB(A)	88	88	90	90	90	90	91	92	94	94	96	96	96	96	97	97	
	E	dB(A)	85	85	85	86	86	86	88	89	89	91	91	92	92	93	93	93	
	U	dB(A)	90	90	90	91	91	91	93	94	95	96	96	97	97	98	98	98	
	N	dB(A)	86	86	86	88	88	88	88	90	90	91	92	93	93	93	94	94	

(2) Unidades de fabricación estándar con configuración estándar, sin kit hidráulico integrado.

Potencia sonora Airfan determina el valor de la potencia sonora en función de las mediciones efectuadas según la normativa UNI EN ISO 9614-2, cumpliendo con lo requerido por la Certificación Eurovent.

Dimensiones



NRB		0800	0900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600
Altura	A Todo	mm	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450
	B Todo	mm	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Profundidad	°	mm	2780*	2780*	2780*	2780*	3970	3970	3970	4760	4760	4760	5950	5950	7140	7140	7140	8330
	L	mm	2780*	2780*	3970	3970	3970	4760	4760	4760	5950	5950	7140	8330	8330	8330	9520	9520
	A	mm	2780*	2780*	3970	3970	3970	4760	4760	4760	5950	5950	7140	8330	8330	8330	9520	9520
	E	mm	3970	3970	3970	4760	4760	4760	5950	7140	7140	8330	8330	9520	9520	10710	11900	11900
	U	mm	3970	3970	3970	4760	4760	4760	5950	7140	7140	8330	8330	9520	9520	10710	11900	11900
Peso	N	mm	4760	4760	4760	5950	5950	5950	7140	8330	8330	9520	9520	10710	10710	11900	13090	13090
	°	kg	2240	2280	2350	2390	2880	2930	2960	3580	3660	3740	4270	4500	5150	5390	5470	6000
	L	kg	2260	2320	2800	2870	2910	2970	3490	3630	4110	4230	4670	5510	5760	5910	6390	6520
	A	kg	2260	2320	2800	2870	2910	2970	3490	3630	4110	4230	4670	5510	5760	5910	6390	6520
	E	kg	2720	2760	2840	3370	3440	3460	3940	4390	4510	5200	5280	5910	6160	6700	7140	7220
U	kg	2720	2760	2840	3370	3440	3460	3940	4390	4510	5200	5280	5910	6160	6700	7140	7220	
N	kg	3220	3270	3340	3770	3840	3870	4290	4840	4970	5600	5680	6310	6560	7010	7540	7620	

*La profundidad de los modelos sin kit hidráulico o con bombas, para los modelos con la profundidad de acumulación es 3970mm

- Calderas



Caldera de
condensación
a gas

Vitocrossal 300
Entre 787 y 1400 kW

Vitocrossal 300, modelo CR3B, con un rango de 787 a 1400 kW, es un producto que se sitúa en lo más alto de la gama de calderas de condensación de pie a gas. Como sistema con una única caldera, es la caldera de condensación más potente de toda la oferta de Viessmann. Así, resulta adecuada tanto para sistemas domésticos (edificios multifamiliares) como para redes de calefacción local, edificios públicos y comerciales de gran tamaño e instalaciones industriales.

Sofisticada tecnología de condensación

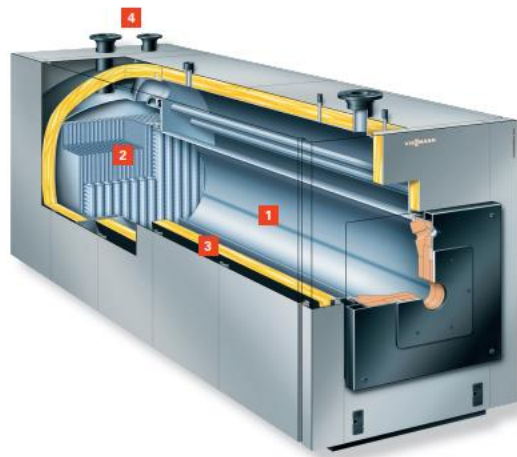
La construcción de la superficie de intercambio térmico Inox-Crossal permite aumentar la potencia de Vitocrossal 300 hasta los 1400 kW manteniendo unas dimensiones moderadas y un peso reducido. Además, el diseño en dos módulos separados, por un lado el módulo del intercambiador de calor y por otro el módulo de la cámara de combustión, facilita la instalación.

El intercambio térmico altamente efectivo y la elevada tasa de condensación permiten alcanzar un rendimiento de hasta 98 % (Hs) / 109 % (Hi). Estos elevados rendimientos estacionales se alcanzan gracias al principio de flujos cruzados de gas de combustión y agua de retorno a la caldera, así como a la intensa turbulencia del gas de combustión a través de la superficie de calentamiento.

La Vitocrossal 300 cuenta con una segunda conexión de retorno que permite un mayor aprovechamiento de la condensación al introducir el retorno en diferentes puntos de la caldera según la temperatura del fluido. Las calderas de condensación a gas Vitocrossal 300 están disponibles con quemadores presurizados a gas.

Regulación cómoda y potente

La regulación Vitotronic es de fácil manejo gracias al display táctil a color. La regulación dispone de un menú guiado y opciones de ajuste de programa de funcionamiento, valores de consigna y consulta de temperatura. Se puede visualizar el consumo de energía utilizando el sistema de control Energy-Cockpit. La interfaz LAN integrada permite que la caldera se pueda conectar a Internet para una monitorización remota. La herramienta de servicio Vitosoft 300 se comunica directamente con la regulación a través de WLAN propio y sin cables.



Vitocrossal 300

- 1 Cámara de combustión de acero inoxidable de alta aleación
- 2 Superficie de intercambio térmico Inox-Crossal
- 3 Aislamiento térmico extremadamente eficaz
- 4 Dos tomas de retorno



Vitocrossal 300, entre 787 y 1400 kW



Regulación Vitotronic con display táctil a color

Aproveche estas ventajas

- Caldera de condensación a gas, de 787 a 1400 kW
- Rendimiento estacional de hasta un 98 % (PCS) / 109 % (PCI)
- Elevada fiabilidad y larga vida útil gracias a la superficie de intercambio térmico de acero inoxidable de alta aleación
- Efecto de autolimpieza gracias a la superficie lisa de acero inoxidable
- Combustión poco contaminante debido a la baja carga de la cámara de combustión e intercambiador de un paso de gases
- Instalación sencilla gracias al diseño por partes
- Dos tomas de retorno para una integración hidráulica optimizada para la condensación
- Regulación Vitotronic de fácil manejo con display táctil a color
- Interfaz LAN integrada para comunicación por Internet y WLAN integrada para la interfaz de asistencia

VISSMANN

Viessmann, S.L.
Área Empresarial Andalucía
C/ Sierra Nevada, 13
28320 Pinto (Madrid)
Tel. 902 399 299
E-mail: info@viessmann.es
www.viessmann.es



Caldera de condensación a gas Vitocrossal 300, modelo CR3B

Potencia térmica útil de 50/30 °C	kW	787	978	1100	1400
Potencia térmica útil de 80/60 °C	kW	720	895	1006	1280
Dimensiones					
Longitud	mm	3021	3221	3338	3688
Anchura con regulación	mm	1281	1281	1463	1463
Altura	mm	1676	1676	1676	1676
Peso total	kg	1553	1635	1980	2185
Contenido de agua de la caldera	l	1407	1552	1558	1833



Su técnico especialista:

9450 161- 2 ES 02/2019

Contenido protegido por derechos de propiedad intelectual.
Copias y otros usos bajo previo acuerdo.
Sujeto a modificaciones


- Bombas

MAGNA3 65-60F

	
<p>Empresa: Creado Por: Teléfono:</p> <p>Datos: 25/07/2023</p>	
Contar	Descripción
1	<p>MAGNA3 65-60 F</p>  <p>Advertir! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 97924295</p> <p>La bomba MAGNA3 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la es la opción ideal para cualquier proyecto de construcción. Con su eficiencia, rango de funcionamiento y capacidades de comunicación, MAGNA3 es ideal para crear sistemas de calefacción y refrigeración de alto rendimiento.</p> <p>Las principales características de la bomba MAGNA3 son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pantalla a color con infografías en 3D • Índice EEI promedio < 0,19 • Bajo nivel de ruido • Entrada analógica configurable • Arranque/parada es a través de entrada digital • Relés de estado y alarma configurables en NO o NC • Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional) • Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales • Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado. • Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (Versiones N – Acero Inoxidable) • Carcasa de aislamiento integrado • Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba • Comunicación y elaboración de informes a través de Grundfos GO <p>MAGNA3 es la opción superior para una amplia gama de aplicaciones de calefacción y refrigeración, que incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficies de calefacción • Bucles de mezcla, especialmente compatible con el MIXIT de Grundfos • Superficies de aire acondicionado • Sistemas de bombeo de geotermia • Pequeñas aplicaciones de enfriadoras <p>Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA3 cuenta con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AutoAdapt, la bomba se ajusta automáticamente a las características actuales del sistema • FlowAdapt, que reduce la necesidad de válvulas de estrangulamiento, reduciendo los costos en los componentes del sistema • Control de presión proporcional • Control de presión constante • Control de temperatura constante • Control de curva constante • FlowLimit • Monitorización de energía térmica (requiere un sensor de temperatura adicional) • Control de temperatura diferencial (requiere un sensor de temperatura adicional) • Modo Nocturno <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³</p>

Impresión del WinCAPS Grundfos [2023.29.001]



1/2


	
Empresa: Creado Por: Teléfono:	
Datos: 25/07/2023	
Contar	Descripción
1	<p>Técnico: Caudal nominal: 21.01 m³/h Altura nominal: 4.036 m Clase TF: 110 Approvals: CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO</p> <p>Materiales: Carcasa de la bomba: Hierro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-250B Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientales: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Normativa de brida: DIN Conexión de tubería: DN 65 Presión nominal: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 340 mm</p> <p>Datos eléctricos: Potencia - P1: 20 .. 355 W Frecuencia de red: 50 / 60 Hz Tensión nominal: 1 x 230 V Consumo de intensidad máximo: 0.22 .. 1.64 A Grado de protección (IEC 34-5): X4D Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Otros: Energía (IEE): 0.17 Peso neto: 20.5 kg Peso bruto: 22.8 kg Volumen de transporte: 0.057 m³ VVS danés n.º: 380954606 RSK sueco n.º: 5732500 Finés: 4615159 NRF noruego n.º: 9042687 País de origen: DE Tarifa personalizada n.º: 84137030 Environmental approvals: CN ROHS,WEEE</p>

Impresión del WinCAPS Grundfos [2023.29.001]



2/2


MAGNA3 65-150F

		Empresa: Creado Por: Teléfono:
		Datos: 25/07/2023
Contar	Descripción	
1	MAGNA3 65-150 F  <p style="text-align: center; color: blue;">Adverta! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 97924299</p> <p>La bomba MAGNA3 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la es la opción ideal para cualquier proyecto de construcción. Con su eficiencia, rango de funcionamiento y capacidades de comunicación, MAGNA3 es ideal para crear sistemas de calefacción y refrigeración de alto rendimiento.</p> <p>Las principales características de la bomba MAGNA3 son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pantalla a color con infografías en 3D • Índice EEI promedio < 0,19 • Bajo nivel de ruido • Entrada analógica configurable • Arranque/parada es a través de entrada digital • Relés de estado y alarma configurables en NO o NC • Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional) • Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales • Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado. • Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (Versiones N – Acero Inoxidable) • Carcasa de aislamiento integrado • Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba • Comunicación y elaboración de informes a través de Grundfos GO <p>MAGNA3 es la opción superior para una amplia gama de aplicaciones de calefacción y refrigeración, que incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficies de calefacción • Bucles de mezcla, especialmente compatible con el MIXIT de Grundfos • Superficies de aire acondicionado • Sistemas de bombeo de geotermia • Pequeñas aplicaciones de enfriadoras <p>Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA3 cuenta con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AutoAdapt, la bomba se ajusta automáticamente a las características actuales del sistema • FlowAdapt, que reduce la necesidad de válvulas de estrangulamiento, reduciendo los costos en los componentes del sistema • Control de presión proporcional • Control de presión constante • Control de temperatura constante • Control de curva constante • FlowLimit • Monitorización de energía térmica (requiere un sensor de temperatura adicional) • Control de temperatura diferencial (requiere un sensor de temperatura adicional) • Modo Nocturno <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³</p>	

GRUNDFOS 		Empresa:
		Creado Por:
		Teléfono:
		Datos: 25/07/2023
Contar	Descripción	
1	<p>Técnico:</p> <p>Caudal nominal: 32.06 m³/h</p> <p>Altura nominal: 11.11 m</p> <p>Clase TF: 110</p> <p>Approvals: CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO</p> <p>Materiales:</p> <p>Carcasa de la bomba: Hierro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-250B</p> <p>Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO</p> <p>Instalación:</p> <p>Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C</p> <p>Presión de trabajo máxima: 10 bar</p> <p>Normativa de brida: DIN</p> <p>Conexión de tubería: DN 65</p> <p>Presión nominal: PN 6/10</p> <p>Longitud puerto a puerto: 340 mm</p> <p>Datos eléctricos:</p> <p>Potencia - P1: 29 .. 1377 W</p> <p>Frecuencia de red: 50 / 60 Hz</p> <p>Tensión nominal: 1 x 230 V</p> <p>Consumo de intensidad máximo: 0.3 .. 6.18 A</p> <p>Grado de protección (IEC 34-5): X4D</p> <p>Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Otros:</p> <p>Energía (IEE): 0.17</p> <p>Peso neto: 22.7 kg</p> <p>Peso bruto: 24.9 kg</p> <p>Volumen de transporte: 0.057 m³</p> <p>VVS danés n.º: 380954615</p> <p>RSK sueco n.º: 5732504</p> <p>Finés: 4615163</p> <p>NRF noruego n.º: 9042692</p> <p>País de origen.: DE</p> <p>Tarifa personalizada n.º: 84137030</p> <p>Environmental approvals: CN ROHS,WEEE</p>	

MAGNA3 32-100F



	
Empresa: Creado Por: Teléfono: Datos: 25/07/2023	
Contar	Descripción
1	<p>MAGNA3 32-100 F</p>  <p style="text-align: center;"><small>Advertencia! la foto puede diferir del actual producto</small></p> <p>Código: 97924258</p> <p>La bomba MAGNA3 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la es la opción ideal para cualquier proyecto de construcción. Con su eficiencia, rango de funcionamiento y capacidades de comunicación, MAGNA3 es ideal para crear sistemas de calefacción y refrigeración de alto rendimiento.</p> <p>Las principales características de la bomba MAGNA3 son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pantalla a color con infografías en 3D • Índice EEI promedio < 0,19 • Bajo nivel de ruido • Entrada analógica configurable • Arranque/parada es a través de entrada digital • Relés de estado y alarma configurables en NO o NC • Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional) • Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales • Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado. • Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (Versiones N – Acero Inoxidable) • Carcasa de aislamiento integrado • Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba • Comunicación y elaboración de informes a través de Grundfos GO <p>MAGNA3 es la opción superior para una amplia gama de aplicaciones de calefacción y refrigeración, que incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficies de calefacción • Bucles de mezcla, especialmente compatible con el MIXIT de Grundfos • Superficies de aire acondicionado • Sistemas de bombeo de geotermia • Pequeñas aplicaciones de enfriadoras <p>Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA3 cuenta con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AutoAdapt, la bomba se ajusta automáticamente a las características actuales del sistema • FlowAdapt, que reduce la necesidad de válvulas de estrangulamiento, reduciendo los costos en los componentes del sistema • Control de presión proporcional • Control de presión constante • Control de temperatura constante • Control de curva constante • FlowLimit • Monitorización de energía térmica (requiere un sensor de temperatura adicional) • Control de temperatura diferencial (requiere un sensor de temperatura adicional) • Modo Nocturno <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³</p>

GRUNDFOS 	
<p>Empresa: Creado Por: Teléfono:</p> <p>Datos: 25/07/2023</p>	
Contar	Descripción
1	<p>Técnico: Caudal nominal: 5.65 m³/h Altura nominal: 6.777 m Clase TF: 110 Approvals: CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO</p> <p>Materiales: Carcasa de la bomba: Hierro fundido EN-GJL-200 ASTM A48-200B Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Normativa de brida: DIN Conexión de tubería: DN 32 Presión nominal: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 220 mm</p> <p>Datos eléctricos: Potencia - P1: 9 .. 171 W Frecuencia de red: 50 / 60 Hz Tensión nominal: 1 x 230 V Consumo de intensidad máximo: 0.09 .. 1.47 A Grado de protección (IEC 34-5): X4D Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Otros: Energía (IEE): 0.18 Peso neto: 7.63 kg Peso bruto: 8.6 kg Volumen de transporte: 0.019 m³ VVS danés n.º: 380791101 RSK sueco n.º: 5732582 Finés: 4615360 NRF noruego n.º: 9042338 País de origen.: DE Tarifa personalizada n.º: 84137030 Environmental approvals: CN ROHS,WEEE</p>

Impresión del WinCAPS Grundfos [2023.29.001]


2/2

MAGNA3 32-120F

		Empresa: Creado Por: Teléfono: Datos: 25/07/2023
Contar	Descripción	
1	MAGNA3 32-120 F  <p style="text-align: center; color: blue;">Advertir! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 97924259</p> <p>La bomba MAGNA3 es una circuladora de rotor húmedo, siendo la es la opción ideal para cualquier proyecto de construcción. Con su eficiencia, rango de funcionamiento y capacidades de comunicación, MAGNA3 es ideal para crear sistemas de calefacción y refrigeración de alto rendimiento.</p> <p>Las principales características de la bomba MAGNA3 son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pantalla a color con infografías en 3D • Índice EEI promedio < 0,19 • Bajo nivel de ruido • Entrada analógica configurable • Arranque/parada es a través de entrada digital • Relés de estado y alarma configurables en NO o NC • Múltiples protocolos de comunicación con tarjetas CIM (opcional) • Función multibomba inalámbrica entre dos bombas simples iguales • Sensor de temperatura y presión diferencial incorporado. • Válida para aplicaciones de Agua Caliente Sanitaria (Versiones N – Acero Inoxidable) • Carcasa de aislamiento integrado • Grundfos Eye - proporciona información sobre el estado la bomba • Comunicación y elaboración de informes a través de Grundfos GO <p>MAGNA3 es la opción superior para una amplia gama de aplicaciones de calefacción y refrigeración, que incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficies de calefacción • Bucles de mezcla, especialmente compatible con el MIXIT de Grundfos • Superficies de aire acondicionado • Sistemas de bombeo de geotermia • Pequeñas aplicaciones de enfriadoras <p>Para adaptarse a todas las aplicaciones del mercado, la bomba MAGNA3 cuenta con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AutoAdapt, la bomba se ajusta automáticamente a las características actuales del sistema • FlowAdapt, que reduce la necesidad de válvulas de estrangulamiento, reduciendo los costos en los componentes del sistema • Control de presión proporcional • Control de presión constante • Control de temperatura constante • Control de curva constante • FlowLimit • Monitorización de energía térmica (requiere un sensor de temperatura adicional) • Control de temperatura diferencial (requiere un sensor de temperatura adicional) • Modo Nocturno <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³</p>	

Impresión del WinCAPS Grundfos [2023.29.001]

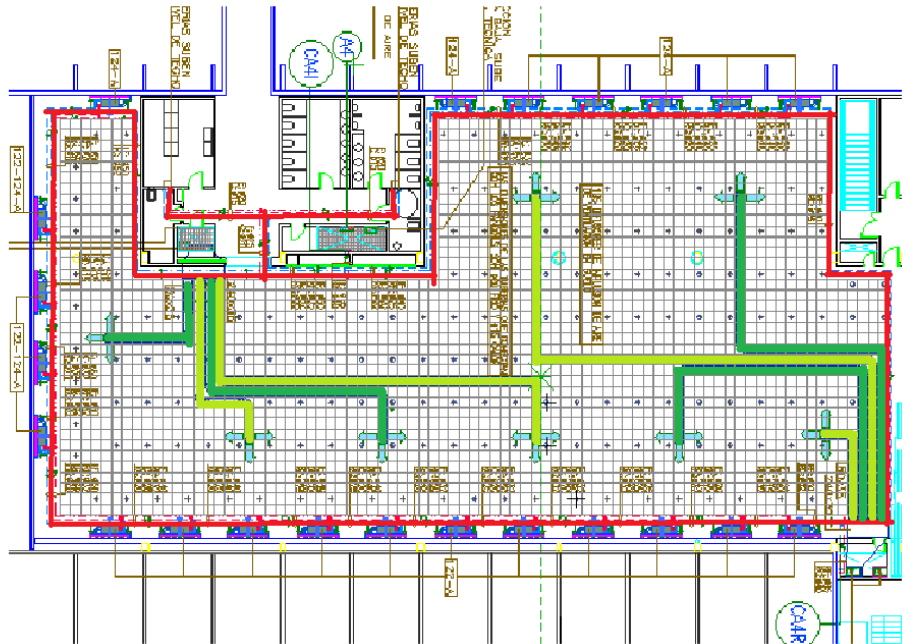
1/2

GRUNDFOS 		Empresa:
		Creado Por:
		Teléfono:
		Datos: 25/07/2023
Contar	Descripción	
1	<p>Técnico:</p> <p>Caudal nominal: 11.22 m³/h</p> <p>Altura nominal: 7.239 m</p> <p>Clase TF: 110</p> <p>Approvals: CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSERCM,UkrSEPRO</p> <p>Materiales:</p> <p>Carcasa de la bomba: Hierro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-250B</p> <p>Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO</p> <p>Instalación:</p> <p>Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C</p> <p>Presión de trabajo máxima: 10 bar</p> <p>Normativa de brida: DIN</p> <p>Conexión de tubería: DN 32</p> <p>Presión nominal: PN 6/10</p> <p>Longitud puerto a puerto: 220 mm</p> <p>Datos eléctricos:</p> <p>Potencia - P1: 15 .. 333 W</p> <p>Frecuencia de red: 50 / 60 Hz</p> <p>Tensión nominal: 1 x 230 V</p> <p>Consumo de intensidad máximo: 0.18 .. 1.55 A</p> <p>Grado de protección (IEC 34-5): X4D</p> <p>Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Otros:</p> <p>Energía (IEE): 0.18</p> <p>Peso neto: 15.2 kg</p> <p>Peso bruto: 17 kg</p> <p>Volumen de transporte: 0.039 m³</p> <p>VVS danés n.º: 380951312</p> <p>RSK sueco n.º: 5732486</p> <p>Finés: 4615145</p> <p>NRF noruego n.º: 9042657</p> <p>País de origen.: DE</p> <p>Tarifa personalizada n.º: 84137030</p> <p>Environmental approvals: CN ROHS,WEEE</p>	

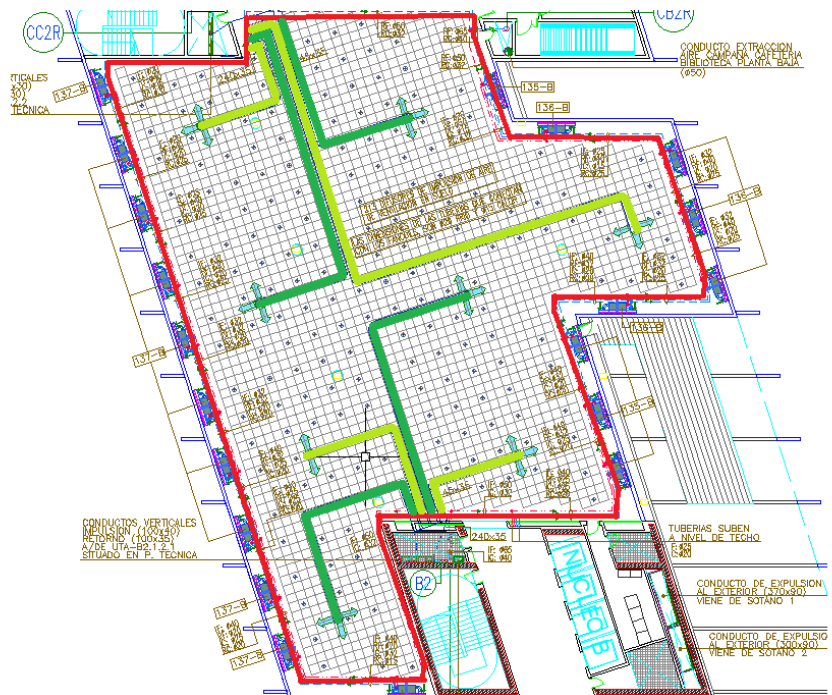
Impresión del WinCAPS Grundfos [2023.29.001]

2/2

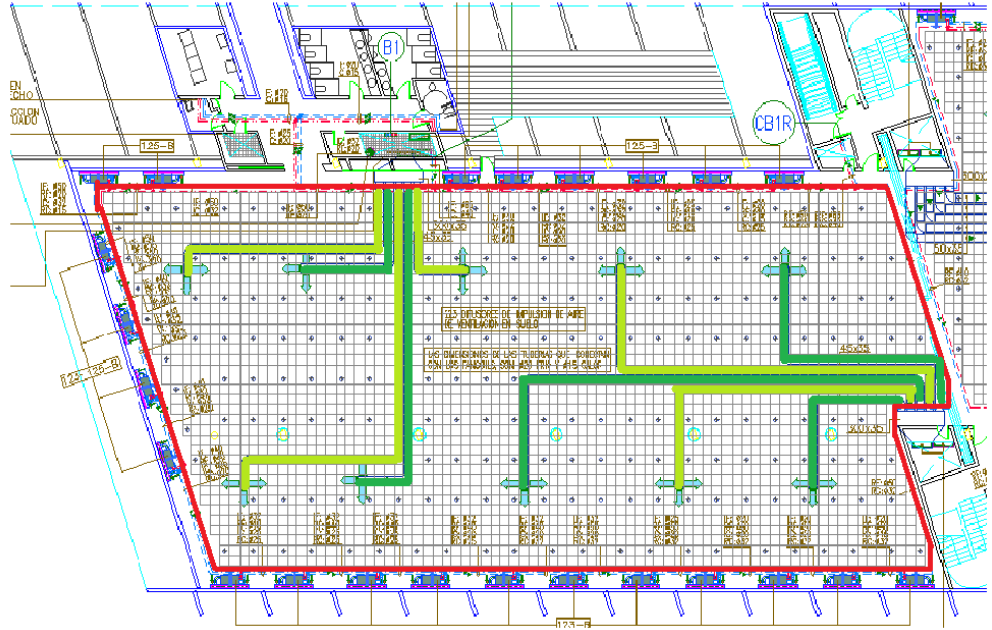
ZONA
A - 2



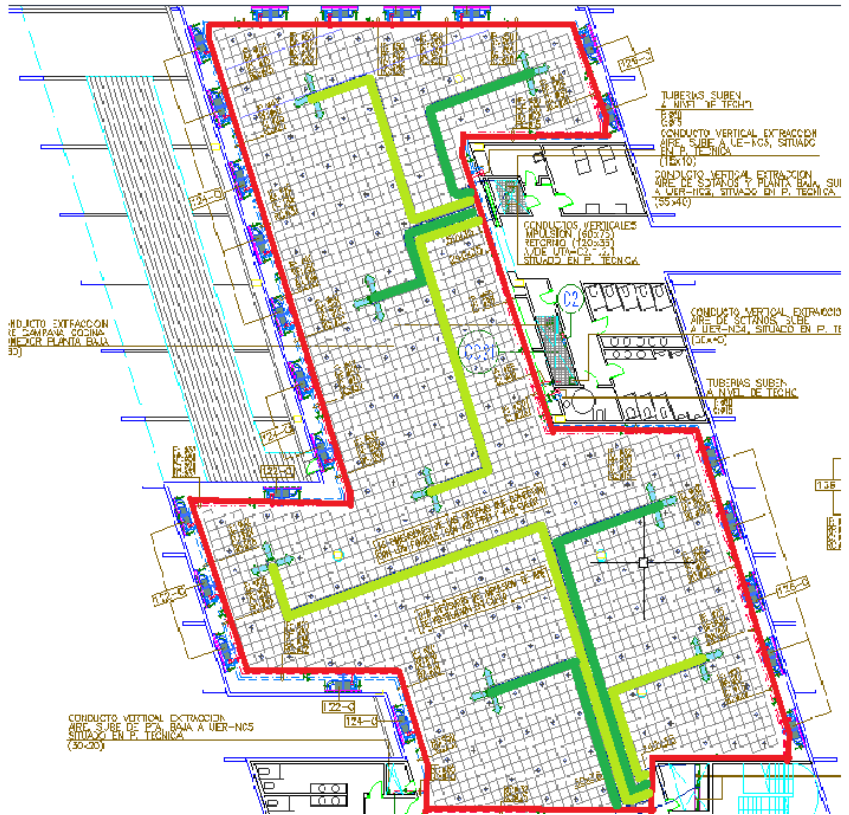
ZONA
B - 1

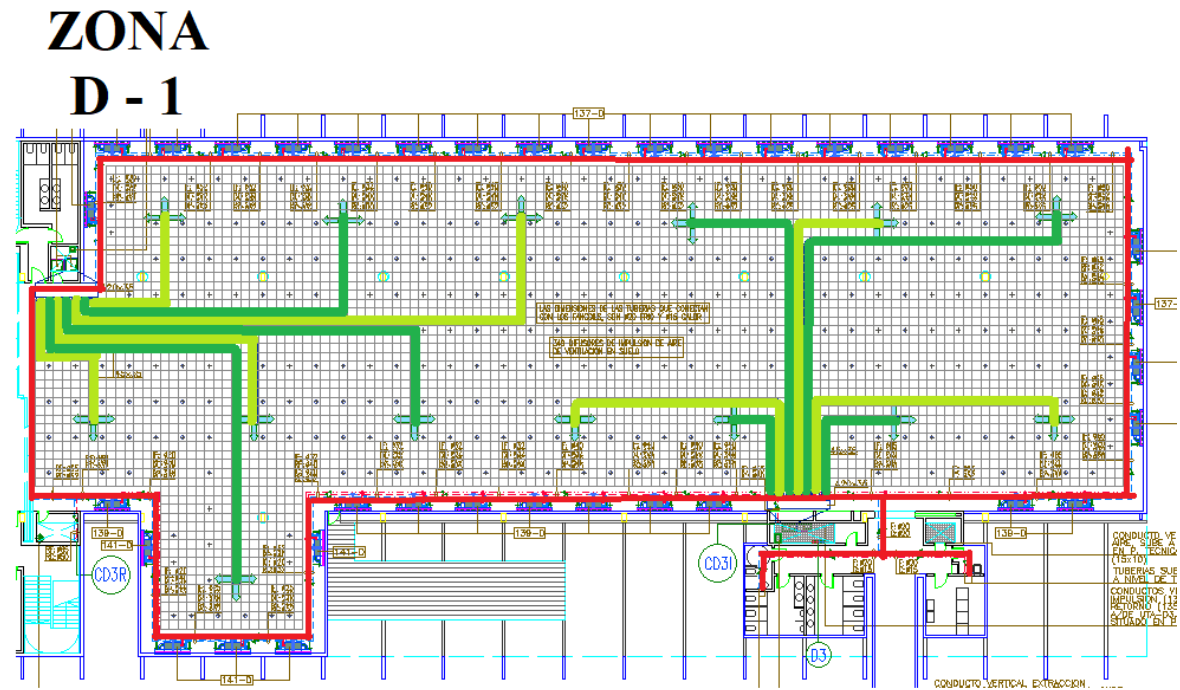
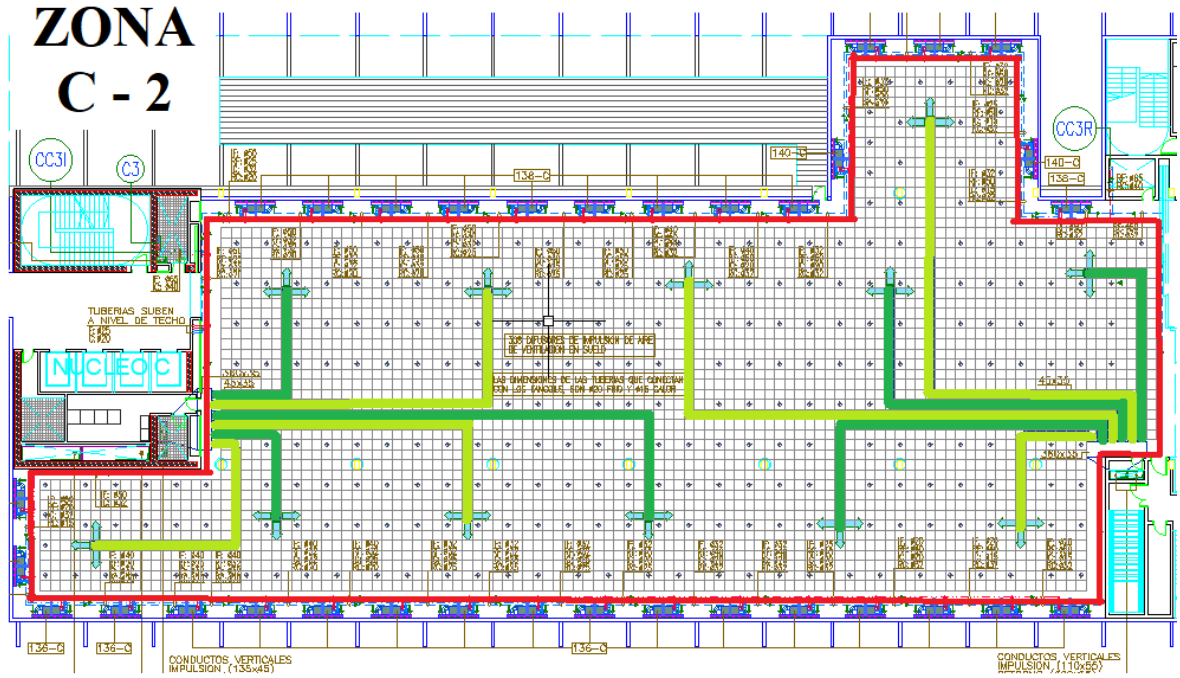


**ZONA
B - 2**



**ZONA
C - 1**





El chasis será de acero galvanizado, pintado con una pintura anticorrosiva. Todos aquellos elementos del fan-coil que adquieran bajas temperaturas durante su funcionamiento, se aislarán con un aislamiento adecuado, de 10 mm., de espesor.

La batería será de tubo de cobre y aletas de aluminio, unidos mecánicamente, debiendo soportar presiones de prueba de 3.500 KPa, y dispondrá de una llave de purga.

La unidad estará dotada de bandeja de recogida de condensados realizada en chapa de acero galvanizada, aislada con un espesor de 10 mm., y con un tubo de drenaje.

El motor de ventilador será del tipo de condensador partido, y será capaz de arrancar a la velocidad mínima. Estará dotado asimismo de relé térmico de sobrecarga.

La regulación de la velocidad del ventilador tendrá tres posiciones y parada.

No se admitirán unidades cuyo nivel sonoro supere el NC38, a la velocidad máxima del ventilador.

4.8.2 TUBERÍAS Y VÁLVULAS

TUBERÍAS

GENERAL

Las tuberías se identificarán por la clase de material, el tipo de unión, el diámetro nominal DN, el diámetro interior (en mm.) y la presión nominal de trabajo PN (en bar).

La presión máxima de trabajo PT a la que la tubería podrá estar sometida será una fracción de la presión nominal PN; el valor fraccionario depende de la temperatura máxima que puede alcanzar el fluido conducido.

Las tuberías llevarán marcadas de forma indeleble y a distancias convenientes el nombre del fabricante, así como la norma según la cual están fabricadas. Antes del montaje deberá comprobarse que la tubería no esté rota, fisurada, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras, y arrastre que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, lubricantes, líquidos limpiadores, adhesivos, etc, se guardarán en locales cerrados.

Para las instalaciones de suministro de gas por canalización se observarán los preceptos técnicos contenidos en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos (Orden 18/11/74) y sus instrucciones MIG-R, así como las Normas Básicas de Instalaciones de Gas en Edificios Habitados (Orden 29/3/74 y Decreto 24/4/75), ambos del Ministerio de Industria y Energía.

MATERIALES Y APLICACIONES

La calidad de los distintos materiales para tuberías y accesorios que pueden emplearse en las redes de distribución y evacuación queda definida por las normas que se indican a continuación.

Acero sin Recubrimiento

- soldada de extremos lisos: UNE 19.050 (DIN 2439): hasta DN 150.
- soldada de extremos roscables: UNE 19.045 (DIN 2439): hasta DN 150.
- sin soldadura de extremos lisos: UNE 19.053 (DIN 2440).
- sin soldadura de extremos roscables: UNE 19.046 (DIN 2440).

Aplicaciones: agua caliente, refrigerada y sobrecalentada; vapor y condensado; combustibles líquidos (fuel-oil y gasóleo); gases combustibles; gases refrigerantes; agua de condensación; agua contra-incendios; aguas residuales de temperatura elevada.

Acero Galvanizado

- soldada de extremo roscable

- sin soldadura de extremos roscables: UNE 19046 (DIN 2440).

La galvanización consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño caliente de cinc, de acuerdo a la norma UNE 37501. El recubrimiento de cinc deberá ser superior a 400 g/m². En ningún caso se permitirá la unión por soldadura de la tubería galvanizada.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente hasta 55 grados, condensado de baterías; agua de condensación; aguas residuales de temperatura superior a 40 grados e inferior a 60; aguas pluviales.

INSTALACION

Antes del montaje, deberá comprobarse que la tubería no está rota, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando, siempre que sea posible, tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse a las tuberías.

Las tuberías se instalarán lo más próximo posible a los paramentos, dejando únicamente el espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico, si existe, y válvulas, purgadores, etc.

La distancia mínima entre tuberías y elementos estructurales u otras tuberías será de 5 cm. Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, discurrirán siempre por debajo de las canalizaciones eléctricas.

Según el tipo de tubería empleada y la función que esta debe cumplir, las uniones podrán realizarse por soldadura, eléctrica u oxiacetilénica, encolado, rosca, brida o por juntas de compresión o mecánicas.

Los extremos de la tubería se prepararán en la forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar. Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de las tuberías

para eliminar las rebabas que pudieran haberse formado al cortar o aterrajar los tubos, así como cualquier otra impureza que pueda haberse depositado, en el interior y al exterior, utilizando eventualmente productos recomendados por el fabricante. Particular cuidado deberá prestarse a la limpieza de las superficies de las tuberías de cobre, PVC y PE, de la cual dependerá la estanquidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; no se permitirá el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos. Las uniones entre tubos de acero galvanizado y cobre se harán por medio de juntas dieléctricas; el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

VÁLVULAS

GENERAL

Para cualquier tipo de válvula especificada, el acabado de las superficies de asiento y obturador deberá asegurar la estanqueidad al cierre de estas para las condiciones de servicio especificadas. El volante y palanca deberán ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual con la aplicación de una fuerza razonable, sin la ayuda de medios auxiliares. Además, el órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento térmico de la tubería y del cuerpo de válvula.

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 la tubería y el obturador. En el cuerpo de las válvulas irán troquelados la presión nominal PN, expresada en bar o kg/cm²., y el diámetro nominal DN, expresado en mm. o pulgadas, al menos cuando el diámetro sea igual o superior a 25 mm.

CONEXIONES

Salvo cuando se indique otra cosa en las Mediciones, las conexiones de las válvulas serán del tipo que se indica a continuación, según el DN de la misma: hasta DN 20 incluido

conexiones roscadas hembras DN 25, 32 y 40 conexiones roscadas hembras o por bridas DN 50 en adelante conexiones por bridas.

MATERIALES

Válvulas de asiento (o de globo)

- rectas, a escuadra o en ángulo (en Y)
- cuerpo - de bronce hasta DN 50 y PN 10 incluidos; de fundición de hierro para DN superiores y PN hasta 16; de fundición de acero al carbono para PNs superiores.
- tapa o puente - del mismo material que el cuerpo; tapa roscada para válvulas de bronce y atornillada para las de hierro y acero; puente atornillado.
- husillo - interior ascendente de acero inoxidable. - volante - ascendente de acero o aluminio.
- asiento - integral en bronce o en acero inoxidable según sea el cuerpo de la válvula, con dureza mínima de 500 en la escala Brinnell.
- obturador - de asiento plano con cono de regulación en acero inoxidable, no solidario al husillo para un perfecto ajuste al asiento, equipado con aro de teflón para proporcionar una perfecta estanqueidad.

Válvulas de mariposa

- cuerpo - de acero laminado o de fundición, formado por dos aros.
- asiento - de dural hasta 150°C y vitón para temperaturas superiores, de tipo anular recambiable, encajado entre los dos aros del cuerpo y eje. La estanqueidad deberá estar garantizada bajo una presión diferencial de 10 bar.

- obturador - mariposa de acero cromado inoxidable, de forma perfilada y doble sección esférica, para una mínima pérdida de carga en posición abierta y una máxima resistencia a la presión diferencial en posición cerrada.
- eje - de acero cromado o inoxidable a cada lado de la mariposa, en una o dos piezas, estrechamente unido a la mariposa, guiado por cojinetes de aguja.
- accionamiento - por palanca en la parte superior del eje cierre completo en 1/4 de vuelta, con topes de bloqueo y seguro de cierre, hasta DN 150 incluido. Para DN's superiores el accionamiento se efectuará por volante y reductor.
- juntas de bridas - de amianto o neopreno, según temperatura.

Válvulas de retención

Según la forma de actuación del elemento obturador, este tipo de válvulas se subdividen en:

- a - válvulas de retención de disco.
- b - válvulas de retención de doble compuerta.
- c - válvulas de retención de asiento.
- d - válvulas de retención de clapeta.
- e - válvulas de retención de pié.

FILTROS PARA AGUA Y VAPOR

GENERAL

Todas las bombas y las válvulas automáticas de circuitos de agua y de vapor deberán estar protegidos por filtros de malla metálica o chapa perforada, de acuerdo con las prescripciones de las RITE-ITE.

Los filtros deberán situarse aguas arriba del elemento a proteger y deberán ser retirados una vez terminada de modo satisfactorio la eliminación de todos los residuos sólidos arrastrados por el fluido.

Los filtros se dejarán instalados cuando estén destinados a la protección de todo tipo de válvula automática y purgadores en circuitos de vapor y, en circuitos de agua, de válvulas reductoras de presión de carga y descarga de sistemas de expansión, contadores, etc.

La pérdida de carga provocada por los filtros provisionales no será considerada durante la selección de la bomba. L

Los filtros serán del tipo inclinado en Y para pasos hasta 100 mm. incluido, con conexiones roscadas o por bridas hasta DN40 y por bridas para DN's superiores. Para pasos superiores, se utilizarán filtros del tipo de cesta, con conexiones por bridas.

MATERIALES

Los filtros inclinados tendrán el cuerpo y la tapa en hierro fundido o bronce para PN's hasta 16 bar y de acero fundido para Pns hasta 40 bar.

Los filtros de cesta tendrán el cuerpo y la tapa en chapa de acero para PN 10 y fundición de acero para PN 16.

El tamiz será siempre de acero inoxidable 18/8, sea la chapa perforada de sustentación, sea la sobremalla de filtración fina.

Las juntas de las tapas serán de cartón klingerit.

INSTALACIÓN

Los filtros se instalarán aguas arriba del aparato a proteger, en un lugar accesible para facilitar las operaciones periódicas de limpieza.

4.8.3 EQUIPOS DE FRÍO Y DE CALOR

UNIDAD ENFRIADORA CONDENSADA POR AIRE

GENERAL

Se suministrará montada de fábrica, completa con compresor, evaporador, condensador, ventiladores, panel de control, mueble y estructura.

Su capacidad será la indicada en los Planos y Mediciones.

El Compresor será del tipo semihermético o hermético, funcionando a 1.750 r.p.m., en el caso de ser alternativo.

MATERIALES

Mueble

Construido con chapa de acero fosfatado y pintura de resina epoxi, cocina al horno a 220° C. Todos los paneles provistos de aislamiento térmico y acústico. Los componentes móviles montados sobre amortiguadores elásticos.

Bastidor de acero protegido contra la corrosión.

Baterías

Las baterías estarán construidas con tubo de cobre expandido mecánicamente en aletas de aluminio. Circuito Refrigerante Las líneas de refrigeración estarán construidas con tubo de cobre desoxidado y deshidratado totalmente hermético probado a fugas, con válvulas de acceso tipo obús y soldaduras con varilla de aleación de plata.

GENERADORES DE CALOR

GENERAL

Los equipos de producción de calor serán de un tipo aprobado y registrado por el Ministerio de industria y Energía.

El rendimiento del conjunto Caldera-Quemador, referido al poder calorífico inferior del combustible, tendrá un valor igual o superior a lo que se exige en R.I.T.E-ITE, según la potencia útil de generador y el tipo de combustible. El rendimiento de calderas de potencia nominal hasta 400 kW estará determinado de acuerdo con las normas del Real Decreto 275/1995, publicada en el BOE del 24/02/95. Los ensayos de recepción de las calderas se harán de acuerdo con las normas UNE correspondientes. Los conjuntos de generación de calor utilizarán solamente el combustible para el que fueron diseñados.

La Empresa Instaladora deberá suministrar las instrucciones de instalación, mantenimiento y limpieza del generador de calor.

Las calderas de bancada deberán venir equipadas con orejas, soldadas al cuerpo, para el manejo de la unidad en obra.

El quemador que se acople a la caldera deberá ser adecuado al tipo de combustible que se emplee y deberá seleccionarse en base a la potencia útil de la caldera y a la presión de los gases en el hogar.

La Empresa Instaladora deberá indicar para cada generador de calor las siguientes características de funcionamiento:

- fluido caloportador: agua
- potencia calorífica útil, en kW (Kcal/h).
- caudal de agua a régimen, en l/s (l/h).
- pérdida de carga, en Pa (m de c.a.).
- caudal mínimo de agua, en l/s (l/h). GC 2

- temperaturas del agua a régimen: * impulsión en °C. * retorno en °C. - presión máxima de ejercicio, en bar (kg/cm²).
- presión de prueba, en bar (kg/cm²).
- presión en el hogar al 100% de potencia, en Pa.
- capacidad de agua de la caldera, en l.
- características del agua de alimentación.
- fluido caloportador: vapor - potencia calorífica útil, en kW (kcal/h).
- caudal de vapor, en kg/s (kg/h).
- temperatura máxima de ejercicio, en °C.
- presión máxima de ejercicio, en bar (kg/cm²).
- presión de prueba, en bar (kg/cm²).
- presión en el hogar al 100% de potencia, en Pa.
- contenido de agua en la caldera, en l.
- características del agua de alimentación.

En caso de calderas de combustibles sólidos, deberá indicarse la capacidad óptima de combustible en el hogar. Además de los datos arriba indicados, la Empresa Instaladora deberá suministrar también los correspondientes al rendimiento y tiro necesario en la caja de humos al 40%, 60%, 80%, 100% y 120% de la potencia útil del generador.

PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Todos los generadores de calor deberán llevar incorporados una placa de identificación en la que se indiquen, marcados con caracteres indelebles y escritos en castellano, los siguientes datos (R.I.T.E.):

- nombre del fabricante o, en su caso, del importador. - modelo y tipo. - número de fabricación y registro.
- presión de timbre.
- potencia calorífica nominal.
- tipo de combustible (si es gaseoso, también la presión).
- rendimiento energético nominal.

INSTALACIÓN

Las calderas deberán montarse con su base de perfiles metálicos sobre una bancada de material incombustible, de ladrillos u hormigón, de al menos 10 cm. de altura sobre el suelo de la sala de máquinas. Como excepción las calderas murales se montarán en el soporte metálico usual suministrado por el fabricante.

La Empresa Instaladora deberá suministrar a la Dirección Facultativa los planos de detalle necesarios para la ejecución de dicha bancada, debidamente acotados.

En los circuitos eléctricos de maniobra de quemadores y bombas de circulación de agua en el interior de los generadores existirá un enclavamiento eléctrico que impida el funcionamiento del quemador si la bomba está parada. Además, a la entrada de las calderas de agua sobrecalentada se instalará un interruptor de flujo que, oportunamente conectado al circuito de mando del quemador, impida la entrada en funcionamiento de este caso de falta de circulación de agua.

Para la instalación de los generadores de calor en la sala de máquinas, se seguirán las instrucciones marcadas en toda su extensión.

DOCUMENTACIÓN

El fabricante de la caldera deberá suministrar la documentación exigible en la ITE-04-9.2 del RITE.

4.8.4 BOMBAS

BOMBAS EN LÍNEA

Según lo que se indique en las Mediciones, las bombas en línea podrán ser de tipo simple o doble y, en este caso, en serie o paralelo, y de velocidad constante o variable, en dos o cuatro escalones.

Las bocas de acoplamiento a las tuberías tendrán el mismo diámetro y los ejes coincidentes. El motor estará directamente acoplado al rodete.

Para la aplicación de estas bombas en circuitos de agua caliente para usos sanitarios deberán utilizarse materiales resistentes a la corrosión.

INSTALACIÓN

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado.

El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN 32.

Las tuberías conectadas a las bombas en línea se soportarán en las inmediaciones de las bombas.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

La conexión con las bombas de bancada se hará de manera que el peso de la tubería no se descargue sobre las bridas de acoplamiento.

Las bombas de potencia de accionamiento superior a 750 W se conectarán a las tuberías por medio de manguitos anti vibratorios.

PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Todas las bombas deberán llevar una placa de características de funcionamiento de la bomba, además de la placa del motor.

La placa estará marcada de forma indeleble y situada en lugar fácilmente accesible sobre la carcasa o el motor, si la bomba es del tipo en línea o compacta.

En la placa de bomba deberán indicarse, por lo menos, el caudal y la altura manométrica.

BOMBA DE CALOR AIRE/AGUA

GENERAL

Se suministrará montada de fábrica, completa con compresor, evaporador, condensador, ventiladores, panel de control, mueble y estructura. Su capacidad será la indicada en los Planos y Mediciones.

El Compresor será del tipo semihermético o abierto, funcionando a 1.750 r.p.m.

4.8.5 CONDUCTOS, DIFUSORES Y REJILLAS

CONDUCTOS

GENERAL

La Empresa Instaladora deberá preparar los planos de montaje de la red de conducto, conforme a los planos arquitectónicos y estructurales, en una escala adecuada a las dimensiones del edificio, en cualquier caso nunca inferior a 1:50.

La ejecución se atenderá a la norma UNE 100-101-(84) "CONDUCTOS PARA TRANSPORTE DE AIRE - DIMENSIONES Y TOLERANCIAS", en la que se definen las dimensiones normalizadas de conductos de sección tanto circular como rectangular, así como la tolerancia y el juego entre piezas únicamente para los de sección circular.

Los conductos se construirán respetando las dimensiones indicadas en los planos, que deberán corresponderse con las de la norma antes citada. Se admiten excepciones cuando circunstancias absolutamente anómalas, como paso de conductos debajo de una viga, en un hueco estructural, etc., obliguen a recurrir a medidas no normalizadas.

Los conductos estarán contruidos con materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio y que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire y a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia del paso del aire.

Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas.

Los conductos soportarán, sin deformarse ni deteriorarse, temperaturas de hasta 250 grados.

INSTALACIÓN

Previo a la instalación de conductos, la Empresa Instaladora deberá presentar, en escala igual o superior a 1:20, planos de detalle de las piezas especiales que prevé utilizar, de las conexiones a las unidades de tratamiento de aire o a ventiladores. Igualmente presentará planos a 1:50 de los detalles de los cruces con otras redes de conductos u otras instalaciones.

Los conductos serán instalados de forma ordenada y, cuando sea posible, paralelamente a los elementos estructurales y a los cerramientos del edificio. Las piezas especiales, como curvas y derivaciones, deberán conformarse de tal manera que tengan la menor pérdida de presión posible y, al mismo tiempo, constituyen un elemento de equilibrado de la red de distribución de aire.

Las curvas tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores.

En redes de baja velocidad, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del conducto, no superior a 15°C.

En las proximidades a rejillas de salida, este ángulo no podrá ser superior a 5°. En particular, las derivaciones deberán construirse de tal manera que las superficies de los ramales que salen o entran sean proporcionales al caudal respectivo. Durante el curso del montaje, se cerrarán las extremidades de los conductos para evitar la entrada de materiales extraños.

La Dirección Facultativa podrá exigir la sustitución de cualquier parte de los conductos que, a su juicio, no reúna condiciones.

Las conexiones entre la red de conductos, de un lado, y las unidades de tratamiento de aire, ventiladores o unidades terminales, de otro lado, deberá efectuarse siempre por medio de elementos flexibles para evitar la transmisión de vibraciones.

REVESTIMIENTOS INTERIORES DE CONDUCTOS

GENERAL

Cuando algunos tramos de la red de conductos deban llevar aislamiento interior, se indicará en los planos.

Las dimensiones marcadas en los planos son las interiores, por lo tanto, las dimensiones de los conductos de chapa deberán incrementarse en dos veces el espesor del aislamiento.

La velocidad máxima admisible del aire en los conductos forrados no podrá ser superior a la recomendada por el fabricante y, en ningún caso, al límite de 30 m/s., siempre que el material de revestimiento cumpla con las especificaciones de este capítulo.

Los conductos se construirán, instalarán y soportarán según las normas UNE mencionadas en el capítulo relativo a conductos.

Los conductos recibirán el revestimiento antes de su montaje en el sitio definitivo de emplazamiento.

MATERIALES

El material usado básicamente como revestimiento interior de conductos es la fibra de vidrio, unidad por una resina, termoestable, en forma de mantas flexibles o, preferiblemente, de planchas rígidas.

La superficie que está expuesta al flujo de aire estará recubierta por un fieltro liso y suave, para resistir la erosión y tener bajas pérdidas de fricción.

La densidad del material empleado deberá estar comprendida entre 25 y 50 Kg/m³ para la manta flexible (correspondiente a los tipos II, III u IV de la Tabla 2.8 del Anexo 2 de la NBE-CT) y entre 50 y 130 Kg/m³ para la plancha rígida (tipos IV, V y VI de la tabla antes citada).

La conductividad térmica del material deberá ser igual o inferior a la indicada para cada tipo en la citada tabla de la NBE-CT para una temperatura media de 0°C.

La rugosidad de la superficie expuesta al aire debe ser tal que las pérdidas por rozamiento no puedan superar las de los conductos de chapa en un 25% a la velocidad de 2 m/s y en 50% a la velocidad de 30 m/s, con variación lineal entre las dos velocidades extremas mencionadas.

Para fijar el revestimiento al conducto de chapa y proteger los cortes y las uniones del revestimiento contra la erosión, es necesario emplear un adhesivo de características especiales.

El revestimiento deberá fijarse al conducto de chapa también por medio de arandelas y grapas, que estarán atornilladas, pegadas o soldadas a la chapa del conducto.

MONTAJE

El adhesivo deberá extenderse sobre toda la superficie del conducto que deba recubrirse.

Tomando como base el material del tipo III de la Tabla 2.8 de la norma NBE-CT, con una conductividad térmica de 0,034 W/m°C., el espesor mínimo de aislamiento a emplear es el siguiente:

- conductos interiores: 25 mm.
- plenums acústicos (interiores): 40 mm.
- conductos exteriores: 50 mm.

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 (ref. 0,02 mPa), 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, los materiales empleados en la construcción de los elementos de impulsión y retorno de aire de los locales podrán ser los siguientes:

- parte a la vista del difusor o rejilla: acero fosfatado y pintado. Aluminio extruido, pintado o anodizado.
- registro posterior de chapa de acero fosfatada, recubierta por una pintura de color negro. - regulador de flujo en chapa de acero fosfatado, pintado de negro.

- plenum de unión a los conductos, de chapa de acero galvanizado o de fibra de vidrio.
- marco de chapa de acero galvanizada, provisto de burlete de goma.

Las rejillas de retorno tendrán las lamas con un ángulo de aproximadamente 35 grados hacia abajo cuando estén instaladas a menos de un metro del suelo y hacia arriba cuando estén instaladas por encima de un metro del techo.

El área libre será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobre-presión 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.

Los elementos inmediatamente detrás de la parte vista de una rejilla o difusor estarán pintados de color negro.

Los difusores y rejillas tendrán una guarnición continua de goma esponjosa en su periferia para formar una junta estanca con la superficie de apoyo de la estructura.

Los registros serán de lamas de movimiento opuesto y deberán tener suficiente resistencia al cierre contra la presión del aire aguas arriba.

El movimiento se efectuará desde el exterior de la rejilla por medio de una llave. Los difusores circulares y rectangulares deberán tener los conos interiores desmontables y, cuando así se indique en las mediciones, ajustables en posición.

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.

Los difusores de techo se distribuirán de forma ordenada, siguiendo la modularidad del falso techo y coordinado con otros elementos como luminarias, detectores de incendio, altavoces, etc. A este respecto, 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.

Los difusores o rejillas de forma rectangular se dispondrán con uno de sus lados paralelamente a uno de los cerramientos del edificio.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

- el choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- el by-pass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- la creación de corrientes de aire de velocidad superior a 0,2 m/s en la zona ocupada por las personas.
- la creación de zonas sin movimiento de aire.
- la estratificación del aire.

El montaje se hará preferiblemente con tornillos ocultos.

Para las dimensiones del contramarco deberán seguirse las recomendaciones del fabricante, la Empresa Instaladora suministrará a la Dirección Facultativa los correspondientes planos de detalle.

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 - Medidas de magnitudes físicas.

4.8.6 IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS

ROTULACION E IDENTIFICACION DE EQUIPOS Y FLUIDOS

GENERAL

Los fluidos que circulan por las diferentes tuberías y conductos, ya sean aislados o no, deberán identificarse mediante bandas de colores, de acuerdo con las normas UNE, añadiendo un texto rotulado con letras blancas o negras de 25 mm. de alto identificando el fluido. Además, cada tubería o conducto deberá exhibir flechas que indiquen el sentido del flujo.

Para toda la tubería aislada, la identificación se realizará mediante cinta adhesiva de celulosa laminada con una capa transparente de etil celulosa.

Todas las identificaciones mencionadas deberán ejecutarse de la misma forma.

Las tuberías que no vayan aisladas se identificarán mediante bandas de color pintadas.

En el caso de conductos, se indicará exteriormente si son de retorno, impulsión, extracción, etc..., designando la zona o la planta a la que sirven.

La identificación descrita deberá incorporarse especialmente antes y(o) después de las conexiones entre conductos y equipos (compuertas cortafuegos, etc...).

La identificación mediante colores se realizará utilizando bandas de 80 mm. de ancho dejando 150 mm. desde

- a) Cada lado de una válvula.
- b) Cada lado del paso de un tabique o forjado.
- c) Cada ramal después de una intersección o derivación.
- d) A intervalos máximos de 4 m. de recorrido en tuberías.

Todos los equipos se dotarán de su correspondiente placa identificativa, que define su denominación específica y la zona a la que se atiende.

Todas las válvulas se dotarán de una chapa de metal inoxidable, de dimensiones mínimas 80 x 50 x 1,5 mm., con su referencia de identificación grabada (No impresa).

Cada chapa se fijará de forma segura a la cruceta.

De igual forma, cada equipo eléctrico de corte y maniobra deberá ser identificado mediante rótulos grabados.

5. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Este proyecto tiene como objetivo el diseño óptimo del sistema de climatización de un edificio de oficinas en Jaén. Pero además de ello, debe alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos están formados por una lista más larga que trata una gran variedad de aspectos a mejorar. Con este proyecto no se pueden tocar todas las áreas que incluyen los ODS, pero si implica algunos de ellos. A continuación, se presentan los objetivos con los que se alinea el proyecto:

- **Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las edades.** Un sistema de calefacción cuando se alcanzan temperaturas muy bajas, o de refrigeración en caso contrario son esenciales para garantizar el bienestar de los trabajadores en las oficinas. Por otro lado, con la llegada de la COVID-19 y el manifiesto de que se podía contagiar por el aire, se empezó a prestar mucha atención a la ventilación y purificación del aire. Por ello, se busca diseñar un sistema de climatización que, además de mantener la temperatura, consiga también una buena calidad del aire para evitar contagios de virus u otras enfermedades que se contagien por vía aérea.
- **Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.** Se pretende diseñar un sistema de climatización seguro, sostenible, duradero y de calidad; que gracias a las innovaciones tecnológicas sea capaz de regular la energía necesaria para reducir el consumo a lo necesario, teniendo en cuenta factores como la ocupación, las condiciones internas y externas del edificio, y la arquitectura de este.
- **Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.** El objetivo del proyecto es diseñar un sistema de climatización que cuente con la tecnología necesaria para reducir el gasto energético al mínimo necesario para conseguir los requerimientos o las condiciones climatológicas deseadas en la interior.

Con un análisis eficaz de los factores que alteran la temperatura, humedad, calidad del aire u otros aspectos del clima, podemos ajustar el sistema de climatización para reducir el consumo energético y así disminuir el impacto medioambiental.

6. PRESUPUESTO

		DESCRIPCIÓN	Uds.	PRECIO POR UNIDAD (€/Ud)	PRECIO TOTAL (€)
<u>1.</u>		<u>UNIDADES DE TRATAMIENTO DEL AIRE</u>			
1.1		Fan-coils			
	1.1.1	Fan-coil de 50 Hz. Marca AIRLAN, Modelo VED. Potencia frigorífica 1-5,82 kW, Potencia calorífica 1-5,45 kW, Caudal de aire 161-775 m ³ /h	867	485,00	420.495,00
1.2		Climatizadores			
	1.1.2	Climatizador			
		Climatizadora de 50 Hz. Marca AIRLAN, Modelo NCD. Caudal de aire 1.134-103.550 m ³ /h	1	87.084,00	87.084,00
<u>2</u>		<u>PRODUCCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE</u>			
2.1		Equipos de refrigeración			
	2.1.1	Enfriadora condensada por aire de 50 Hz. Marca AIRLAN, Modelo NRB-2800. Potencia 784 kW.	3	62.773,35	188.320,05

2.2		Calderas			
	2.2.1	Caldera de condensación a gas. Marca VIESSMANN, Modelo Vitocrossal 300 – CR3B. Potencia 787-1400 kW.	2	36.335,00	72.670,00
3		<u>BOMBAS DE AGUA</u>			
3.1		Bombas			
	3.1.1	Bomba circuladora. Marca GRUNDFOS, Modelo MAGNA3 65-60F. Presión máxima 10 bar, Caudal nominal 21,01 m ³ /h	2	4.657,00	9.314,00
	3.1.2	Bomba circuladora. Marca GRUNDFOS, Modelo MAGNA3 65-150F. Presión máxima 10 bar, Caudal nominal 32,06 m ³ /h	4	6.682,00	26.728,00
	3.1.3	Bomba circuladora. Marca GRUNDFOS, Modelo MAGNA3 32-100F. Presión máxima 10 bar, Caudal nominal 5,65 m ³ /h	4	2.446,00	9.784,00
	3.1.4	Bomba circuladora. Marca GRUNDFOS, Modelo MAGNA3 32-120F. Presión máxima 10 bar, Caudal nominal 11,22 m ³ /h.	4	2.949,00	11.796,00
4		<u>TUBERÍAS Y VÁLVULAS</u>			

4.1		Tuberías			
	4.1.1	Tuberías de acero de diámetro ½"	64	12,25	784,00
	4.1.2	Tuberías de acero de diámetro ¾"	96	14,60	1.401,60
	4.1.3	Tuberías de acero de diámetro 1"	232	16,75	3.886,00
	4.1.4	Tuberías de acero de diámetro 1 ¼"	384	19,63	7.537,92
	4.1.5	Tuberías de acero de diámetro 1 ½"	260	22,24	5.782,40
	4.1.6	Tuberías de acero de diámetro 2"	228	26,53	6.048,84
	4.1.7	Tuberías de acero de diámetro 2 ½"	336	33,41	11.225,76
	4.1.8	Tuberías de acero de diámetro 3"	128	44,39	5.681,92
	4.1.9	Tuberías de acero de diámetro 4"	8	74,3	594,4
4.2		Válvulas			
	4.2.1	Válvulas de bola de ½"	64	42,01	2.688,64
	4.2.2	Válvulas de bola de 1"	56	49,01	2.744,56
	4.2.3	Válvulas de bola de 1 ¼"	104	59,01	6.137,04
	4.2.4	Válvulas de bola de 1 ½"	112	69,01	7.729,12
	4.2.5	Válvulas de bola de 2"	80	115,49	9.239,20
	4.2.6	Válvulas de mariposa de 2 ½"	96	130,49	12.527,04
	4.2.7	Válvulas de mariposa de 3"	112	140,49	15.734,88

	4.2.8	Válvulas de mariposa de 4"	16	173,49	2.775,84
5		<u>CONDUCTOS, DIFUSORES Y REJILLAS</u>			
5.1		Conductos			
	5.1.1	Conducto de aire de chapa galvanizada de 420 mm de diámetro	216	42,55	9.190,80
	5.1.2	Conducto de aire de chapa galvanizada de 440 mm de diámetro	72	44,85	3.229,20
	5.1.3	Conducto de aire de chapa galvanizada de 450 mm de diámetro	80	45,97	3.677,60
	5.1.4	Conducto de aire de chapa galvanizada de 460 mm de diámetro	140	47,83	6.696,20
	5.1.5	Conducto de aire de chapa galvanizada de 480 mm de diámetro	80	48,97	3.917,60
	5.1.6	Conducto de aire de chapa galvanizada de 500 mm de diámetro	44	51,07	2.247,08
5.2		Difusores			
	5.2.1	Difusores rotacionales. Marca TROX, Modelo VDW. Diámetro 420 mm	108	400,00	43.200,00
	5.2.2	Difusores rotacionales. Marca TROX, Modelo VDW. Diámetro 440 mm	36	460,00	16.560,00

5.2.3	Difusores rotacionales. Marca TROX, Modelo VDW. Diámetro 450 mm	40	476,00	19.040,00
5.2.4	Difusores rotacionales. Marca TROX, Modelo VDW. Diámetro 460 mm	70	497,00	34.790,00
5.2.5	Difusores rotacionales. Marca TROX, Modelo VDW. Diámetro 480 mm	40	530,00	21.200,00
5.2.6	Difusores rotacionales. Marca TROX, Modelo VDW. Diámetro 500 mm	22	625,00	13.750,00
5.3	Rejillas			
5.3.1	Rejillas de retorno. Marca TROX. Dimensiones 500x300 mm	108	92,00	9.936,00
5.3.2	Rejillas de retorno. Marca TROX. Dimensiones 500x320 mm	36	96,00	3.456,00
5.3.3	Rejillas de retorno. Marca TROX. Dimensiones 500x340 mm	110	100,00	11.000,00
5.3.4	Rejillas de retorno. Marca TROX. Dimensiones 500x380 mm	40	108,00	4.320,00
5.3.5	Rejillas de retorno. Marca TROX. Dimensiones 500x420 mm	22	120,00	2.640,00
	PRESUPUESTO TOTAL			1.137.563,29 €
	Precio por metro cuadrado			90,29 €/m ²

