



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN LOGROÑO

Autor: Álvaro Montero Ballesteros

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Julio 2022

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

Climatización de un centro comercial en Logroño

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

curso académico 2021/22 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.: Álvaro Montero Ballesteros

Fecha: 19/07/2022

Autorizada la entrega del proyecto



Fdo.: Fernando Cepeda Fernández

Fecha: 19/07/2022



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN LOGROÑO

Autor: Álvaro Montero Ballesteros

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Julio 2022

CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO COMERCIAL EN LOGROÑO

Autor: Montero Ballesteros, Álvaro

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Entidad Colaboradora: ICAI-Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto consiste en diseñar un sistema de climatización de un centro comercial, ubicado en la ciudad de Logroño (La Rioja), realizando todos los cálculos que sean necesarios para dimensionar posteriormente los equipos; cumpliendo en todo momento las leyes y normativas vigentes.

Palabras clave: climatizar, carga térmica, mall, pliego de condiciones, ocupación, fan-coil.

El proyecto consta de una memoria descriptiva, los planos de diseño del edificio, el pliego de condiciones y el presupuesto requerido para instalar el sistema de climatización.

El edificio en cuestión es un centro comercial, y se han considerado principalmente 4 distintas zonas: Zona Oficinas, Zona Ocio Planta Inferior, Planta Cubierta y Zona Ocio Planta Baja. La Zona Oficinas y la Zona Ocio Planta Baja están situadas a nivel del suelo, mientras que la Zona Ocio Planta Inferior está situada un piso por debajo de las otras dos. En esta última, hay un parking subterráneo, que no será climatizado, al igual que ocurre con los aseos que hay en las 3 distintas zonas a climatizar. El número total de estancias a climatizar es de 30. La Planta Cubierta está situada una planta por encima de la Zona Oficinas y la Zona Ocio Planta Baja, y en ella se sitúan la caldera, el grupo frigorífico y las bombas.

Primeramente, es necesario realizar un estudio a fondo de las condiciones exteriores e interiores del centro comercial en cuestión, teniendo en cuenta que varían en función de su ubicación geográfica u orientación de las distintas estancias, entre otras características. También ha de considerarse hipótesis de diseño y numerosos parámetros de cálculo para realizar posteriormente el cálculo de cargas térmicas de verano y de invierno. Dicha información se ha obtenido de anexos como el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios) o la *Guía técnica de condiciones climáticas exteriores*.

Una vez realizado un estudio detallado del edificio, se procede a realizar el cálculo de cargas en los regímenes de verano y de invierno. Evidentemente, se realizarán dichos cálculos siempre en la situación más desfavorable, para posteriormente dimensionar los equipos de climatización. A la hora de realizar el cálculo de cargas de verano, se ha considerado la hora y el mes que hacen obtener la mayor carga térmica; además de ciertos

parámetros como la ocupación, los coeficientes de transmisión de los distintos cerramientos, la superficie de cada estancia, la carga sensible, la carga latente, la iluminación, el coeficiente de by-pass... Se ha considerado una temperatura interior de diseño de 25°C. Con todo esto, se ha obtenido la carga térmica de verano de cada local, que más adelante se estudiará para poder seleccionar correctamente los equipos terminales que corresponden a cada sala.

Por otro lado, se ha calculado la carga de invierno de cada local con una temperatura interior de diseño de 22°C, también en la situación más crítica. Para dicho cálculo, se ha considerado el mes de enero y las 8 de la mañana como mes y hora más desfavorables, sin ocupación, con todos los equipos e iluminación apagados... La siguiente tabla muestra los resultados de cargas térmicas de invierno para el despacho del subdirector:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-1,1	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T'int - T'ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			6,0		6,0	2,90	23,1	1,15	1,10	508
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			14,4	6,0	14,4	0,49	23,1	1,10	1,10	197
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0
SUELO				19,9		19,9	1,00	14,0	1,00	1,15	321
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1026
CAUDAL											
AIRE EXTERIOR	m3/h	315	Kcal/h	2182,95							

Tras realizar los cálculos mencionados, se eligen los equipos de climatización (fan-coils y climatizadores), que serán los encargados de combatir individualmente todas las cargas en cada sala. También se ha calculado la carga total de verano (5.672,45 kW) y la carga total de invierno (1.964,648 kW) para así dimensionar el grupo frigorífico y la caldera, respectivamente, que son los equipos encargados de la producción de agua fría y caliente. Estos 2 últimos equipos se encuentran en la Planta Cubierta, junto con las bombas, que son las encargadas de impulsar el agua de la caldera y grupo frigorífico a los fan-coils y climatizadores de cada sala.

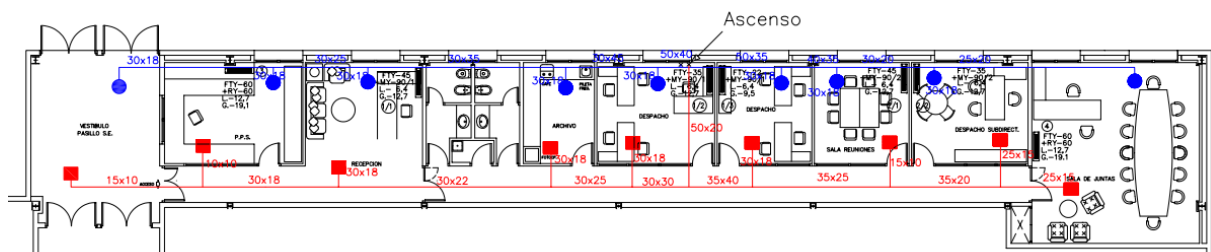
Todas las estancias del centro comercial tienen uso en verano y en invierno, por lo que los fan-coils escogidos serán de 4 tubos (2 para verano y 2 para invierno, de impulsión y retorno), y serán instalados en locales de superficie pequeña y mediana. Para estancias de mayor superficie y, por tanto, con mayor carga térmica, se instalarán climatizadores, como por ejemplo el mall de la Zona Ocio Planta Inferior y el mall de la Zona Ocio Planta Baja.

Una vez se tienen los sistemas de producción de agua caliente y fría y los equipos de climatización de cada sala, se diseña la red de tuberías de agua y de conductos de aire.

El objetivo de la red de tuberías es la distribución del agua caliente (en invierno) y fría (en verano) desde la caldera y grupo frigorífico, respectivamente, a los equipos terminales de cada estancia. Esto se consigue con ayuda de las bombas, que serán dimensionadas a partir del caudal máximo y de la altura efectiva obtenida a partir del tramo de mayor pérdida de carga. Por cada bomba, se ha instalado otra bomba igual (bomba gemela) por cuestiones de seguridad, ya que puede haber alguna avería. Dicha red de tuberías consta de cuatro tubos: dos tubos de calor y dos tubos de frío, siendo uno de ellos para la impulsión y otro para el retorno del agua. Es por esta razón por la que se han elegido los fan-coils de 4 tubos. El cálculo del diámetro de las tuberías se ha realizado a partir del caudal, calculado como la potencia entre el incremento térmico. Dicho incremento térmico es de 10°C (se impulsa agua a 60°C y retorna a 50°C) para las tuberías que transportan agua caliente (en invierno) y de 5°C (se impulsa agua a 12°C y vuelve a 7°C) cuando se estén calculando tuberías de agua fría en el régimen de verano. En todo momento se tendrá en cuenta que la pérdida de carga sea inferior a 30 m.m.c.a./ml y que la velocidad del fluido no supere los 2 m/s en ningún caso, con ayuda de la tabla de características de tuberías DIN 2440.

Posteriormente, se procede al diseño de la red de conductos de aire. El diseño de una red de conductos permitirá transportar el aire de los climatizadores a cada estancia por los falsos techos. Por problemas de espacio que suele haber en los falsos techos, se diseñarán conductos rectangulares en lugar de circulares. Los requisitos a cumplir a la hora de dimensionar los conductos son los siguientes: la velocidad del aire por el conducto en ningún momento podrá ser superior a 10 m/s, la pérdida de carga unitaria esté comprendida entre 0,08 y 0,1 mm.c.a./ml, el factor de forma de los conductos debe ser igual o inferior a 3 y no se debe superar un nivel sonoro de 40 dB. Como también ocurría con las tuberías, es necesario diseñar un circuito de impulsión del aire que llegará a cada local con ayuda de los difusores; y será necesario un circuito de retorno a través de rejillas, que recogerán el aire y volverá a los climatizadores.

Una vez diseñado la red de tuberías y la red de conductos de aire, se ha procedido a realizar los planos, con ayuda del programa *AutoCAD 2022*. Dichos planos se muestran en la sección *Anexos* de la memoria descriptiva. En la siguiente imagen se muestra la red de conductos de la Zona Oficinas:



Finalmente, se calcula el presupuesto total que se requiere, siendo de 1.156.680,66€ €.

AIR CONDITIONING OF A SHOPPING CENTER IN LOGROÑO

Author: Montero Ballesteros, Álvaro

Supervisor: Cepeda Fernández, Fernando

Collaborating Entity: ICAI-Universidad Pontificia Comillas

PROJECT SUMMARY

The objective of the project is to design an air conditioning system for a shopping center, located in the city of Logroño (La Rioja), making all the necessary calculations to subsequently size the equipment, complying at all times with the laws and regulations in force.

Key words: air conditioning, thermal load, mall, specifications, occupancy, fan-coil.

The project consists of a descriptive report, the design plans of the building, the specifications and the budget required to install the air conditioning system.

The building in question is a shopping center, and 4 different zones have been considered: Office Zone, Lower Floor Leisure Zone, Covered Floor and Ground Floor Leisure Zone. The Office Zone and the Ground Floor Leisure Zone are located at ground level, while the Lower Floor Leisure Zone is located one floor below the other two. In the latter, there is a subway car park, which will not be air-conditioned, as is the case with the toilets in the 3 different areas to be air-conditioned. The total number of rooms to be air-conditioned is 30. The Roof Floor is located one floor above the Office Zone and the Ground Floor Leisure Zone, where the boiler, the cooling unit and the pumps are located.

First of all, it is necessary to carry out an in-depth study of the exterior and interior conditions of the shopping center in question, taking into account that they vary depending on its geographical location or the orientation of the different rooms, among other characteristics. Design assumptions and numerous calculation parameters must also be considered in order to subsequently perform the calculation of summer and winter thermal loads. This information has been obtained from annexes such as the RITE (Regulation of Thermal Installations in Buildings) or the *Technical Guide on Exterior Climatic Conditions*.

Once a detailed study of the building has been carried out, a load calculation is made for the summer and winter regimes. Obviously, these calculations will always be made in the most unfavorable situation, in order to subsequently size the air conditioning equipment. When calculating the summer loads, we have considered the time and the month that will provide the highest thermal load; in addition to certain parameters such as occupancy, the transmission coefficients of the different enclosures, the surface area of each room, the sensible load, the latent load, the lighting, the by-pass coefficient... A

design interior temperature of 25°C has been considered. With all this, the summer thermal load of each room has been obtained, which will be studied later in order to correctly select the terminal equipment that corresponds to each room.

On the other hand, the winter load of each room has been calculated with an interior design temperature of 22°C, also in the most critical situation. For this calculation, the month of January and 8 a.m. have been considered as the most unfavorable month and time, without occupation, with all equipment and lighting turned off... The following table shows the winter thermal load results for the subdirector's office:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-1,1	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K Kcal/hm2°C	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			5,0		5,0	2,90	23,1	1,15	1,10	508
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			14,4	6,0	14,4	0,49	23,1	1,10	1,10	197
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0
SUELO				19,9		19,9	1,00	14,0	1,00	1,15	321
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1028
CAUDAL m3/h	315										
AIRE EXTERIOR											Kcal/h 2182,95

After performing the aforementioned calculations, the air conditioning equipment (fan coils and air conditioners), which will be responsible for individually combating all the loads in each room, are chosen. The total summer load (5,672.45 kW) and the total winter load (1,964.648 kW) have also been calculated in order to size the cooling unit and the boiler, respectively, which are the equipment responsible for the production of hot and cold water. These last two units are located on the roof floor, together with the pumps, which are responsible for driving the water from the boiler and cooling unit to the fan coils and air conditioners in each room.

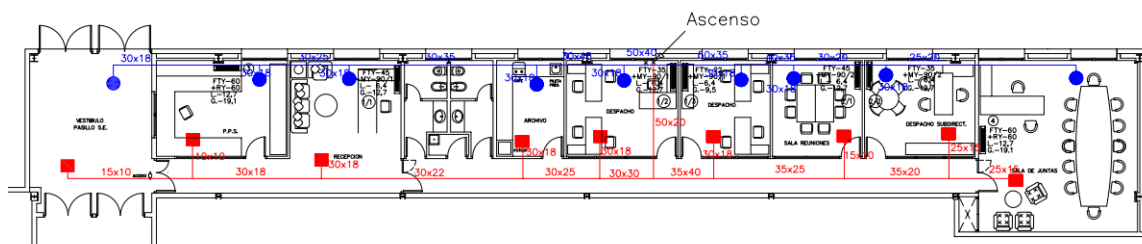
All the rooms of the shopping center are used in summer and winter, so the fan-coils chosen will be of 4 pipes (2 for summer and 2 for winter, supply and return), and will be installed in small and medium sized rooms. For rooms of larger surface area and, therefore, with greater thermal load, air conditioners will be installed, such as the mall of the Lower Floor Leisure Area and the mall of the Ground Floor Leisure Area.

Once the hot and cold water production systems and the air conditioning equipment for each room are in place, the network of water pipes and air ducts is designed. The purpose of the piping network is the distribution of hot water (in winter) and cold water (in summer) from the boiler and cooling unit, respectively, to the terminal equipment of each room. This is achieved with the help of the pumps, which will be sized based on the maximum flow rate and the effective head obtained from the section with the highest head loss. For each pump, another equal pump (twin pump) has been installed

for safety reasons, since there may be a failure. The piping network consists of four pipes: two heat pipes and two cold pipes, one of which is for supply and the other for return water. It is for this reason that 4-pipe fan coils have been chosen. The calculation of the diameter of the pipes was based on the flow rate, calculated as the power divided by the thermal increase. This thermal increase is 10°C (water is pumped at 60°C and returns at 50°C) for pipes carrying hot water (in winter) and 5°C (water is pumped at 12°C and returns at 7°C) when cold water pipes are being calculated in the summer regime. At all times it will be taken into account that the head loss is less than 30 m.m.c.a./ml and that the fluid velocity does not exceed 2 m/s in any case, with the help of the DIN 2440 pipe characteristics table.

Subsequently, we proceed to the design of the air duct network. The design of a duct network will allow the air from the air conditioners to be transported to each room through the false ceilings. Due to space problems that usually exist in the false ceilings, rectangular ducts will be designed instead of circular. The requirements to be met when sizing the ducts are as follows: the air velocity through the duct at any time may not exceed 10 m / s, the unit pressure drop is between 0.08 and 0.1 mm.c.a / ml, the shape factor of the ducts must be equal to or less than 3 and should not exceed a sound level of 40 dB. As was also the case with the pipes, it is necessary to design an air supply circuit that will reach each room with the help of diffusers; and a return circuit will be necessary through grilles, which will collect the air and return to the air conditioners.

Once the piping network and the air duct network have been designed, the drawings have been made with the help of the AutoCAD 2022 program. These drawings are shown in the Annexes section of the descriptive report. The following image shows the duct network of the Office Area:



Finally, the total budget required is calculated, being of 1.156.680,66€ €.

Índice general

1. Memoria descriptiva.....	1
2. Planos.....	60
3. Anexos.....	75
4. Pliegos.....	190
5. Presupuesto.....	339

1. Memoria descriptiva

Índice de la memoria

- 1.1. Objetivo y motivación del proyecto
- 1.2. Metodología de trabajo
- 1.3. Descripción del edificio
- 1.4. Datos de partida e hipótesis de diseño
 - 1.4.1. Condiciones exteriores
 - 1.4.2. Condiciones interiores
 - 1.4.2.1. Ocupación
 - 1.4.2.2. Iluminación y equipos
 - 1.4.2.3. Coeficientes de transmisión
 - 1.4.2.4. Coeficiente de seguridad y factor de by-pass en batería
 - 1.4.2.5. Calidad del aire
 - 1.4.2.6. Cargas sensible y latente
- 1.5. Cálculo de cargas térmicas
 - 1.5.1. Cargas de verano
 - 1.5.2. Cargas de invierno
- 1.6. Cálculo de equipos
 - 1.6.1. Fan-coils y climatizadores
 - 1.6.2. Caldera
 - 1.6.3. Grupo frigorífico
- 1.7. Cálculo de la red de tuberías de agua
 - 1.7.1. Cálculo de caudales
 - 1.7.2. Cálculo de los diámetros de las tuberías
 - 1.7.3. Cálculo de las bombas y dimensionamiento
- 1.8. Cálculo de la red de conductos de aire
 - 1.8.1. Cálculo de difusores
 - 1.8.2. Cálculo de rejillas

1.1. Objetivo y motivación del proyecto

El objetivo del proyecto se centra en la climatización de un centro comercial ubicado en la ciudad de Logroño (La Rioja), ubicada al norte de España. El principal objetivo del proyecto consiste en dimensionar los equipos de climatización necesarios para los regímenes de invierno y de verano, a fin de conseguir buenas condiciones de aire para el edificio en cuestión.

En todo momento, se deberá cumplir la normativa que figura en el RITE (Reglamento de Instalación Técnica de Edificios), además de numerosas restricciones para evitar el mal diseño de los sistemas de climatización, que se detallarán más adelante.

Se trabajará principalmente con aire y agua, por lo que se tratará de buscar los equipos necesarios que sean capaces de controlar el caudal, la humedad, la temperatura, la velocidad... Dichos equipos serán dimensionados a fin de conseguir el rendimiento máximo para conseguir unas condiciones de confort estables, realizando todos los cálculos necesarios para conseguir dichos objetivos.

Se dimensionará los equipos de climatización (fan-coils, climatizadores, bombas...) a partir de los cálculos de cargas térmicas realizados. También se diseñará una red de tuberías de agua (tanto fría para verano, como caliente para invierno) que serán transportados a los equipos climatizadores que llegan a cada sala. Y finalmente, se diseñarán los conductos de aire, que conectan los equipos climatizadores con sus respectivas salas; por dichos conductos circula el aire que llegarán a cada local a través de los difusores y serán recogidos por las rejillas.

Una vez realizado todo lo mencionado anteriormente, se procederá a diseñar los planos (adjuntados en la sección *Anexos*) con ayuda del software *AutoCAD 2022*, se elaborará el pliego de condiciones y se calculará el presupuesto de los equipos seleccionados y el presupuesto total del sistema de climatización.

A nivel personal, la motivación de este proyecto es conseguir ser capaz de climatizar un edificio, diseñar los planos y realizar todos los cálculos necesarios para la perfecta definición del mismo. Es un punto a favor que sea mi primer Trabajo de Fin de Grado, ya que supone un gran desafío nuevo que conlleva el aprendizaje de diversos conceptos y programas que se acabarán controlando a la perfección y con mayor soltura. Además, con este proyecto se adquirirán muchos conocimientos sobre las técnicas de climatización utilizadas hoy en día, por lo que es muy interesante el tema elegido.

1.2. Metodología de trabajo

Para la realización de este proyecto, se seguirá una metodología de trabajo concreta. En primer lugar, se calcularán las cargas a las que el edificio está sometido (tanto en verano como en invierno), considerando siempre los casos más desfavorables (en función de diversos parámetros de cálculo como la hora, el mes, la ocupación...) para garantizar así mayor seguridad.

Luego, se procederá al cálculo de las cargas totales a las que estará sometido el edificio en ambos regímenes. Posteriormente, se calcularán los equipos necesarios para hacer frente a estas cargas (se buscarán equipos cuya potencia sea algo mayor que la que el edificio necesita). Una vez realizados los cálculos de cargas térmicas (tanto en verano como en invierno) y el cálculo de equipos para cada local, se procederá a diseñar la red de tuberías de agua (según el caudal transportado) y la red de conductos de aire (en función del caudal de aire, en m^3/h). También se calcularán las bombas, que son las encargadas de transportar el agua (fría o caliente) que circula a través de la red de tuberías.

Habrà que distinguir las zonas según su superficie, ya que en función de esto se utilizarán fan-coils o climatizadores. También se diseñarán los difusores (equipos que se encargan de la difusión del aire) y las rejillas (que se encargan de recoger el aire). Con todo esto y con la ayuda de dichos cálculos, se procederá a seleccionar las bombas (que son las encargadas de impulsar el agua de la caldera a los equipos de cada sala) y los ventiladores (que impulsan el aire de los equipos de cada sala a los difusores). También se elegirá la caldera y el grupo frigorífico (situados en la planta cubierta del edificio), que son los equipos encargados de producir agua caliente y agua fría, respectivamente; y que llegarán a los fan-coils y climatizadores de las distintas salas.

Por último, se diseñarán los planos necesarios para definir completamente el sistema de climatización del edificio (la red de tuberías de agua y la red de conductos de aire) y se determinarán tanto el pliego de condiciones como el presupuesto de los equipos utilizados y el presupuesto total del sistema de climatización.

1.3. Descripción del edificio

El edificio en cuestión es un centro comercial, ubicado en la ciudad de Logroño (La Rioja). El edificio tiene tres plantas: planta inferior, planta baja y planta cubierta. El centro comercial consta principalmente de tres zonas: Zona Oficinas, Zona Ocio Planta Inferior, Zona Ocio Planta Baja y Zona Comercial. La última zona mencionada no es objeto de estudio del proyecto, por lo que no se climatizará. Cada zona, que se climatizará de manera independiente entre ellas, tiene varios locales. Para todas las estancias del centro comercial, se ha considerado una altura de 3 m.

La Zona Oficinas está situada en la planta baja (a nivel del suelo), localizada en la parte más sureste del edificio. La Zona Ocio Planta Inferior está situada un piso por debajo de la planta baja, y se puede acceder a ella a través de ascensores y escaleras mecánicas, que se encuentran en el Mall; y la Zona Ocio Planta Baja está situada encima de la Zona Ocio Planta Inferior, a nivel del suelo al igual que la Zona Oficinas.

Las estancias que no serán climatizadas serán los aseos (situados en las tres distintas zonas) y el parking (situado en la Zona Ocio Planta Inferior).

En la planta cubierta, se sitúan los equipos de climatización (las bombas, la caldera, los grupos frigoríficos...).

A continuación, en la tabla se muestra las distintas zonas con sus respectivos locales a climatizar:

Zona	Local
	Archivo
	Despacho FTY-22
	Despacho FTY-35

Oficinas	Despacho subdirector
	P.P.S.
	Recepción
	Sala de juntas
	Sala reuniones
	vestíbulo
Ocio Planta Inferior	1
	2
	3
	4
	5
	6-7
	8-9
	10
	11
	CC1
	Mall, Zona Ocio Planta Inferior
	84-85
	86
	87
	88
	89

Ocio Planta Baja	90
	91-92
	93-93A
	94-95
	96-97
	97A-98
	99
	100-100A
	100B
	101
	102
	103-103A
	104
	105
	106-106A
	107
	108
	109-110
	111
	112
113-114	
115	

	116
	117
	Mall, Zona Ocio Planta Baja

1.4. Datos de partida e hipótesis de diseño

A continuación, se mostrarán todos los datos iniciales y características técnicas a partir de los cuales se han realizado los cálculos de cargas térmicas (tanto para verano como para invierno).

1.4.1. Condiciones exteriores

Para determinar las condiciones exteriores de diseño, se escogerán los niveles de percentiles anuales (NPA) de 99% para invierno y de 1% para verano, ya que el edificio en cuestión es un centro comercial. Por tanto, de la tabla de condiciones exteriores de Logroño (adjunta en la sección *Anexos*), se pueden extraer los datos de temperatura seca exterior mínima, temperatura seca exterior máxima, temperatura húmeda exterior máxima y temperatura del terreno mínima (para el mes de enero) para la ciudad de Logroño.

En la siguiente tabla, se muestran los distintos valores de temperaturas exteriores obtenidos a partir de los NPA para el centro comercial:

	Verano	Invierno
T^a seca exterior (°C)	33,2	-1,1
T^a húmeda exterior (°C)	22,2	-
T^a terreno (°C)	-	8

Tabla 2. Temperaturas exteriores

En la siguiente tabla se muestra la ubicación del centro comercial:

Latitud	42° 27' 06''
Longitud	02° 19' 51'' W
Altitud	352 m

Tabla 3. Ubicación geográfica

Dichos valores de temperaturas serán necesarios para realizar posteriormente el cálculo de cargas de verano y de invierno, que se explican en el apartado “1.5. Cálculo de cargas térmicas”.

1.4.2. Condiciones interiores

Para realizar los cálculos de cargas térmicas, es necesario conocer también la temperatura seca interior de las salas a climatizar (que se ha considerado que será igual para todas las estancias del centro comercial) y la humedad relativa interior.

En la tabla 4 se muestran las temperaturas secas y humedad relativa referidas a los locales, tanto para invierno como para verano:

	Invierno	Verano
Tª seca interior (°C)	22	25
HR (%)	-	50

Tabla 4. Temperaturas interiores

1.4.2.1. Ocupación

Se han considerado las ocupaciones típicas de un centro comercial, a razón de 1 persona cada 2 m² para los locales comerciales (tiendas, cines...), y una ocupación de 1

persona cada 2,5 m² para las zonas de Mall (Zona Ocio Planta Inferior y Zona Ocio Planta Baja). Para la Zona de Oficinas se ha considerado una ocupación en función de las sillas y sofás que hay en cada sala; esta información se ha obtenido a partir de planos de *AutoCAD 2022*, proporcionados por la empresa Atil Cobra. Por lo tanto, la ocupación de cada local será función de la superficie del mismo, a excepción de los locales de la Zona Oficinas.

1.4.2.2. Iluminación y equipos

Para el cálculo de cargas térmicas de verano, tendremos que considerar la situación más extrema, es decir, la de mayor calor. Por tanto, es necesario tener en cuenta la iluminación de cada sala, ya que se desprende calor. Al igual ocurre con los equipos (ordenadores, televisores...). Para la iluminación, se ha considerado que se desprenden 15 W por cada m² de superficie; por lo que el calor debido a la iluminación será función de la superficie de cada sala.

Al igual ocurre con los equipos, para los que se ha considerado una carga de 2 W cada m² de superficie.

1.4.2.3. Coeficientes de transmisión

Los coeficientes de transmisión empleados para el cálculo de cargas de verano se muestran a continuación en la tabla 5:

Tipo de cerramiento	Kcal/h·m²·°K
Cristales	2,60
Muros exteriores	0,65

Tabiques	1,20
Tejados	0,46
Suelos interiores	1,10
Suelos exteriores	1,10
Techos	2,02
Puertas	2,00

Tabla 5. Coeficientes de transmisión

Por otro lado, se ha considerado para todos los cristales del centro comercial un factor de ganancia solar (F.G.S.) de 0,48.

1.4.2.4. Coeficiente de seguridad y factor de by-pass en batería

Para el cálculo de cargas térmicas de verano, se ha considerado un coeficiente de seguridad del 10%.

El factor de by-pass es la relación entre el aire no tratado y el aire total de la batería, ya que no todo el aire que pasa por la batería de un climatizador es tratado. Por consiguiente, se ha considerado un factor del 10%.

1.4.2.5. Calidad del aire

Según el uso que se le da al edificio, la calidad del aire interior se clasifica en IDA 1, IDA 2, IDA 3 o IDA 4.

Calidad del aire	Descripción	Ejemplo
-------------------------	--------------------	----------------

IDA 1	Aire de calidad óptima	Hospitales, guarderías...
IDA 2	Aire de buena calidad	Oficinas, museos, residencias...
IDA 3	Aire de calidad media	Tiendas comerciales, cines, restaurantes...
IDA 4	Aire de calidad baja (no se debe aplicar)	-

Tabla 6. Tipos de calidad de aire interior

Para el centro comercial en cuestión, hay que considerar una calidad de aire IDA 2 para la Zona Oficinas; mientras que para la Zona Ocio Planta Inferior y la Zona Ocio Planta Baja hay que considerar una calidad de aire IDA 3.

A efectos de cálculo, influye directamente en las cargas de verano. Pues el código RITE establece unos valores de caudal de aire exterior por persona, que muestran a continuación en la tabla 7:

Categoría	dm³/s
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 7. Caudal de aire exterior, en dm³/s por persona

Por tanto, para todos los locales de la Zona Oficinas (excepto el Archivo) se ha considerado una ventilación de 45 m³/h/persona, que se corresponde con una calidad de aire IDA 2. La correspondencia de 45 m³/h/persona con 12,5 dm³/s se muestra en la siguiente ecuación:

$$12,5 \frac{dm^3}{s} = 12,5 \cdot 10^{-3} \cdot 3600 = 45 \text{ m}^3/h/persona$$

Para todos los locales comerciales de la Zona Ocio Planta Inferior y Zona Ocio Planta Baja se ha considerado una ventilación de 28,8 m³/h/persona, que se corresponde con IDA 3.

$$8 \frac{dm^3}{s} = 8 \cdot 10^{-3} \cdot 3600 = 28,8 \text{ m}^3/h/persona$$

Para el archivo, que es un local que no suele tener ocupación humana permanente, el código RITE establece los siguientes valores que se muestran en la tabla 8:

Categoría	l/s por m²
IDA 1	No aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

Tabla 8. Caudal de aire en l/s por unidad de superficie

Por tanto, para el archivo (ubicado en la Zona Oficinas), se tendrá una ventilación de 2,988 m³/h/m², que se ha obtenido a partir de la siguiente ecuación:

$$0,83 \frac{l}{s} = 0,83 \cdot 10^{-3} \cdot 3600 = 2,988 \frac{m^3}{h} / m^2$$

1.4.2.6. Cargas sensible y latente

Para realizar el cálculo de cargas internas, ha de tenerse en cuenta que las personas desprenden calor. Por ello, ha de tenerse en cuenta también dicho cálculo para la situación más desfavorable. Existen dos tipos de calores: el calor sensible y el calor latente.

El calor sensible es el debido a un incremento de temperatura en la sala; mientras que el calor latente es el calor debido a un cambio de fase de un material sin que varíe la temperatura.

Para todas las personas del centro comercial (ya estén trabajando o andando lentamente) se ha considerado que aportan una carga sensible de 71,8 W por persona y una carga latente de 60,1 W por persona.

1.5. Cálculo de cargas térmicas

Con toda la información del apartado “1.4. Datos de partida e hipótesis de diseño”, se procede al cálculo de cargas de verano y de invierno. Los resultados obtenidos son imprescindibles, ya que a partir de ellos se elegirán los equipos de climatización necesarios para cada sala, se diseñará la red de tuberías y de conductos de aire a partir de los caudales calculados, la caldera, el grupo frigorífico...

En cualquiera de los casos, siempre se considerará las peores situaciones de contorno; para verano se considerará el calor máximo para cada sala en el mes y hora más calurosos, mientras que en invierno se considerará el calor mínimo que hay en cada sala a las 8 a.m. del mes de enero.

1.5.1. Cargas de verano

Para realizar el cálculo de cargas de verano para una estancia, hay que tener en cuenta las siguientes cargas: calor interno, calor transmitido por el cristal, calor transmitido por paredes y techos y el calor transmitido por locales no climatizados.

El calor interno es aquel producido por las personas, iluminación y equipos. El calor interno producido por las personas es el producto del número total de personas en una sala por el calor sensible (en W/persona).

$$\text{calor interno personas} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{h}} \right) = n^{\circ} \text{personas} \cdot 71,8$$

El calor producido por la iluminación es dependiente del área de cada estancia, por lo que seguirá la siguiente ecuación:

$$\text{calor alumbrado} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{h}} \right) = 15 \cdot \text{Área} \cdot 1,15 \cdot 0,86$$

El calor producido por las aplicaciones y equipos, al igual que la carga por iluminación, será dependiente del área y seguirá la siguiente ecuación:

$$\text{calor aplicaciones} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{h}} \right) = 2 \cdot \text{Área} \cdot 0,86$$

Paralelamente, hay que tener en cuenta el calor transmitido por el cristal, cuya carga transmitida es producto de la superficie de cristal, la diferencia de temperatura y su coeficiente de transmisión:

$$\text{calor cristal} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{h}} \right) = m^2 \cdot \Delta T \cdot 0,48$$

En cuanto a la carga transmitida por paredes y techos, la ecuación que permite obtener dicho calor es la siguiente:

$$\text{calor paredes y techos} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{h}} \right) = m^2 \cdot \Delta T \cdot K$$

(donde K se corresponde al coeficiente de transmisión del cerramiento en cuestión, ya sea pared o techo)

Con ayuda de las tablas Excel proporcionadas por el grupo AtilCobra, se obtienen las cargas de verano de cada sala para las tres zonas distintas del centro comercial. Las hojas Excel se encuentran en la sección *Anexos*. A continuación, en la tabla 9, se muestran los resultados obtenidos para las cargas de verano:

Zona	Local	Calor latente (kcal/h)	Calor sensible (kcal/h)	Cantidad de aire suministrado (m ³ /h)	Calor total efectivo (kcal/h)	Gran calor total (kcal/h)
	Archivo	144 2	120,2	605	2.139	2.181

Oficinas	Despacho FTY-22	287 4	240,4	690	2.553	2.762
	Despacho FTY-35	359 5	300,5	757	2.839	3.100
	Despacho subdirector	503 7	420,7	819	3.178	3.543
	P.P.S.	72 1	60,1	694	2.368	2.420
	Recepción	359 5	300,5	909	3.342	3.604
	Sala de juntas	1.221 17	1.021,7	1.704	6.773	7.661
	Sala de reuniones	574 8	480,8	793	3.156	3.574
	vestíbulo	1.034 14	841,4	786	3.572	4.861
Zona Ocio Planta Inferior	1	6.821	5.709,5	8.800	35.514	40.957
	2	2.441	2.043,4	1.349	6.743	8.691
	3	4.236	3.545,9	2.344	11.711	15.091
	4	26.638	22.297,1	34.334	138.760	174.777
	5	17.663	14.784,6	9.936	49.362	63.457
	6-7	6.462	5.409	3.586	17.899	23.055
	8-9	22.832	19.111,8	12.806	63.865	81.904
	10	13.857	11.599,3	7.862	38.949	50.006

	11	8.401	7.031,7	4.804	23.737	30.440
	CC1	3.805	3.185,3	2.206	10.853	13.889
	Mall	60.240	50.424	36.540	177.152	225.222
Zona Ocio Planta Baja	84-85	7.180	6.010	4.276	20.852	26.851
	86	2.728	2.284	1.629	7.938	10.115
	87	6.821	5.709,5	4.075	19.851	25.294
	88	6.821	5.709,5	4.075	19.851	25.294
	89	3.159	2.644,4	1.861	9.107	11.628
	90	4.523	3.786,3	2.659	13.022	16.631
	91-92	10.842	9.075	6.415	31.351	40.002
	93-93A	3.662	3.065	2.146	10.519	13.441
	94-95	6.301	5.048,4	3.543	17.354	22.166
	96-97	8.831	7.392,3	5.180	25.383	32.430
	97A-98	13.857	11.599,3	8.159	39.934	50.992
	99	12.924	10.818	7.631	37.316	47.629
	100-100A	16.729	14.003,3	9.811	48.082	61.432
	100B	6.175	5.168,6	3.590	17.644	22.571
101	1.939	1.622,7	1.126	5.536	7.083	
102	32.597	27.285,4	18.990	93.269	119.280	

103-103A	7.108	5.949,9	4.142	20.340	26.012
104	3.518	2.944,9	2.048	10.062	12.869
105	12.278	10.277,1	7.199	35.282	45.079
106-106A	3.231	2.704,5	1.915	9.352	11.930
107	2.728	2.283,8	1.642	7.979	10.156
108	6.031	5.048,4	3.570	17.444	22.256
109-110	14.791	12.380,6	8.720	42.663	54.466
111	1.723	1.442,4	1.004	4.929	6.304
112	2.369	1.983,3	1.386	6.796	8.867
113-114	13.786	11.539	8.167	39.895	50.896
115	7.970	6.671,1	4.722	23.066	29.426
116	1.723	1.442,4	1.040	5.050	6.425
117	15.868	13.282,1	9.559	46.444	59.106
Mall	113.085	94.657,5	72.349	345.007	435.224

Tabla 9. Resultados de cargas de verano

1.5.2. Cargas de invierno

Para realizar el cálculo de cargas de invierno, también habrá que considerar la peor situación, que será a las 8 a.m. del mes de enero, sin ocupación, ni iluminación, ni equipos... Es decir, solo habrá que tener en cuenta las cargas transmitidas por cristales,

paredes, techos, suelos y locales no climatizados. Además de dichas cargas, hay que tener en cuenta el aire exterior, ya que también produce una carga térmica.

En la siguiente tabla, se muestran las temperaturas a partir de las cuales se han realizado los cálculos:

Temperatura exterior (°C)	-1,1
Temperatura interior (°C)	22
Temperatura del terreno (°C)	8

Tabla 10. Valores de temperaturas para el cálculo de cargas de invierno

La carga debida al aire exterior se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Carga debida al aire exterior} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{h}} \right) = \text{caudal} \cdot 0,3 \cdot \Delta T$$

donde el término “caudal” es el caudal de aire exterior en cada sala, y el término “ ΔT ” es el incremento de temperatura entre el interior y el exterior.

La carga transmitida por cristales, muros, paredes, techos, suelos y locales no climatizados se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Carga de transmisión} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{h}} \right) = \text{sup. neta} \cdot K \cdot \Delta T \cdot f_v \cdot C.p.\text{régimen}$$

donde el término “sup. neta” es la superficie de la sala en cuestión (en m²), “ ΔT ” es el incremento de temperatura entre el interior y el exterior, “K” es el coeficiente de transmisión (ya mencionados anteriormente, para cada tipo de cerramiento), “ f_v ” es el factor de vientos y “C.p.régimen” es el coeficiente de régimen. Estos dos últimos términos varían en función de la orientación de la sala y el tipo de cerramiento.

En la siguiente tabla, se muestran los distintos valores de coeficientes y factores empleados para el cálculo de cargas por transmisión:

Tipo de cerramiento	Orientación	fv	C.p.régimen
Cristal	N	1,35	1,15
Cristal	NE	1,35	1,15
Cristal	E	1,25	1,10
Cristal	SE	1,15	1,10
Cristal	S	1,00	1,10
Cristal	SO	1,10	1,10
Cristal	O	1,20	1,15
Cristal	NO	1,25	1,15
Muro exterior	N	1,20	1,15
Muro exterior	NE	1,20	1,15
Muro exterior	E	1,15	1,10
Muro exterior	SE	1,100	1,10
Muro exterior	S	1,00	1,10
Muro exterior	SO	1,05	1,10
Muro exterior	O	1,10	1,15
Muro exterior	NO	1,15	1,15
Cubierta	H	1,00	1,15

Suelo		1,00	1,15
Local no climatizado		1,00	1,00

Tabla 11. Coeficientes f_v y $C.p.$ régimen

De esta manera, con ayuda de las tablas Excel (que se encuentran en la sección *Anexos*) se obtienen los resultados de las cargas de invierno para todas las estancias de las distintas zonas, que muestran en la siguiente tabla a continuación:

Zona	Local	Carga de transmisión (kcal/h)	Carga debida al aire exterior (kcal/h)	Carga total de invierno (kcal/h)
Oficinas	Archivo	742	251,3511	993,3511
	Despacho FTY-22	847	1.247,4	2.094,4
	Despacho FTY-35	950	1.559,25	2.509,25
	Despacho subdirector	1.026	2.182,95	3.208,95
	P.P.S.	1.041	311,85	1.352,85
	Recepción	1.695	1.559,25	3.254,25
	Sala de juntas	2.628	5.301,45	7.929,45

	Sala de reuniones	847	2.494,8	3.341,8
	Vestíbulo	851	4.488,8382	5.339,8382
Zona Ocio Planta Inferior	1	13.816	18.960,48	32.776,48
	2	1.086	6.785,856	7.871,856
	3	1.891	11.775,456	13.666,456
	4	53.770	125.466,264	179.236,264
	5	7.924	49.097,664	57.021,664
	6-7	2.909	17.962,56	20.871,56
	8-9	10.253	63.467,712	73.720,712
	10	6.199	38.519,712	44.718,712
	11	3.773	23.351,328	27.124,328
	CC1	1.702	10.577,952	12.279,952
	Mall	33.769	167.450,976	201.219,976
	4-85	1.098	19.958,4	21.056,4
	86	137	7.584,192	7.721,192
	87	986	18.960,48	19.946,48
	88	653	18.960,48	19.613,48
	89	442	8.781,696	9.223,696

Zona Ocio Planta Baja	90	442	12.573,792	13.015,792
	91-92	1.166	30.137,184	31.303,184
	93-93A	234	10.178,784	10.412,784
	94-95	562	16.765,056	17.327,056
	96-97	703	24.548,832	25.251,832
	97A-98	1.257	38.519,712	39.776,712
	99	1.512	35.925,12	37.437,12
	100-100A	1.362	46.503,072	47.865,072
	100B	0	17.164,224	17.164,224
	101	0	5.388,768	5.388,768
	102	0	90.611,136	90.611,136
	103-103A	0	19.758,816	19.758,816
	104	0	9.779,616	9.779,616
	105	0	34.128,864	34.128,864
	106-106A	0	8.981,28	8.981,28
	107	0	7.584,192	7.584,192
	108	0	16.765,056	16.765,056
	109-110	0	41.114,304	41.114,304
111	0	4.790,016	4.790,016	

	112	0	6.586,272	6.586,272
	113-114	657	38.320,128	38.977,128
	115	479	22.153,824	22.632,824
	116	152	4.790,016	4.942,016
	117	1.464	44.108,064	45.572,064
	Mall	0	31.4344,8	314.344,8

Tabla 12. Resultados de cargas de invierno

1.6. Cálculo de equipos

Una vez realizado el cálculo de cargas de verano y de invierno para todas las estancias del centro comercial, se procede a seleccionar los equipos de climatización para cada sala, la caldera y el grupo frigorífico. Estos dos últimos son los sistemas encargados de la producción de agua caliente y fría, respectivamente, y se sitúan en la planta cubierta del edificio, junto con las bombas (que se definirán con todo detalle en el apartado 1.7. *Cálculo de la red de tuberías de agua.*

1.6.1. Fan-coils y climatizadores

Se climatizan las distintas zonas y sus respectivos locales con climatizadores y fan-coils. Las distintas zonas a climatizar son las siguientes: Zona Oficinas, Zona Ocio Planta Baja y Zona Ocio Planta Inferior.

Se han elegido fan-coils de cassette de cuatro tubos con intercambiador adicional, del fabricante AIRLAN, de 50 Hz; cuyas potencias nominales varían en función del modelo elegido para cada local, según la potencia requerida. Dichos fan-coils son los encargados de combatir el calor total efectivo del local; por lo que además será necesario un climatizador capaz de combatir el sumatorio de calor de aire exterior para los locales de una misma zona. Por tanto, los fan-coils tratan el calor efectivo de cada local, mientras que los climatizadores combaten el aire exterior mediante el circuito de aire primario.

A continuación, se muestra una tabla con los distintos modelos de fan-coils (el catálogo se encuentra en la sección *Anexos*) y sus respectivas potencias frigoríficas nominales a velocidad máxima, para así comparar dichos valores con los obtenidos en el cálculo de cargas de verano:

FCL_I	34	44	64	124
Potencia frigorífica (kW)	1,9	3,64	4,61	8,8

Tabla 13. Valores nominales de fan-coils

Para aquellas salas en las que la potencia a combatir es muy alta, se emplearán climatizadores de la marca TROX. Serán dimensionados de manera que puedan combatir el calor total para dicha sala.

Para las zonas de Mall se utilizarán también climatizadores TROX.

A continuación, se muestran los locales de cada zona con los respectivos equipos de climatización para combatir el calor en las peores condiciones:

Zona Oficinas:

Local	Equipo
Archivo	Fan-coil modelo 44
Despacho FTY-22	Fan-coil modelo 44
Despacho FTY-35	Fan-coil modelo 64
Despacho subdirector	Fan-coil modelo 124
P.P.S.	Fan-coil modelo 44
Recepción	Fan-coil modelo 124
Sala de juntas	Fan-coil modelo 124
Sala de reuniones	Fan-coil modelo 124

Vestíbulo	Fan-coil modelo 124
------------------	---------------------

Tabla 14. Equipos de climatización de la Zona Oficinas

Además, esta zona de Oficinas necesita un climatizador adicional con las siguientes características:

Climatizador Zona Oficinas 01:

-Potencia: 4,4 kW

-Caudal de aire: 2800 m³/h

Zona Ocio Planta Inferior:

Local	Equipo
1	Climatizador
2	Fan-coil modelo 44
3	2 x Fan-coil modelo 44
4	Climatizador
5	Climatizador
6-7	3 x Fan-coil modelo 44
8-9	Climatizador
10	Climatizador
11	Climatizador

CC1	2 x Fan-coil modelo 44
Zona de Mall (zona Ocio Planta Inferior)	Climatizador

Tabla 15. Equipos de climatización de la Zona Ocio Planta Inferior

Los climatizadores que se encargan de combatir el calor total de cada sala deberán tener las siguientes características:

-Climatizador local 1:

Potencia: 47,68 kW

Caudal: 8.800 m³/h

-Climatizador local 4:

Potencia: 203,23 kW

Caudal: 34.334 m³/h

-Climatizador local 5:

Potencia: 73,787 kW

Caudal: 9.936 m³/h

-Climatizador local 8-9:

Potencia: 95,27 kW

Caudal: 12.806 m³/h

-Climatizador local 10:

Potencia: 58,146 kW

Caudal: 7.863 m³/h

-Climatizador local 11:

Potencia: 35,395 kW

Caudal: 4.804 m³/h

-Climatizador zona de Mall (zona Ocio Planta Inferior):

Potencia: 261,886 kW

Caudal: 36.540 m³/h

-Climatizador Zona Ocio Planta Inferior 02:

Potencia: 15,722 kW

Caudal: 6796,8 m³/h

Zona Ocio Planta Baja:

Local	Equipo
84-85	3 x Fan-coil modelo 124
86	2 x Fan-coil modelo 64
87	3 x Fan-coil modelo 124
88	3 x Fan-coil modelo 124
89	2 x Fan-coil modelo 124
90	2 x Fan-coil modelo 124

91-92	Climatizador
93-93A	2 x Fan-coil modelo 44
94-95	3 x Fan-coil modelo 124
96-97	Climatizador
97A-98	Climatizador
99	Climatizador
100-100A	Climatizador
100B	3 x Fan-coil modelo 124
101	Fan-coil modelo 124
102	Climatizador
103-103A	3 x Fan-coil modelo 124
104	2 x Fan-coil modelo 124
105	Climatizador
106-106A	2 x Fan-coil modelo 124
107	Fan-coil modelo 124
108	3 x Fan-coil modelo 124
109-110	Climatizador
111	Fan-coil modelo 124
112	Fan-coil modelo 124

113-114	Climatizador
115	3 x Fan-coil modelo 124
116	Fan-coil modelo 124
117	Climatizador
Zona de Mall (zona Ocio Planta Baja)	Climatizador

Tabla 16. Equipos de climatización de la Zona Ocio Planta Baja

Los climatizadores de cada local comercial de la Zona Ocio Planta Baja deberán tener las siguientes características nominales:

-Climatizador local 91-92:

Potencia: 46,51 kW

Caudal: 6.415 m³/h

-Climatizador local 96-97:

Potencia: 37,7 kW

Caudal: 5.180 m³/h

-Climatizador local 97A-98:

Potencia: 59,29 kW

Caudal: 8.159 m³/h

-Climatizador local 99:

Potencia: 55,38 kW

Caudal: 7.631 m³/h

-Climatizador local 100-100A:

Potencia: 71,432 kW

Caudal: 9.811 m³/h

-Climatizador local 100B:

Potencia: 26,24 kW

Caudal: 3.590 m³/h

-Climatizador local 102:

Potencia: 138,69 kW

Caudal: 18.990 m³/h

-Climatizador local 105:

Potencia: 52,41 kW

Caudal: 7.199 m³/h

-Climatizador local 109-110:

Potencia: 63,33 kW

Caudal: 8.720 m³/h

-Climatizador local 113-114:

Potencia: 59,18 kW

Caudal: 8.167 m³/h

-Climatizador local 117:

Potencia: 68,72 kW

Caudal: 9.559 m³/h

-Climatizador zona de Mall (zona Ocio Planta Baja):

Potencia: 506,10 kW

Caudal: 72.349 m³/h

-Climatizador Zona Ocio Planta Baja 03:

Potencia: 71,95 kW

Caudal: 31.795,2 m³/h

1.6.2. Caldera

La caldera es el equipo encargado de calentar el agua que circula a través de la red de tuberías (diseñada en el apartado *1.7. Cálculo de la red de tuberías de agua*) y llega a los equipos climatizadores, definidos en el apartado anterior. Dicha caldera calienta el agua para así conseguir buenas condiciones de confort en el régimen de invierno. Se encuentra ubicada físicamente en la planta cubierta del centro comercial.

Debe cumplir que la salida de agua de la caldera sea de 60°C y que el agua que retorna a la caldera de los fan-coils y climatizadores sea de 50°C, es decir, un salto térmico de 10°C. La caldera debe ser dimensionada para una potencia nominal. Dicha potencia nominal será el sumatorio de las potencias de todas las estancias del centro comercial, que han sido calculadas en el apartado *1.5.2. Cargas de invierno*. Es posible realizar

directamente el sumatorio porque dichos cálculos se han realizado a la misma hora y mismo mes (8 a.m. del mes de enero). De esta forma, la potencia obtenida de este cálculo es 1.689.597,318 kcal/h.

Según establece la normativa ITE 04.9.1, cada caldera no puede aportar más de 400 kW, aunque su potencia nominal fuera superior. Por lo tanto, al tener que combatir 1.964,648 kW, necesitaremos varias calderas que sean capaces de hacer frente a esa potencia.

Se han escogido calderas del fabricante ADISA. Y se ha elegido el modelo ADI LT 400, cuyo catálogo se encuentra en la sección *Anexos*. En la siguiente tabla, se muestran las características nominales de la caldera escogida:

Caldera						
Marca	Modelo	Potencia calorífica de un grupo frigorífico (kW)	Unidades	Potencia calorífica de todos los grupos frigoríficos (kW)	Potencia calorífica a vencer (kW)	Potencia calorífica a vencer (kcal/h)
ADISA	ADI LT 400	380	6	2.280	1.964,648	1.689.597,318

Tabla 17. Características de la caldera

El catálogo de la caldera se encuentra en la sección *Anexos*.

1.6.3. Grupo frigorífico

El grupo frigorífico, al contrario que la caldera, es el equipo encargado de la producción de agua fría para el régimen de verano. Dicho agua circula por la red de tuberías (diseñada en el apartado *1.7. Cálculo de la red de tuberías de agua*), el agua es impulsada a 12°C y llega a los equipos de climatización de cada sala, y retorna a 7°C al grupo frigorífico por medio de las tuberías, por lo que el salto térmico es de 5°C. Al igual que la caldera, el grupo frigorífico también se encuentra en la planta cubierta del centro comercial.

Como ocurría con la caldera, se realizaba directamente el sumatorio de las potencias obtenidas en el cálculo de cargas de invierno (apartado *1.5.2. Cargas de invierno*), ya que para todas las estancias coincidían simultáneamente la hora y el mes para todas las salas. Sin embargo, al realizar las cargas de verano y escoger la situación más desfavorable, no siempre coinciden la hora y el mes; por lo que no se puede realizar directamente este sumatorio. Por lo tanto, es necesario realizar una hoja de Excel (que se adjunta en la sección *Anexos*) de todo el edificio para así conocer el calor máximo al que se enfrenta el centro comercial en las peores condiciones.

De esta manera, se obtiene la potencia del edificio en la situación más desfavorable en el régimen de verano (que es 4.955.707 kcal/h), y se podrá dimensionar entonces el grupo frigorífico. Se ha escogido el modelo frigorífico de mayor potencia nominal, ya que la potencia a combatir es mayor que la que pueda aportar una sola enfriadora; por tanto, se necesitan varias unidades. Las enfriadoras elegidas son del fabricante PHOENIX; y se elegirá concretamente el modelo PHOENIX PLUS, que es una nueva gama de enfriadoras de agua condensadas por aire. A continuación, se muestra en la tabla 18 las características del grupo frigorífico:

Grupo frigorífico						
Marca	Modelo	Potencia calorífica de un grupo frigorífico (kW)	Unidades	Potencia calorífica de todos los grupos frigoríficos (kW)	Potencia calorífica a vencer (kW)	Potencia calorífica a vencer (kcal/h)
PHOENIX PLUS	PH1233	1.233	5	6.165	5.762,45	4.955.707

Tabla 18. Características del grupo frigorífico

El catálogo con las características del grupo frigorífico se encuentra adjunto en la sección *Anexos*.

1.7. Cálculo de la red de tuberías de agua

Para la distribución de agua, tanto fría como caliente, se necesitará diseñar una red de tuberías que llegue a los fan-coils y climatizadores de cada local.

Cada circuito consta de 4 tubos (2 de agua caliente y 2 de agua fría, tanto de impulsión como de retorno). Primeramente, se necesita calcular el caudal que debe circular por cada tubería, para así hallar el diámetro de la tubería (con su respectiva velocidad de fluido y pérdida de carga).

1.7.1. Cálculo de caudales

Para conocer los caudales de cada tubería (Q), se ha hecho uso de la siguiente ecuación:

$$Q = \frac{Pot \left(\frac{kcal}{h} \right)}{\Delta T (^{\circ}C)} \left(\frac{l}{h} \right)$$

El término “Pot (kcal/h)” representa el calor total efectivo para aquellos locales que tienen fan-coils; mientras que si un local tiene un climatizador en lugar de un fan-coil, entonces dicha potencia será el gran calor total correspondiente de dicho local.

El término “ ΔT ” es el incremento térmico. Dicho valor es de 10°C si se están calculando tuberías que transportan agua caliente (en régimen de invierno, se impulsa agua a 60°C y retorna a 50°C), y valdrá 5°C (en régimen de verano, se impulsa agua a 12°C y vuelve a 7°C) cuando se estén calculando tuberías que transportan agua fría. Dichos valores de incrementos térmicos son precisamente los que se han comentado en los apartados 1.6.2. *Caldera* y 1.6.3. *Grupo frigorífico*.

A continuación, se muestran las tablas con los distintos caudales (tanto para agua fría como para agua caliente) para cada sala, para las 3 distintas zonas:

-Zona Oficinas:

Local	Pot. (kcal/h) frigorífica (régimen de verano)	Q(l/h) Caudal agua fría	Pot. (kcal/h) calorífica (régimen de invierno)	Q(l/h) Caudal de agua caliente
Archivo	2.139	427,8	999,35	99,93
Despacho FTY-22	2.553	510,6	2.094,4	209,4
Despacho FTY-35	2.839	567,8	2.509,4	250,92
Despacho subdirector	3.178	635,8	3.208,95	320,89
P.P.S.	2.368	473,6	1.352,85	135,28
Recepción	3.342	668,4	3.254,25	325,425
Sala de juntas	6.773	1354,6	7.929,45	792,945
Sala de reuniones	3.156	631,2	3.341,8	334,18
vestíbulo	3.572	714,4	5.339,83	553,983

Tabla 19. Caudales de agua fría y caliente para la Zona Oficinas

-Zona Ocio, Planta Inferior:

Local	Pot. (kcal/h) frigorífica	Q(l/h)	Pot. (kcal/h) calorífica	Q(l/h)
--------------	--------------------------------------	---------------	-------------------------------------	---------------

	(régimen de verano)	Caudal agua fría	(régimen de invierno)	Caudal de agua caliente
1	40.957	8.191,4	32.776,48	3.277,648
2	6.743	1.384,3	7.871,85	787,185
3	11.711	2.342,2	13.666,456	1.366,645
4	174.777	34.955,4	179.236,26	17.923,62
5	63.475	12.691,4	57.021,66	5.702,16
6-7	17.899	3.579,8	20.871,56	2.087,15
8-9	81.904	16.380,8	73.720,71	7.372,07
10	50.006	10.000	44.718,71	4.471,87
11	30.440	6.088	27.124,32	2.712,4
CC1	10.853	2.170,6	12.179,95	1.227,99
Mall	225.222	45.044,4	201.219,976	20.122

Tabla 20. Caudales de agua fría y caliente para la Zona Ocio Planta Inferior

-Zona Ocio, Plana Baja

Local	Pot. (kcal/h) frigorífica (régimen de verano)	Q(l/h) Caudal agua fría	Pot. (kcal/h) calorífica (régimen de invierno)	Q(l/h) Caudal de agua caliente
84-85	20.852	4.170,4	21.056,4	2.105,64
86	7.938	1.587,6	7.721,19	772,119

87	19.851	3.970,4	19.946,48	1.994,64
88	19.597	3.919,4	19.613,48	1.961,34
89	9.107	1.821,4	9.223,7	922,37
90	13.022	2.604,4	12.995,8	1.299,58
91-92	40.022	8.000	31.303,184	3.190,318
93-93A	10.519	2.103,8	10.412,784	1.041,27
94-95	17.354	3.470,8	17.327	1.732,7
96-97	32.340	6.486	25.251,8	2.525,18
97A-98	50.992	10.198,6	39.776,7	3.977,67
99	47.629	9.525,8	37.437,12	3.743,712
100-100A	61.432	12.286,4	47.865	4.786,5
100B	17.644	3528,8	17.164,2	1.716,42
101	5.536	1.107,2	5.388,76	538,876
102	119.280	23.856	90.611	9.061,1
103-103A	20.340	4.068	19.78,8	1.975,88
104	10.062	2.012,4	9.779	977,9
105	45.079	9.015,8	34.128	3.412,8
106-106A	9.352	1.870,4	8.981	898,1
107	7.979	1.595,8	7.584	758,4

108	17.444	3.488,8	16.785	1.678,5
109-110	54.466	10.893,2	41.114	4.111,4
111	4.929	985,8	4.790	479
112	6.796	1.359,2	6.586,27	658,627
113-114	50.896	10.179,2	38.977,12	3.897,71
115	23.066	4.613,2	22.632,82	2.263,28
116	5.050	1.010	4.942	494,2
117	59.106	11.821,6	45.572,064	4.557,2
Mall	435.244	87.048,8	31.434,48	31.434,48

Tabla 21. Caudales de agua fría y caliente para la Zona Ocio Planta Baja

1.7.2. Cálculo de los diámetros de las tuberías

Conocidos los caudales de agua fría y caliente que deben llegar a cada sala, se puede calcular el diámetro nominal de la tubería que le corresponde a cada tramo (entre sala y sala).

Cabe destacar que siempre se buscará que la pérdida de carga sea menor a 30 mm.c.a./ml y que la velocidad del fluido (agua) sea menor a 2 m/s en cualquier caso, para así evitar altos niveles sonoros.

Con ayuda de la tabla “Cálculo del \varnothing nominal de la tubería”, en la sección *Anexos*, se puede calcular el diámetro de la tubería correspondiente para cada tramo, y su respectiva velocidad (en m/s) y pérdida de carga (en mm.c.a./ml):

-Zona Oficinas:

Tramo	Q(l/h) Caudal agua fría	Ø de la tubería de agua fría (”, pulgadas)	Q(l/h) Caudal agua caliente	Ø de la tubería de agua caliente (”, pulgadas)
Vestíbulo-pps	714,4	3/4	533,983	3/4
Pps-recepción	1.188	1	669,263	3/4
Recepción- archivo	1.856,4	1 1/4	994,688	1
Archivo- Despacho FTY-35	2.284,2	1 1/4	1.094,018	1
Despacho FTY-35- ramal	2.852	1 1/4	1.344,938	1 1/4
Ramal-origen	5.984,2	2	3.002,353	1 1/2
Sala de juntas- despacho subdirector	1.354,6	1	792,945	1
Despacho subdirector- sala reuniones	1.990,4	1 1/4	1.113,835	1

Sala reuniones-despacho FTY-22	2.621,6	1 1/4	1.448,015	1 1/4
Despacho FTY-22-ramal	3.132,2	1 1/2	1.657,415	1 1/4

Tabla 22. Cálculo de los diámetros de las tuberías de la Zona Oficinas

-Zona Ocio, Planta Inferior:

Tramo	Q(l/h) Caudal agua fría	Ø de la tubería de agua fría (”, pulgadas)	Q(l/h) Caudal agua caliente	Ø de la tubería de agua caliente (”, pulgadas)
1-2	8.191,4	2	3.277,648	1 1/2
2-3	9.575,7	2 1/2	4.064,833	1 1/2
3-4	11.917,7	2 1/2	5.431,478	2
4-Mall	46.873,3	5	23.355,098	3
Mall-(6-7)	91.917,7	6	43.477,098	4
(6-7)-ramal 1	95.497,8	6	45.564,248	4
11-10	6.088	2	2.712,4	1 1/4
10-(8-9)	16.088	3	7.184,27	2

(8-9)-ramal 2	32.468,8	4	14.556,34	2 1/2
CC1-ramal 2	2.170,6	1 1/4	1.227,99	1
Ramal 2-5	34.639,4	4	15.784,33	3
5-ramal 1	47.330,8	5	21.486,49	3
Ramal 1- origen	142.828,3	8	67.050,728	5

Tabla 22. Cálculo de los diámetros de las tuberías de la Zona Ocio Planta Inferior

-Zona Ocio, Plana Baja

Local	Q(l/h) Caudal agua fría	Ø de la tubería de agua fría (”, pulgadas)	Q(l/h) Caudal agua caliente	Ø de la tubería de agua caliente (”, pulgadas)
(84-85)-86	4.170,4	1 1/2	2.105,64	1 1/4
86-87	5.578	2	2.877,76	1 1/2
87-88	9.728,4	2 1/2	4.872,4	2
88-89	13.647,8	2 1/2	6.833,74	2
89-90	15.469,2	2 1/2	7.756,109	2
90-(91-92)	18.076,6	3	10.946,427	2 1/2

(91-92)-(93-93A)	26.076,6	4	11.987,7	3
(93-93A)-(94-95)	28.180,4	4	13.720,4	3
(94-95)-(96-97)	31.648,2	4	16.245,577	3
(96-97)-(97A-98)	38.137,2	4	20.223,247	3
(97A-98)-99	48.335,6	4	23.966,96	3
99-(100-100A)	57.861,4	5	28.753,46	4
(100-100A)-100B	70.147,8	5	30.469,88	4
100B-101	73.676,6	5	31.008,755	4
101-102	74.783,8	5	40.069,855	4
102-(103-103A)	98.636,8	6	42.045,735	4
(103-103A)-104	102.705	6	43.023,635	4
104-105	102.705	6	44.263,215	4
105-ramal 2	113.733,2	6	47.676,015	4
117-116	11.821,6	2 1/2	4.557,2	2
116-115	12.831,6	2 1/2	5.051,4	2

115-(113-114)	17.444,8	3	7.314,68	2
(113-114)-112	27.624	4	11.212,4	2 1/2
112-111	28.983,2	4	11.871,017	2 1/2
111-(109-110)	29.969	4	12.350,017	2 1/2
(109-110)-108	40.862,2	4	16.461,417	2 1/2
108-107	44.351	4	18.139,917	3
107-ramal 1	45.946,8	4	18.898,317	3
Ramal 2-ramal 1	202.652,2	5	80.008,595	5
Ramal 1-origen	248.572	8	98.906,812	6
Mall-(106-106A)	87.048,8	5	31.434,88	4
(106-106A)-ramal 2	88.919,2	5	32.332,58	4

Tabla 23. Cálculo de los diámetros de las tuberías de la Zona Ocio Planta Baja

En los planos, adjuntados en la sección *Planos*, se podrá observar con mejor detalle la red de tuberías y sus distintos diámetros para cada tramo, quedando detallados todas las tuberías del centro comercial tanto para agua fría como para agua caliente, con sus respectivas tuberías de impulsión y retorno.

1.7.3. Cálculo de las bombas y dimensionamiento

Una vez diseñada la red de tuberías y los distintos circuitos para cada zona del centro comercial, se puede hallar la altura efectiva de cada bomba. En “*Tablas de los cálculos de la altura efectiva de las bombas para las distintas zonas*” de la sección *Anexos*, se muestran las alturas efectivas de las bombas para cada circuito, para caudales de agua fría y caliente.

Dado que la red de tuberías diseñada contiene gran variedad de accesorios (codos a 90°, codos a 45°, cruces, entre otros elementos) se ha hecho uso de la tabla “*Accesorios*” de la sección *Anexos*; ya que dichos elementos provocan cierta pérdida de carga a tener en cuenta a la hora de calcular la altura efectiva de la bomba.

Por consiguiente, las distintas bombas quedarán definidas para un cierto caudal y una altura efectiva. Dichas bombas son las encargadas de impulsar el agua caliente y fría de los equipos de producción de agua caliente y fría a las baterías de los fan-coils y climatizadores de cada local. Gracias al fabricante GRUNDFOS se comprarán las bombas que cumplan los distintos requisitos para cada circuito, mostrándose en el apartado *Anexos* los catálogos de las diferentes bombas.

La altura efectiva siempre será el recorrido más largo, ya que se buscará siempre el caso más desfavorable, aquel para el que la pérdida de carga es máxima.

En la siguiente tabla, se muestra la bomba necesaria para cada zona (Zona Oficinas, Zona Ocio Planta Inferior, Zona Ocio Planta Baja) y los distintos circuitos (agua fría, agua caliente):

Bomba	Circuito	Altura efectiva (m.c.a.)	Caudal (l/h)
1,2	Zona Oficinas, agua caliente	5,27	3.002,353

3,4	Zona Oficinas, agua fría	6,64	5.984,2
5,6	Zona Ocio Planta Inferior, agua caliente	17,66	67.050,748
7,8	Zona Ocio Planta Inferior, agua fría	15,46	142.828,28
9,10	Zona Ocio Planta Baja, agua caliente	18,68	98.906,812
11,12	Zona Ocio Planta Baja, agua fría	22,03	248.572

Tabla 24. Características nominales de las bombas escogidas

Cabe destacar que, por cada circuito, se añadirá otra bomba exactamente igual (bomba gemela), por temas de seguridad, ya que puede haber alguna avería.

1.8. Cálculo de la red de conductos de aire

Una vez calculado el aire tratado en cada climatizador, se ha de diseñar una red de conductos de aire que transporte dicho caudal de aire desde los climatizadores hasta cada estancia. Los climatizadores que climatizan a varias salas se sitúan en la cubierta y se ha diseñado una red de conductos desde la planta cubierta hasta los respectivos locales; mientras que para los climatizadores que climatizan individualmente una sala también se ha diseñado una red de conductos para su correspondiente sala.

En el apartado “1.7. Cálculo de la red de tuberías de agua”, se diseñó una red de impulsión y una de retorno. En este apartado ocurre lo mismo, se ha diseñado una red de conductos de impulsión del aire de los climatizadores a las salas, y viceversa, una red de conductos de retorno que recoge el aire de cada sala y lo lleva de vuelta a su respectivo climatizador.

El aire llega a las salas gracias a los difusores, que son los encargados de distribuir el aire que les llega del climatizador a través de los conductos. Para el cálculo de dichos difusores se ha tenido en cuenta el caudal necesario, que la potencia sonora sea igual o inferior a 40 dB, que la distancia entre ellos sea igual o superior a 2,4 metros lineales y que la distancia entre un difusor y la pared sea igual o superior a 1,2 metros.

El retorno del aire se realiza con los elementos encargados de recoger el aire de cada sala, las rejillas de retorno. Al igual que ocurre con los difusores, las rejillas han de distribuirse uniformemente para evitar corrientes de aire. Se han dimensionado las rejillas a partir del caudal de retorno y cumpliendo que la potencia sonora sea inferior a 40 dB.

Para realizar el cálculo de la red de conductos, primero se ha calculado los difusores necesarios y su correcta distribución. Una vez hecho, se ha diseñado la red de conductos de impulsión del aire y el tamaño de cada tramo a partir del caudal de impulsión de aire, obtenido en el apartado “1.5.1. Cargas de verano”. Con este caudal se obtiene el conducto circular correspondiente al tramo de dicho caudal, con ayuda del *Diagrama*

para el cálculo de pérdidas de carga de aire en conductos circulares, que se encuentra en la sección *Anexos*. Para cumplir con la normativa, en todo momento debe cumplirse que la velocidad sea inferior a 10 m/s y que la pérdida de carga unitaria esté comprendida entre 0,08 y 0,1 mm.c.a./ml.

Una vez calculado el diámetro del conducto, usaremos el *Diagrama de transformación de los conductos rectangulares en conductos circulares a iguales pérdidas de carga*, adjuntado en la sección *Anexos*, para transformar los conductos circulares calculados en conductos rectangulares con las mismas pérdidas de carga. A la hora de realizar el cálculo de conductos rectangulares, ha de tenerse en cuenta que el factor de forma (cociente entre la cota mayor y la cota menor) sea inferior a 3. Este cálculo se realiza debido a problemas de espacio en el falso techo y, por tanto, se debe instalar conductos rectangulares.

1.8.1. Cálculo de difusores

El cálculo de difusores se realiza a partir del caudal de impulsión que llega a cada sala. El caudal de impulsión se ha obtenido en el cálculo de cargas de verano del apartado “1.5.1. Cargas de verano”. Los difusores seleccionados son del fabricante TROX, modelo VDW, y son difusores rotacionales. En la sección *Anexos*, se muestra el catálogo de los difusores elegidos. En todo momento ha de cumplirse que no se superen los 40 dB de límite establecido; y que la distancia entre difusores no sea inferior a 2,4 metros, ni la distancia entre difusor y pared sea inferior a 1,2 metros.

Con todo esto, se obtiene los difusores para cada estancia, mostrándose en la siguiente tabla:

Zona	Local	Caudal de impulsión (m ³ /h)	Nº de difusores	Modelo del difusor	Potencia sonora (dB)
Oficinas	Archivo	605	1	600X24	35
	Despacho FTY-22	690	1	600X48	35
	Despacho FTY-35	757	1	825X72	25
	Despacho subdirector	819	1	600X48	40
	P.P.S.	694	1	600X48	35
	recepción	909	1	825X72	30
	Sala de juntas	1.704	2	825X72	40
	Sala reuniones	793	1	652X54	40
	Vestíbulo	786	1	600X48	40
	1	8.800	10	600X48	40
	2	1.349	1	825X72	40
	3	2.344	2	825X72	40
	4	34.300	25	825X72	40
	5	9.936	8	825X72	40

Ocio, Planta Inferior	6-7	3.586	3	825X72	40
	8-9	12.806	10	825X72	40
	10	7.862	6	825X72	40
	11	4.804	4	825X72	40
	CC1	2.206	2	825X72	35
	Mall	36.540	27	825X72	40
	84-85	4.276	4	825X72	40
	86	1.629	2	825X72	40
	87	4.075	3	825X72	40
	88	4.000	3	825X72	40
	89	1.861	2	825X72	30
	90	2.659	2	825X72	40
	91-92	6.415	5	825X72	40
	93-93A	2.146	2	825X72	35
	94-95	3.543	3	825X72	40
	96-97	5.180	4	825X72	40
	97A-98	8.159	6	825X72	40
	99	7.631	6	825X72	40
	100-100A	9.811	3	825X72	40

Ocio, Planta Baja	100B	3.590	3	825X72	40
	101	1.126	1	825X72	35
	102	18.990	14	825X72	40
	103-103A	4.142	3	825X72	40
	104	2.048	2	825X72	30
	105	7.199	6	825X72	40
	106-106A	1.915	2	825X72	30
	107	1.642	2	825X72	40
	108	3.570	2	825X72	40
	109-110	8.720	7	825X72	40
	111	1.004	1	652X54	40
	112	1.386	1	825X72	40
	113-114	8.167	6	825X72	40
	115	4.722	4	825X72	40
	116	1.040	1	652X54	40
	117	9.559	7	825X72	40
	Mall	72.349	53	825X72	40

Tabla 25. Cálculo de los difusores de impulsión

1.8.2. Cálculo de rejillas

El aire pasa desde cada estancia a su respectivo conducto de aire a través de las rejillas de retorno, para volver así a los climatizadores. Las rejillas han de distribuirse físicamente de manera lógica, al igual que los difusores, para evitar corrientes de aire. También ha de cumplirse que la potencia sonora no supere los 40 dB. El caudal de aire de retorno de cada tramo se calcula como la resta entre el caudal de impulsión y el caudal de aire exterior.

Las rejillas de retorno, al igual que los difusores, son del fabricante TROX, de la serie AT, y el catálogo de estas se encuentra en la sección *Anexos*.

De esta manera, se obtienen las rejillas necesarias en cada estancia, resultando la siguiente tabla:

Zona	Local	Caudal de retorno (m³/h)	Nº de rejillas	Modelo (Altura X Longitud)	Potencia sonora (dB)
Oficinas	Archivo	568,73	1	325X325	18
	Despacho FTY-22	510	1	325X325	18
	Despacho FTY-35	532	1	325X325	18
	Despacho subdirector	504	1	325X325	18
	P.P.S.	649	1	165X425	6
	Recepción	684	1	165X425	36
	Sala de juntas	939	1	325X525	21

	Sala reuniones	433	1	225X425	18
	Vestíbulo	138	1	125X225	24
Ocio, Planta Inferior	1	6.064	5	325X325	27
	2	370	1	225X325	18
	3	644	1	165X425	36
	4	16.230	12	225X525	39
	5	2.851	4	225X425	29
	6-7	994	1	225X425	34
	8-9	3.647	4	225X425	29
	10	2.304	3	165X425	39
	11	1.434	2	325X425	35
	CC1	680	1	225X325	36
	Mall	12.377	12	225X425	34
Ocio, Planta Baja	84-85	1.400	2	165X425	16
	86	535	1	165X325	37
	87	1.340	1	225X525	39
	88	1.264	1	325X325	39
	89	594	1	325X325	18
	90	845	1	325X525	21
	91-92	2.067	2	225X425	39
	93-93A	678	1	165X425	36
	94-95	1.124	1	325X425	31

96-97	1.638	2	225X325	36
97A-98	2.601	2	225X325	37
99	2.447	2	225X425	36
100-100A	3.101	1	325X1.025	37
100B	1.114	1	225X525	36
101	350	1	165X225	37
102	5.915	7	325X325	39
103-103A	1.291	1	225X525	36
104	637	1	165X425	38
105	2.275	3	225X425	39
106-106A	619	1	165X425	36
107	548	1	325X325	18
108	1.151	1	325X425	31
109-110	2.788	3	225X425	37
111	313	1	165X225	36
112	436	1	225X425	18
113-114	2.638	3	325X325	37
115	1.526	2	165X425	36
116	349	1	165X225	36
117	3.195	3	225X425	37
Mall	26.989	25	125X225	39

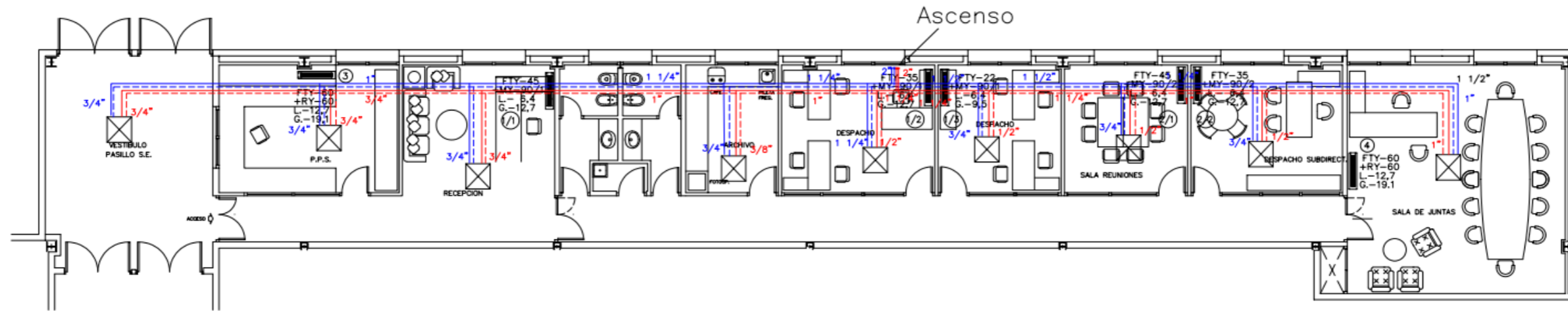
Tabla 26. Cálculo de las rejillas de retorno

2. Planos

Índice de planos

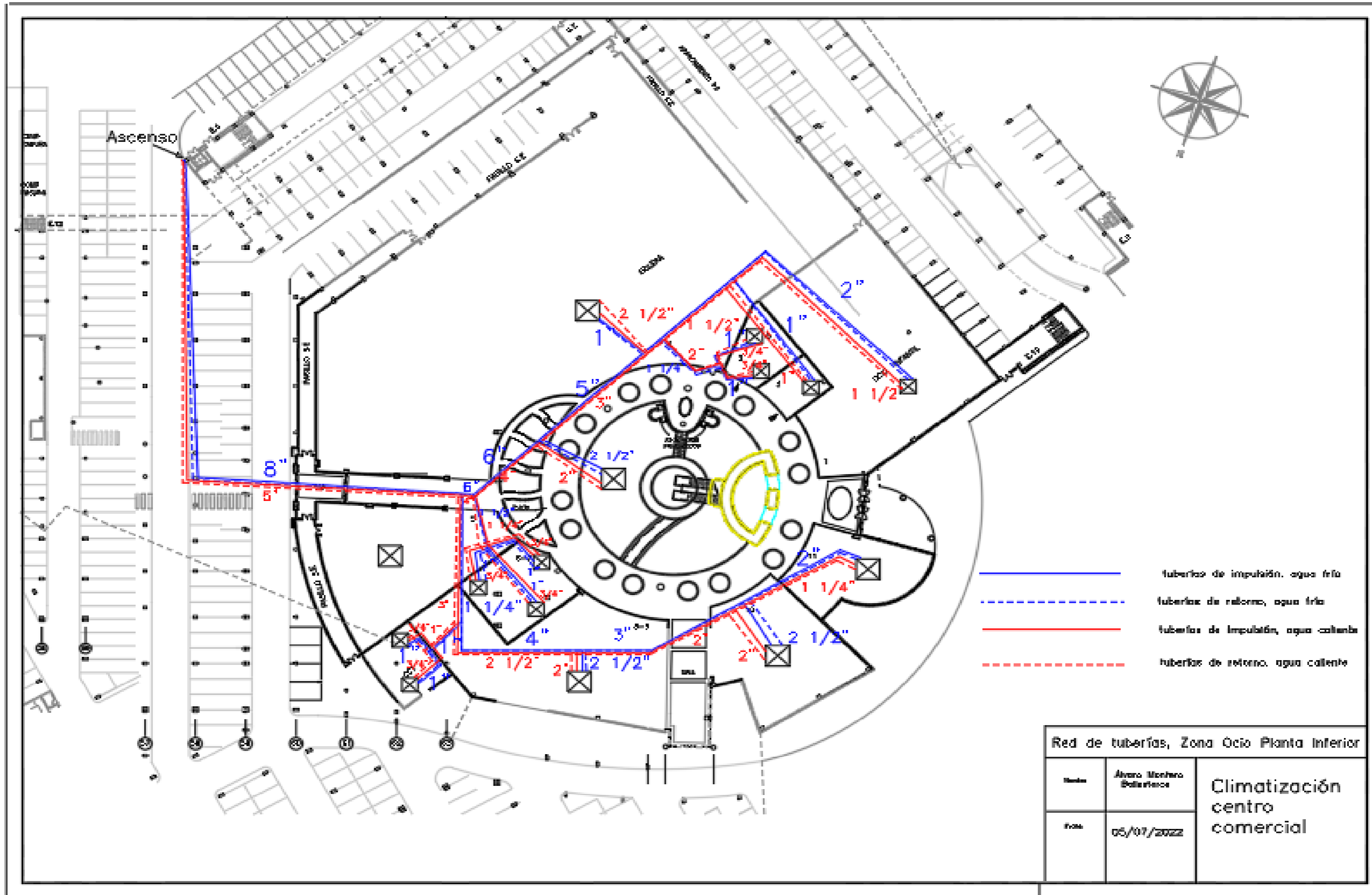
- 2.1. Planos de la red de tuberías
- 2.2. Planos de la red de conductos
- 2.3. Esquema de principio

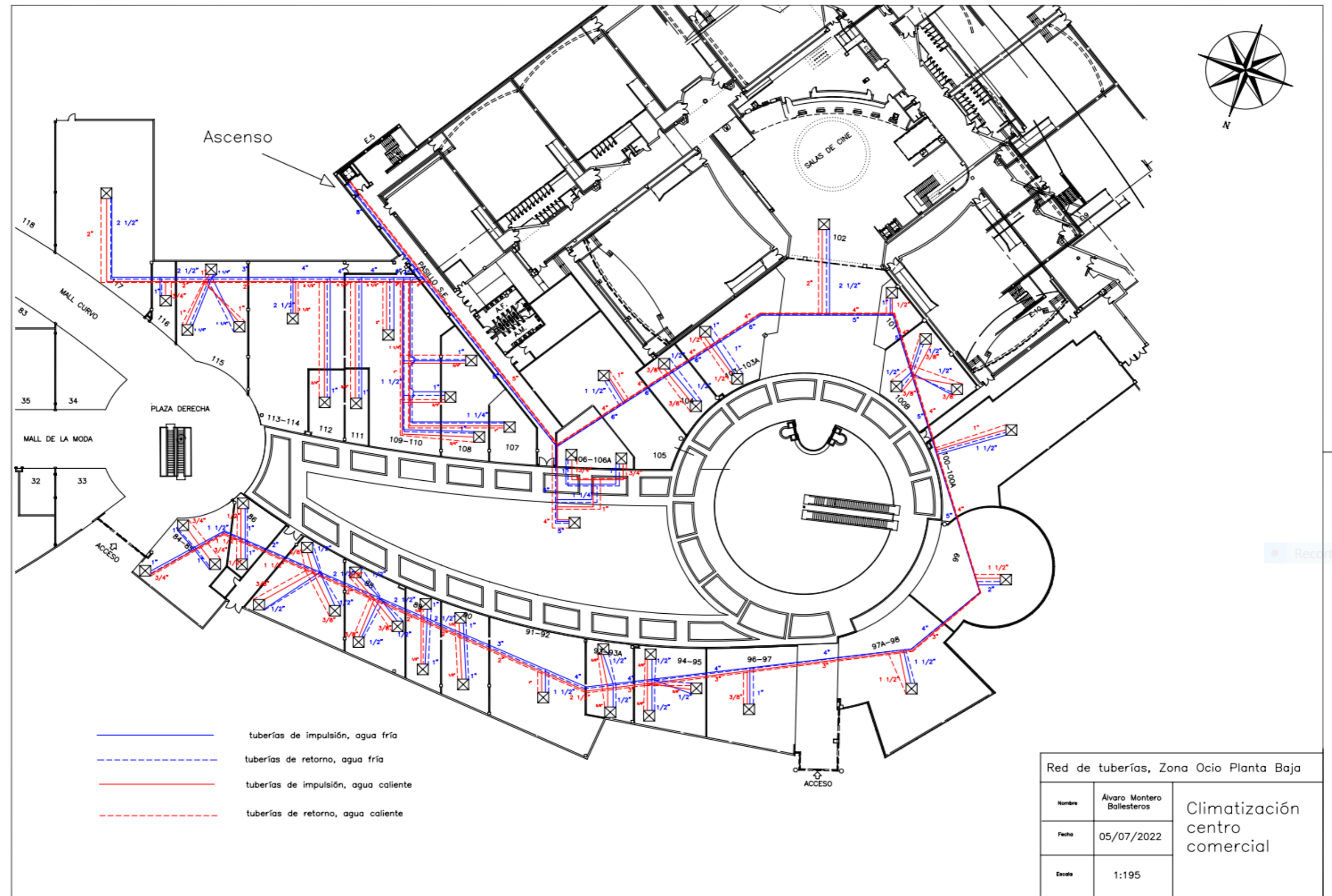
2.1. Planos de la red de tuberías



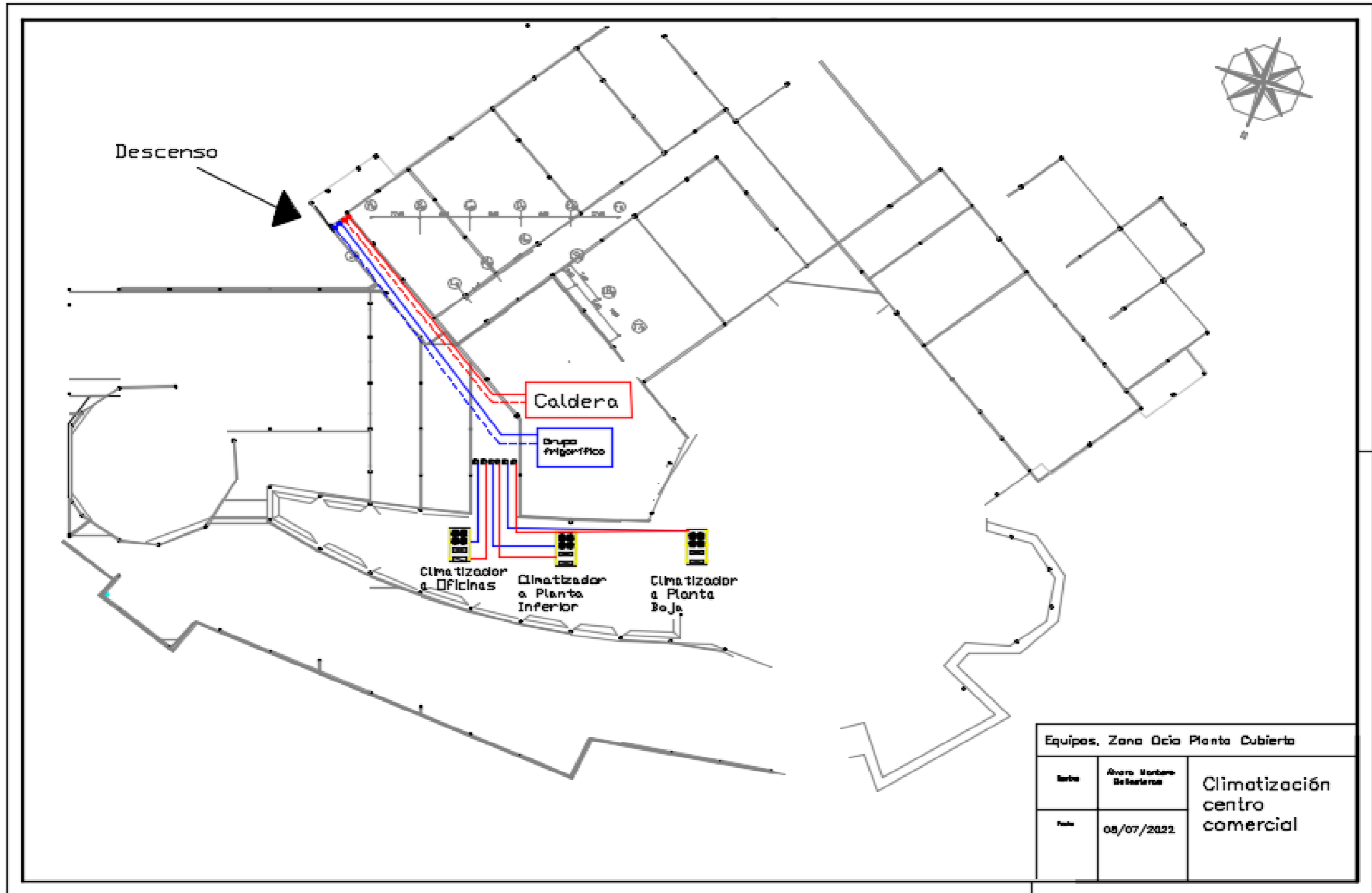
- tuberías de impulsión, agua fría
- - - - - tuberías de retorno, agua fría
- tuberías de impulsión, agua caliente
- - - - - tuberías de retorno, agua caliente

Red de tuberías, Zona Oficinas		
Nombre	Álvaro Montero Ballesteros	Climatización centro comercial
Fecha	05/07/2022	
Escala	1:200	

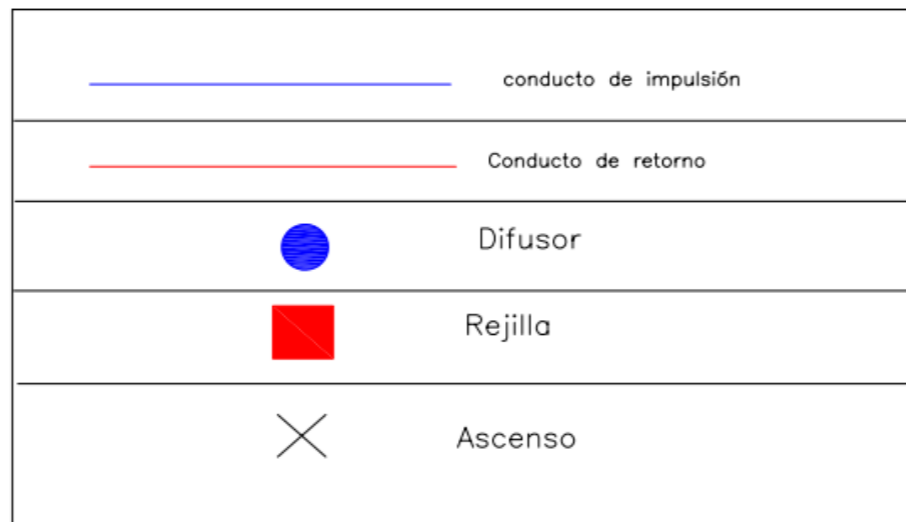
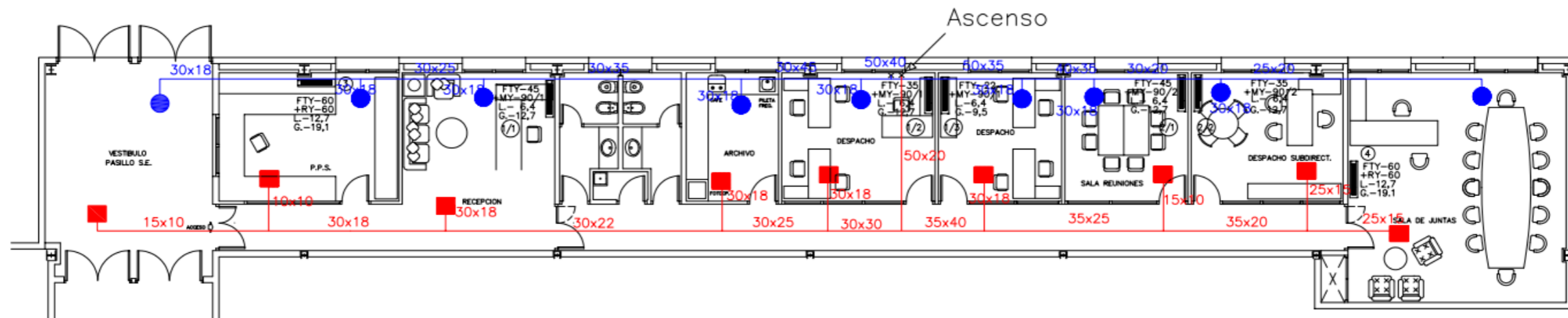




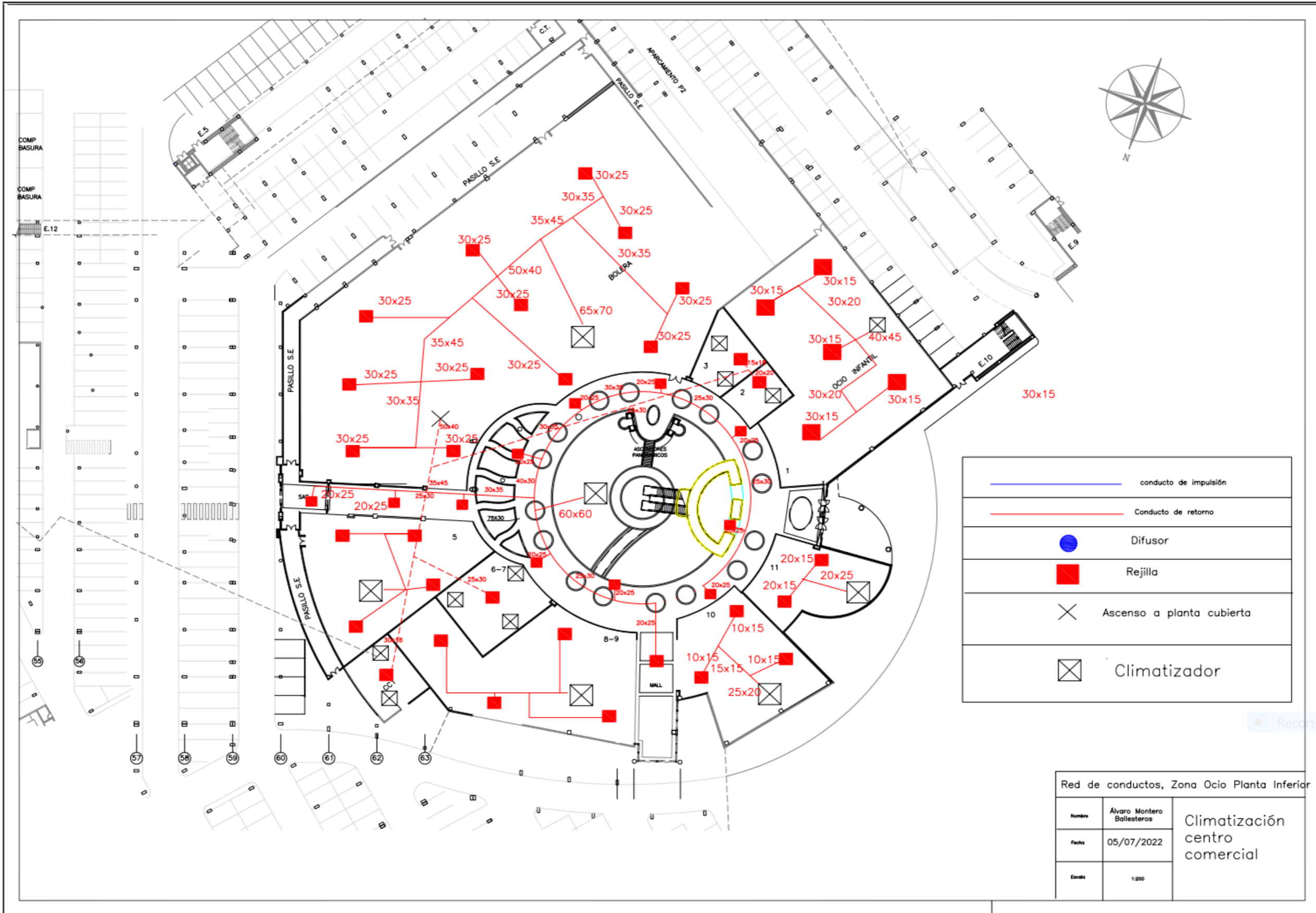
Red de tuberías, Zona Ocio Planta Baja		
Nombre	Álvaro Montero Ballesteros	Climatización centro comercial
Fecha	05/07/2022	
Escala	1:195	

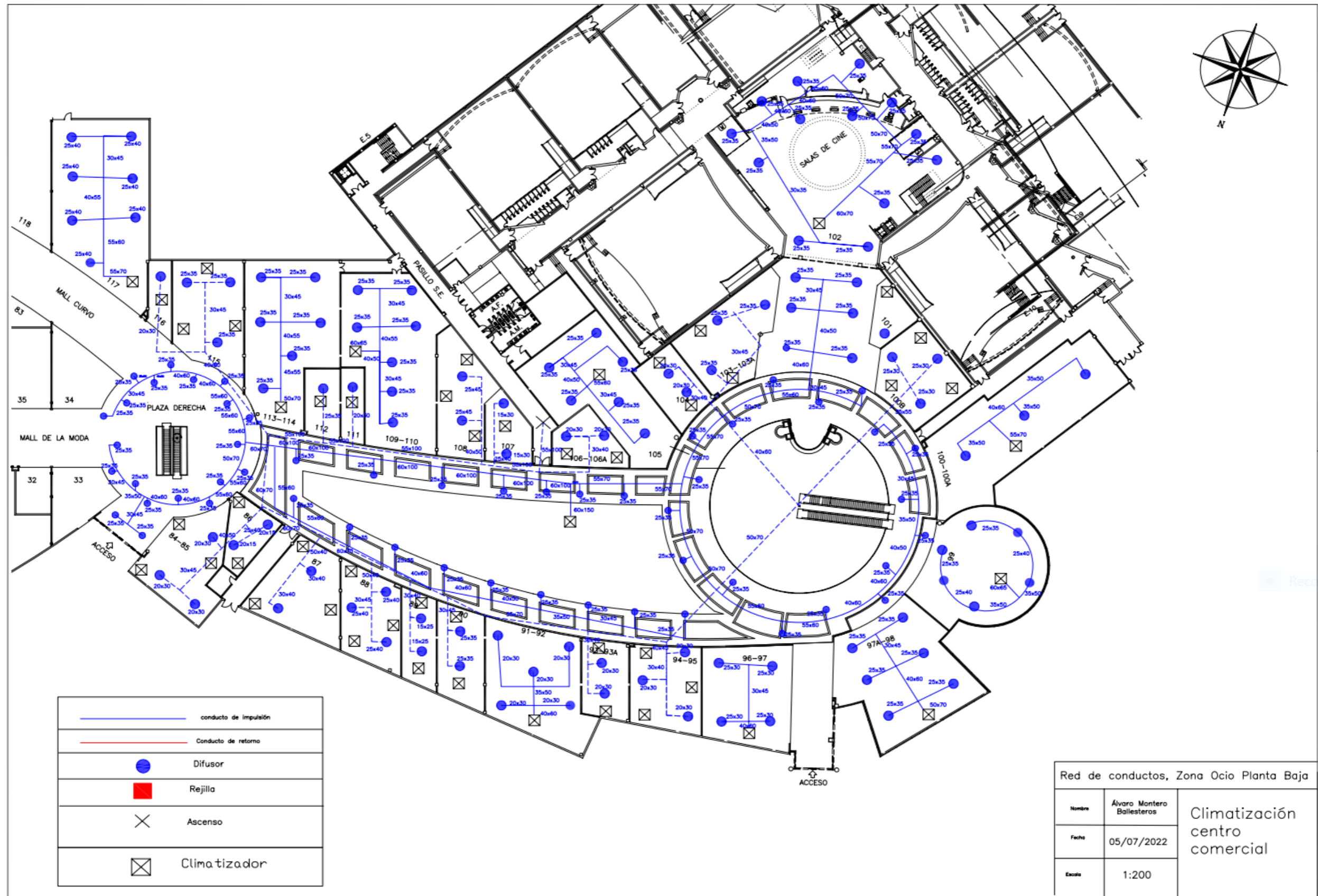


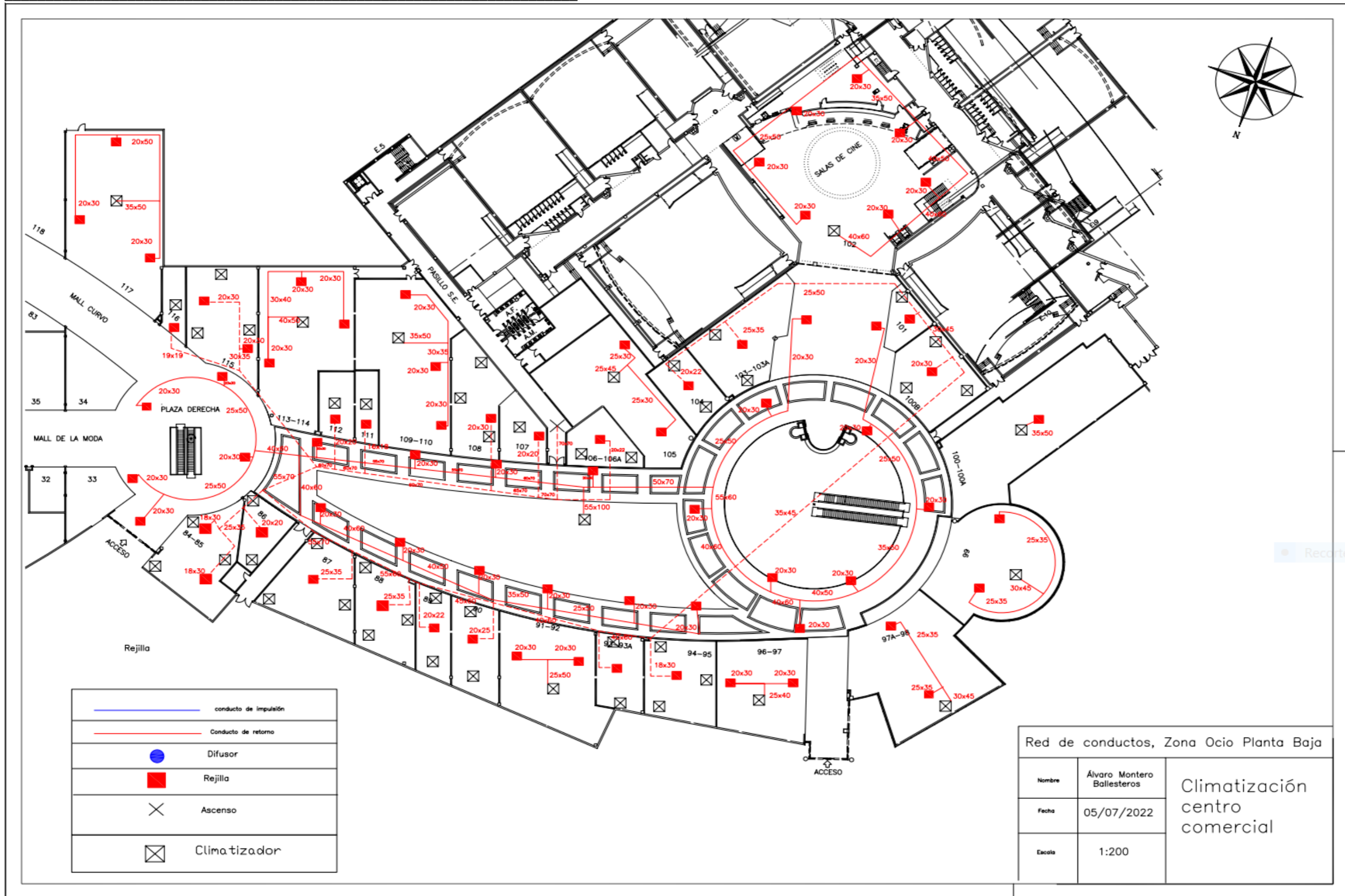
2.2. Planos de la red de conductos



Red de conductos, Zona Oficinas		
Nombre	Álvaro Montero Ballesteros	Climatización centro comercial
Fecha	05/07/2022	
Escala	1:200	

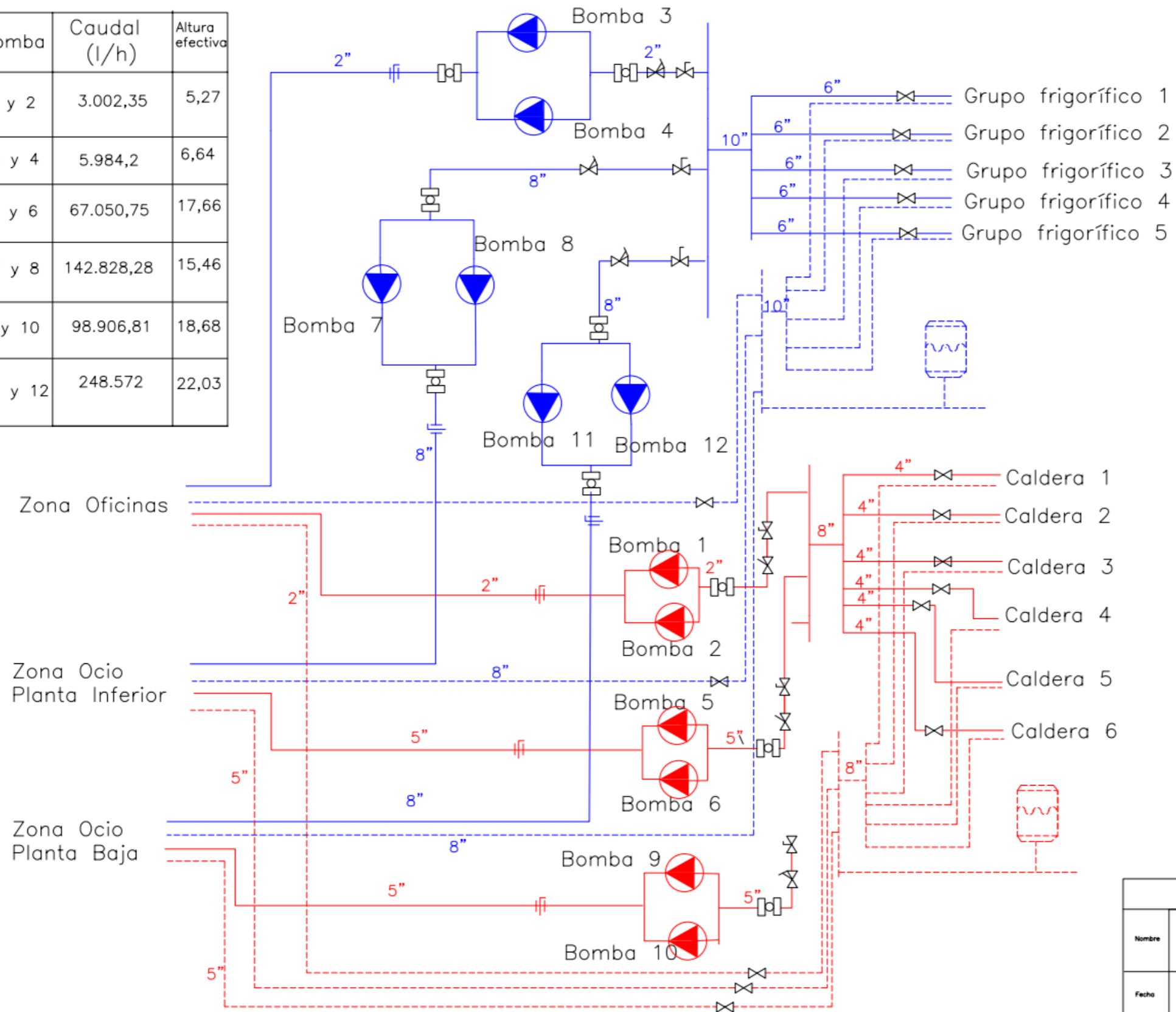






2.3. Esquema de principio

Bomba	Caudal (l/h)	Altura efectiva
1 y 2	3.002,35	5,27
3 y 4	5.984,2	6,64
5 y 6	67.050,75	17,66
7 y 8	142.828,28	15,46
9 y 10	98.906,81	18,68
11 y 12	248.572	22,03



Esquema de principio		
Nombre	Álvaro Montero Ballesteros	Climatización centro comercial
Fecha	05/07/2022	

3. Anexos

Índice de Anexos

- 3.1. Tabla de condiciones climáticas exteriores de La Rioja
- 3.2. Tablas de cálculo de cargas térmicas
 - 3.2.1. Tablas de cálculo de cargas de verano
 - 3.2.2. Tablas de cálculo de cargas de invierno
- 3.3. Cálculo de equipos
 - 3.3.1. Catálogo de fan-coils
 - 3.3.2. Catálogo de climatizadores
 - 3.3.3. Catálogo de calderas
 - 3.3.4. Catálogo de grupos frigoríficos
- 3.4. Cálculo de la red de tuberías de agua
 - 3.4.1. Tabla de accesorios
 - 3.4.2. Conexión batería climatizador
 - 3.4.3. Conexión batería fan-coils
 - 3.4.4. Conexión batería bomba
 - 3.4.5. Tabla de cálculo del diámetro nominal de la tubería
 - 3.4.6. Tablas de los cálculos de la altura efectiva de las bombas para las distintas zonas
 - 3.4.7. Catálogos de las distintas bombas
- 3.5. Cálculo de la red de conductos de aire
 - 3.5.1. Catálogo de los difusores
 - 3.5.2. Catálogo de las rejillas
 - 3.5.3. Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga de aire en los conductos circulares
 - 3.4.4. Diagrama de transformación de los conductos rectangulares en conductos circulares a iguales pérdidas de carga
- 3.6. Objetivos de Desarrollo Sostenible

3.1. Tabla de condiciones climáticas exteriores de La Rioja

Provincia	Estación	Indicativo
La Rioja	Logroño (Agoncillo)	9170

UBICACIÓN: AISLADO

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
352	42°27'06"	02°19'51"W	87.600 (1998-2007)	(3) 29.200 (1998-2007)		58.224 (1998-2007)

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS _{99,6} (°C)	TS ₉₉ (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-9,8	-3,0	-1,1	10,4	93	38,2

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS _{0,4} (°C)	THC _{0,4} (°C)	TS ₁ (°C)	THC ₁ (°C)	TS ₂ (°C)	THC ₂ (°C)	OMDR (°C)
40,6	35,2	21,8	33,2	21,5	31,2	21,3	19,2

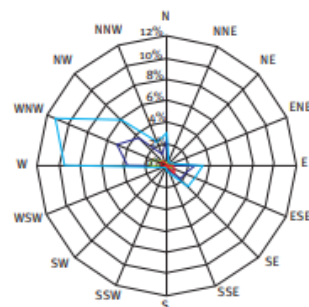
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH _{0,4} (°C)	TSC _{0,4} (°C)	TH ₁ (°C)	TSC ₁ (°C)	TH ₂ (°C)	TSC ₂ (°C)
23,0	33,1	22,2	32,5	21,4	31,6

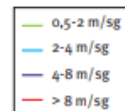
VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD ₁₅ (°C)	GD ₂₀	GDR ₂₀	RADH(kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	5,9	7,4	283	438	0	1,6	
Febrero	7,0	8,9	228	368	0	2,4	
Marzo	10,2	12,5	165	306	2	3,7	
Abril	12,1	14,3	117	244	6	4,7	
Mayo	16,1	18,2	51	149	30	5,7	
Junio	20,9	23,4	10	59	86	6,6	
Julio	22,1	24,5	4	40	106	6,6	
Agosto	22,2	24,7	3	36	104	5,8	
Septiembre	18,9	21,5	15	79	45	4,5	
Octubre	14,7	17,2	60	174	10	2,7	
Noviembre	9,0	11,0	185	331	0	1,7	
Diciembre	6,0	7,8	280	434	0	1,3	

Rosa de los vientos: velocidad media 3,22 m/s



Valores normales. Periodo 1971-2000. Logroño. Agoncillo
Rosa de los vientos. Anual



Calmas: 21%

3.2. Tablas de cálculo de cargas de verano y de invierno

3.2.1. Cargas de verano

Oficinas

Archivo

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño								30 de mayo de 2022			
Planta:	Planta baja		Zona:	Archivo								
DIMENSIONES:	2,93	x	4,15	=	12,14	m ²	HORA SOLA	11	LOGROÑO			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	EPTIEMBR					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m ² x	41	x	0,48	1.221	Exteriores	29,3	18,4	34		8,9
NE	Cristal	m ² x	41	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	60		10,0
ESTE	Cristal	m ² x	144	x	0,48		DIFERENCIA	4,3				-1,1
SE	Cristal	6,00 m ² x	424	x	0,48		CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	m ² x	399	x	0,48		Infiltración	m ³ /h x		x	0,72	
SO	Cristal	m ² x	131	x	0,48		Pozumar	2	Pozumar	x	60	120
OESTE	Cristal	m ² x	41	x	0,48		Aplicaciones					
NO	Cristal	m ² x	41	x	0,48		SUBTOTAL					
	Clasebaya	m ² x	562	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				
NORTE	Pared	m ² x		x	0,65	18	Aire Ext.	36,27	m ³ /h x	0,10	BF x 0,	
NE	Pared	m ² x	9,1	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE	Pared	m ² x	14,1	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SE	Pared	2,78 m ² x	10,2	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	m ² x	0,8	x	0,65		Sensible	36,27	m ³ /h x	4,3 x (1-	0,10 BF) x 0,3	42
SO	Pared	m ² x		x	0,65		Latente	36,27	m ³ /h x	0,10 BF) x 0,72		
OESTE	Pared	m ² x		x	0,65		SUBTOTAL					
NO	Pared	m ² x		x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					
	Tejada-Sol	m ² x	3,0	x	0,46		2.181					
	Tejada-Sombra	m ² x		x	0,46		A.D.P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A.D.P.					
Total	Cristal	6,00 m ² x	4,3	x	2,60	67	FACTOR CALOR SENSIBLE	2.007	Efec. Senr. Local			0,94
	Tabiquer LMC	18,49 m ² x	2,2	x	1,20	49		2.139	Efec. Total Local			
	Techo LMC	12,14 m ² x	2,2	x	2,02	54	ADP Indicada-					
	Suelo	12,14 m ² x	2,2	x	1,10	29	ADP Seleccionada-					
	Suelo exterior	m ² x	4,3	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
	Puertas	2,53 m ² x	4,3	x	2,00	22	Δ T - (1-0,15 BF) x (°C					
	Infiltración	m ³ /h :	4,3	x	0,30		25,0 - 12 ADP)-					
CALOR INTERNO						TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Pozumar	2	Pozumar	x		72	144	CAUDAL DE AIRE M ³ /H					
Alumbrado	182	Watt x 0,86	x		1,25	196	2.007	Sensible Local			605	
Aplicaciones, etc.		24	x		0,86	21	0,3 x	11,05	Δ T			
Potencia			x				Observaciones:					
Generación Adicional			x				Nº DE O.T.:					
SUBTOTAL						1.820	CALCULADO POR:					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.002						
Aire Exterior	36,27	m ³ /h :	4,3	x	0,3	5						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.007						

Despacho FTY-22:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño								30 de mayo de 2022		
Planta:	Planta baja			Zona:	Despacho derecho						
DIMENSIONES:	3,99	x	4,15	=	16,42	m ²	HORA SOLA	11	LOGROÑO		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	EPTIEMBR					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES					
NORTE Cristal	m ² x	41	x	0,48	1.221	Exteriores	29,3	18,4	34	8,9	
NE Cristal	m ² x	41	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
ESTE Cristal	m ² x	144	x	0,48		DIFERENCIA	4,3			-1,1	
SE Cristal	6,00 m ² x	424	x	0,48		CALOR LATENTE					
SUR Cristal	m ² x	389	x	0,48		Filtración	m ³ /h x		x	0,72	
SO Cristal	m ² x	131	x	0,48		Parrunar	4	Parrunar	x	60	240
OESTE Cristal	m ² x	41	x	0,48		Aplicaciones					
NO Cristal	m ² x	41	x	0,48		SUBTOTAL					
Clasebaya	m ² x	562	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				
NORTE Parod	m ² x		x	0,65	38	Aire Ext.	180,00	m ³ /h x	0,10	BF x 0,1	
NE Parod	m ² x	9,1	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE Parod	m ² x	14,1	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SE Parod	5,70 m ² x	10,2	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR Parod	m ² x	0,8	x	0,65		Sensible	180,00	m ³ /h x	4,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3	209	
SO Parod	m ² x		x	0,65		Latente	180,00	m ³ /h x	0,10 BF) x 0,72		
OESTE Parod	m ² x		x	0,65		SUBTOTAL					
NO Parod	m ² x		x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					
Tajeda-Sul	m ² x	3,0	x	0,46		2.762					
Tajeda-Sombra	m ² x		x	0,46		A.D.P.					
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	FACTORES					
Totol Cristal	6,00 m ² x	4,3	x	2,60	67	FACTOR CALOR SENSIBLE	2,2**	Efec. Sens. Local		0,90	
Tabiquar LNC	9,00 m ² x	2,2	x	1,20	24		2,553	Efec. Total Local			
Techu LNC	16,19 m ² x	2,2	x	2,02	72	ADP Indicada-					
Suelu	16,19 m ² x	2,2	x	1,10	39	ADP Seleccionada-					
Suelu exterior	m ² x	4,3	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puortar	2,52 m ² x	4,3	x	2,00	22	ΔT-(1-0,15 BF)x(-C	25,0	-	12 ADP)-	11,05	
Infiltración	m ³ /h :	4,3	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	2,2**	Sensible Local		690	
CALOR INTERNO					TOTALES	0,3 x					
Parrunar	4 Parrunar	x		72	287	11,05 ΔT					
Alumbreda	243 Watinr x 0,86	x		1,25	261	Obrascionar:					
Aplicacionar, etc.		32	x	0,86	28						
Potencia			x			Nº DE O.T.:					
Generacion Adicionalar			x			CALCULADO POR:					
SUBTOTAL					2.059						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.265						
Aire Exterior	180,00 m ³ /h :	4,3	x	** BF x 0,3	23						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.288						

Despacho FTY-35:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño								30 de mayo de 2022			
Planta:	Planta baja			Zona:	Despacho izquierdo							
DIMENSIONES:	4,35	x	4,15	=	20,13	m ²	HORA SOLA	11				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	EPTIEMBF		LOGROÑO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr
NORTE Cristal		m ² x 41	x 0,48			Exteriores	29,3	18,4	34		8,9	
NE Cristal		m ² x 41	x 0,48			Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE Cristal		m ² x 144	x 0,48			DIFERENCIA	4,3					-1,1
SE Cristal	6,00	m ² x 424	x 0,48	1.221		CALOR LATENTE						
SUR Cristal		m ² x 389	x 0,48			Infiltración	m ³ /h x		x	0,72		
SO Cristal		m ² x 131	x 0,48			Pozumar	5	Pozumar		x	60	301
OESTE Cristal		m ² x 41	x 0,48			Aplicaciones						
NO Cristal		m ² x 41	x 0,48			SUBTOTAL						
Clerabuya		m ² x 562	x 0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE Parod		m ² x	x 0,65			Aire Ext.	225,00	m ³ /h x	0,10	BF x 0,		
NE Parod		m ² x 9,1	x 0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE Parod		m ² x 14,1	x 0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SE Parod	8,55	m ² x 10,2	x 0,65	57		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR Parod		m ² x 0,8	x 0,65			Sensible	225,00	m ³ /h x 4,3 x (1-	0,10 BF) x 0,3		261	
SO Parod		m ² x	x 0,65			Latente	225,00	m ³ /h x	0,10 BF) x 0,72			
OESTE Parod		m ² x	x 0,65			SUBTOTAL						
NO Parod		m ² x	x 0,65			GRAN CALOR TOTAL						
Tejedo-Sul		m ² x 3,0	x 0,46			3.100						
Tejedo-Sombra		m ² x	x 0,46			A.D.P.						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	FACTOR CALOR SENSIBLE	2.500	Efec. Sens. Local	-	0,88	
Total Cristal	6,00	m ² x 4,3	x 2,60	67		2.839	Efec. Total Local					
Tabiquez LNC	11,80	m ² x 2,2	x 1,20	31		ADP Indicada-						
Techo LNC	20,13	m ² x 2,2	x 2,02	89		ADP Seleccionada-						
Suelo	20,13	m ² x 2,2	x 1,10	49		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Suelo exterior		m ² x 4,3	x 1,10			Δ T-(1-0,15 BF)x(-°C	25,0	-	12	ADP)-	11,05	
Puertas	2,53	m ² x 4,3	x 2,00	22		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	2.500	Sensible Local				
Infiltración		m ³ /h : 4,3	x 0,30			0,3 x	11,05	Δ T				757
CALOR INTERNO						TOTALES	Obervaciones:					
Pozumar	5	Pozumar	x 72	359		Nº DE O.T.:						
Alumbrado	302	Wattm x 0,86	x 1,25	325		CALCULADO POR:						
Aplicaciones, etc.		40	x 0,86	34		SUBTOTAL						
Potencia			x			COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
Generar Adicional			x			CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						
SUBTOTAL						2.254						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						225						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.479						
Aire Exterior	225,00	m ³ /h : 4,3	x 88	BF x 0,3		29						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.508						

Despacho subdirector:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Despacho subdirector			
DIMENSIONES:		4,30 x 4,15		12,92		m2		HORA SOLA 11	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
								MES: EPTIEMBR LOGROÑO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES BS BH xHR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			Exteriores 29,3 18,4 34 8,9	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			Interiores 25,0 18,0 50 10,0	
ESTE	Cristal	m2 x	144	x	0,48			DIFERENCIA 4,3 -1,1	
SE	Cristal	6,00 m2 x	424	x	0,48	1.221		CALOR LATENTE	
SUR	Cristal	m2 x	389	x	0,48			Infiltración m3/h x x 0,72	
SO	Cristal	m2 x	131	x	0,48			Pozos 7 Pozos x 60 421	
OESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			Aplicaciones	
NO	Cristal	m2 x	41	x	0,48			SUBTOTAL 421	
	Clorofluro	m2 x	562	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 42	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								CALOR LATENTE DEL LOCAL 463	
NORTE	Parad	m2 x		x	0,65			Aire Ext. 315,00 m3/h x 0,10 BF x 0,1	
NE	Parad	m2 x	9,1	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 463	
ESTE	Parad	m2 x	14,1	x	0,65			COR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 3.178	
SE	Parad	14,40 m2 x	10,2	x	0,65	95		CALOR AIRE EXTERIOR	
SUR	Parad	m2 x	0,8	x	0,65			Sensible 315,00 m3/h x 4,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3 366	
SO	Parad	m2 x		x	0,65			Latente 315,00 m3/h x 0,10 BF) x 0,72	
OESTE	Parad	m2 x		x	0,65			SUBTOTAL 366	
NO	Parad	m2 x		x	0,65			GRAN CALOR TOTAL 3.543	
	Tejado-Sol	m2 x	3,0	x	0,46			A.D.P.	
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE 2.715 Efec. Sensr. Local 0,35	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								3.178 Efec. Total Local	
Total	Cristal	6,00 m2 x	4,3	x	2,60	67		ADP Indicada- °C	
Tabiquar	LNC	11,66 m2 x	2,2	x	1,20	31		ADP Seleccionada- °C	
Techos	LNC	19,92 m2 x	2,2	x	2,02	89		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
	Suelo	19,92 m2 x	2,2	x	1,10	48		Δ T-(1-0,15 BF)x(°C 25,0 - 12 ADP)- 11,05	
Suelo exterior		m2 x	4,3	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H 2.715 Sensible Local 819	
Puerta		2,52 m2 x	4,3	x	2,00	22		Observaciones:	
Infiltración		m3/h :	4,3	x	0,30			Nº DE O.T.:	
CALOR INTERNO								CALCULADO POR:	
Pozos	7	Pozos		x	72	503			
Alumbrado	299	Wattim x 0,36		x	1,25	321			
Aplicaciones, etc.		40		x	0,36	34			
Patencia				x					
Generación Adicional				x					
SUBTOTAL						2.431			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		243	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								2.674	
Aire Exterior	315,00	m3/h :	4,3	x	0,3	BF x 0,3		41	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								2.715	

P.P.S.:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022				
Planta:	Planta baja			Zona:	P.P.S							
DIMENSIONES:	5,69	x	4,15	=	23,63	m ²	HORA SOLA	11	LOGROÑO			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR			Kcal/h	MES:	EPTIEMBR				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr
NORTE Cristal	m ² x	41	x	0,48			Exteriores	29,3	18,4	34		8,9
NE Cristal	m ² x	41	x	0,48			Interiores	25,0	18,0	60		10,0
ESTE Cristal	m ² x	144	x	0,48			DIFERENCIA	4,3				-1,1
SE Cristal	6,00 m ² x	424	x	0,48		1.221	CALOR LATENTE					
SUR Cristal	m ² x	389	x	0,48			Filtración	m ³ /h x		x	0,72	
SO Cristal	m ² x	131	x	0,48			Pozumar	1	Pozumar	x	60	60
OESTE Cristal	m ² x	41	x	0,48			Aplicacionar					
NO Cristal	m ² x	41	x	0,48			SUBTOTAL					
Clorobaya	m ² x	562	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE Pared	m ² x		x	0,65			Aire Ext.	45,00	m ³ /h x	0,10	BF x 0,	
NE Pared	m ² x	9,1	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE Pared	m ² x	14,1	x	0,65			GR CALOR TOTAL					
SE Pared	11,08 m ² x	10,2	x	0,65		73	2.368					
SUR Pared	m ² x	0,8	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					
SO Pared	m ² x		x	0,65			Sensible	45,00	m ³ /h x	4,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3		52
OESTE Pared	m ² x		x	0,65			Latente	45,00	m ³ /h x	0,10 BF) x 0,72		
NO Pared	m ² x		x	0,65			SUBTOTAL					
Tajada-Sul	m ² x	3,0	x	0,46			2.420					
Tajada-Sombra	m ² x		x	0,46			A.D.P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A.D.P.					
Total Cristal	6,00	m ² x	4,3	x	2,60	67	FACTOR CALOR SENSIBLE	2.302	Efec. Sens. Local			0,97
Tabiquar LMC	27,00	m ² x	2,2	x	1,20	71		2.368	Efec. Total Local			
Techos LMC	23,63	m ² x	2,2	x	2,02	105	ADP Indicada- °C					
Suelos	23,63	m ² x	2,2	x	1,10	57	ADP Seleccionada- 12 °C					
Suelos exterior		m ² x	4,3	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas		m ² x	4,3	x	2,00		Δ T-(1-0,15 BF)x(°C	25,0	-	12	ADP)-	11,05
Infiltración		m ³ /h :	4,3	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	2.302	Sensible Local			694
CALOR INTERNO						TOTALES	0,3 x 11,05 Δ T					
Pozumar	1	Pozumar	x	72		72	Obstruccionar:					
Alumbrado	354	Wattim x 0,86	x	1,25		381	Nº DE O.T.:					
Aplicacionar, etc.			x	47		40	CALCULADO POR:					
Potencia			x				SUBTOTAL					
Generar Adicionar			x				2.087					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %							209					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							2.296					
Aire Exterior	45,00	m ³ /h :	4,3	x	60	6	Aire Ext. 45,00 m ³ /h : 4,3 x 60 BF x 0,3					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							2.302					

Recepción:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022		
Planta:	Planta baja			Zona:	Recepción					
DIMENSIONES:				36,59 m ²		HORA SOLA	11		LOGROÑO	
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	EPTIEMBR				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	zNR	TR	
NORTE Cristal		m ² x 41 x 0,48			Exteriores	29,3	18,4	34	8,9	
NE Cristal		m ² x 41 x 0,48			Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
ESTE Cristal		m ² x 144 x 0,48			DIFERENCIA	4,3			-1,1	
SE Cristal	6,00	m ² x 424 x 0,48		1.221	CALOR LATENTE					
SUR Cristal		m ² x 389 x 0,48			Filtración	m ³ /h x		x	0,72	
SO Cristal		m ² x 131 x 0,48			Pozumar	5	Pozumar		60	
OESTE Cristal		m ² x 41 x 0,48			Aplicaciones					
NO Cristal		m ² x 41 x 0,48			SUBTOTAL				301	
Clerebaya		m ² x 562 x 0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					331
NORTE Pared		m ² x	x 0,65		Aire Ext.	225,00	m ³ /h x	0,10	BF x 0,	
NE Pared		m ² x 9,1 x 0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					331
ESTE Pared		m ² x 14,1 x 0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					3.342
SE Pared	8,48	m ² x 10,2 x 0,65		56	CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR Pared		m ² x 0,8 x 0,65			Sensible	225,00	m ³ /h x 4,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3		261	
SO Pared		m ² x	x 0,65		Latente	225,00	m ³ /h x	0,10 BF) x 0,72		
OESTE Pared		m ² x	x 0,65		SUBTOTAL				261	
NO Pared	32,16	m ² x	x 0,65		GRAN CALOR TOTAL					3.604
Tajada-Sul		m ² x 3,0 x 0,46			A.D.P.					
ojeda-Sombra		m ² x	x 0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	3.012	Efec. Sens. Local		0,90	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	3.342	Efec. Total Local				
Total Cristal	6,00	m ² x 4,3 x 2,60		67	ADP Indicada-				°C	
Tabiquar LMC	12,75	m ² x 2,2 x 1,20		34	ADP Seleccionada-	12			°C	
Techos LMC	36,59	m ² x 2,2 x 2,02		163	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo	36,59	m ² x 2,2 x 1,10		89	Δ T-(1-0,15 BF)x(°C	25,0	-	12	ADP)-	
Suelo exterior		m ² x 4,3 x 1,10			CAUDAL DE AIRE M ³ /H	3.012	Sensible Local		909	
Puertas	8,17	m ² x 4,3 x 2,00		70	0,3 x	11,05	Δ T			
Infiltración		m ³ /h : 4,3 x 0,30			Nº DE O.T.:					
CALOR INTERNO				TOTALES	CALCULADO POR:					
Pozumar	5	Pozumar x 72		359						
Alumbrado	549	Wattim x 0,86 x 1,25		590						
Aplicaciones, etc.		73 x 0,86		63						
Potencia		x								
Generación Adicional		x								
SUBTOTAL				2.712						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2.983						
Aire Exterior	225,00	m ³ /h : 4,3 x 88 BF x 0,3		29						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				3.012						

Sala de juntas:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022				
Planta:	Planta baja		Zona:	Sala de juntas								
DIMENSIONES:	6,28	x	7,43	=	51,23	m ²	HORA SOLA	11				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	EPTIEMBR				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							LOGROÑO					
					TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	zHR	TR	Gri/Kgr
NORTE Cristal		m ² x	41	x	0,48		Exteriores	29,3	18,4	34		8,9
NE Cristal		m ² x	41	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE Cristal		m ² x	144	x	0,48		DIFERENCIA	4,3				-1,1
SE Cristal	12,00	m ² x	424	x	0,48	2.442	CALOR LATENTE					
SUR Cristal		m ² x	389	x	0,48		Infiltración	m ³ /h x		x	0,72	
SO Cristal		m ² x	131	x	0,48		Pozumar	17	Pozumar	x	60	1.022
OESTE Cristal		m ² x	41	x	0,48		Aplicecinnar					
NO Cristal		m ² x	41	x	0,48		SUBTOTAL					
Clorobaya		m ² x	562	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	102	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					1.124	
NORTE Parod		m ² x		x	0,65		Aire Ext.	765,00	m ³ /h x		0,10	BF x 0,
NE Parod	4,22	m ² x	9,1	x	0,65	25	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE Parod		m ² x	14,1	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					
SE Parod	9,70	m ² x	10,2	x	0,65	58	7.661					
SUR Parod		m ² x	0,8	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					
SO Parod	22,28	m ² x		x	0,65		Sensibile	765,00	m ³ /h x	4,3 x (1-	0,10 BF) x 0,3
OESTE Parod		m ² x		x	0,65		Latente	765,00	m ³ /h x		0,10 BF) x 0,72
NO Parod	20,70	m ² x		x	0,65		SUBTOTAL					
Tajada-Sul		m ² x	3,0	x	0,46		888					
Tajada-Sombra		m ² x		x	0,46		888					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	A.D.P.						
Total Cristal		m ² x	4,3	x	2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE	5.650	Efec. Senr. Local			0,83
Tabiquer LMC		m ² x	2,2	x	1,20			6.773	Efec. Total Local			
Techo LMC	51,23	m ² x	2,2	x	2,02	228	ADP Indicada-					
Suelo	51,23	m ² x	2,2	x	1,10	124	ADP Seleccionada-					
Suelo exterior		m ² x	4,3	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas	4,08	m ² x	4,3	x	2,00	35	Δ T - (1-0,15 BF) x (°C 25,0 -					
Infiltración		m ³ /h :	4,3	x	0,30		12 ADP)-					
CALOR INTERNO					TOTALES	CAUDAL DE AIRE M ³ /H						
Pozumar	17	Pozumar	x	72	1.221		5.650	Sensibile Local				1.704
Alumbrado	768	Wattim x	0,86	x	1,25	826	0,3 x	11,05	Δ T			
Aplicecinnar, etc.			102	x	0,86	88	Observaciones:					
Pateacia				x			Nº DE O.T.:					
Generacion Adicionaler				x			CALCULADO POR:					
SUBTOTAL					5.046							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	505						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					5.551							
Aire Exterior	765,00	m ³ /h :	4,3	x	88	BF x 0,3	99					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					5.650							

Sala de reuniones:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022
Planta:		Planta baja		Zona:		Sala de reuniones			
DIMENSIONES:		3,20 x 4,15 = 13,29 m ²		HORA SOLA:		11		LOGROÑO	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
MES:		EPTIEMBR		CONDICIONES		BS		BH	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
MORTE Cristal		m ² x 41 x 0,48		Exteriores		29,3		18,4	
NE Cristal		m ² x 41 x 0,48		Interiores		25,0		18,0	
ESTE Cristal		m ² x 144 x 0,48		DIFERENCIA		4,3		-1,1	
SE Cristal		6,00 m ² x 424 x 0,48		CALOR LATENTE		Infiltración		m ³ /h x x 0,72	
SUR Cristal		m ² x 389 x 0,48		Pozumar		Pozumar		x 60	
SO Cristal		m ² x 131 x 0,48		Aplicaciones		SUBTOTAL		481	
OESTE Cristal		m ² x 41 x 0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
NO Cristal		m ² x 41 x 0,48		CALOR LATENTE DEL LOCAL		529			
Claraboya		m ² x 562 x 0,48		Aire Ext.		360,00		m ³ /h x 0,10 BF x 0,	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		529			
MORTE Parod		m ² x x 0,65		OR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		3.156			
NE Parod		m ² x 9,1 x 0,65		CALOR AIRE EXTERIOR		Sensible		360,00	
ESTE Parod		m ² x 14,1 x 0,65		Latente		360,00		m ³ /h x 4,3 x (1- 0,10 BF) x 0,3	
SE Parod		5,70 m ² x 10,2 x 0,65		SUBTOTAL		418			
SUR Parod		m ² x 0,8 x 0,65		GRAN CALOR TOTAL		3.574			
SO Parod		m ² x x 0,65		A.D.P.		FACTOR CALOR SENSIBLE		2,62*	
OESTE Parod		m ² x x 0,65		Efec. Sens. Local		-		0,83	
NO Parod		m ² x x 0,65		Efec. Total Local		-			
Tejada-Sul		m ² x 3,0 x 0,46		ADP Indicada-		-		°C	
Tejada-Sombra		m ² x x 0,46		ADP Seleccionada-		12		°C	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO		A T-(1-0,15 BF)x(°C		25,0	
Total Cristal		6,00 m ² x 4,3 x 2,60		67		-		12 ADP)-	
Tabiquer LNC		9,00 m ² x 2,2 x 1,20		24		CAUDAL DE AIRE M ³ /H		2,62*	
Techo LNC		16,19 m ² x 2,2 x 2,02		72		0,3 x		11,05	
Suelo		16,19 m ² x 2,2 x 1,10		39		Obrascinco:			
Suelo exterior		m ² x 4,3 x 1,10		22		Nº DE O.T.:			
Puerta		2,53 m ² x 4,3 x 2,00		22		CALCULADO POR:			
Infiltración		m ³ /h : 4,3 x 0,30		22					
CALOR INTERNO		TOTALES		574					
Pozumar		Pozumar x 72		261					
Alumbrado		243 Watios x 0,86 x 1,25		28					
Aplicaciones, etc.		32 x 0,86							
Potencia		x							
Ganancia Adicional		x							
SUBTOTAL		2.346							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		235					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		2.581							
Aire Exterior		360,00 m ³ /h : 4,3 x 88 BF x 0,3		46					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		2.628							

Vestíbulo:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022						
Planta:	Planta baja		Zona:	Vestíbulo pasillo S.E.										
DIMENSIONES:	5,39	x	2,35	=	35,99	m ²	HORA SOLA	16	LOGROÑO					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h			MES:	AGOSTO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr	
NORTE Cristal	m ² x	34	x	0,48				Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE Cristal	m ² x	34	x	0,48				Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE Cristal	m ² x	34	x	0,48				DIFERENCIA	6,6				0,3	
SE Cristal	m ² x	34	x	0,48				CALOR LATENTE						
SUR Cristal	m ² x	77	x	0,48				Filtración	m ³ /h x	0,3	x	0,72		
SO Cristal	m ² x	441	x	0,48				Pozumar	14	Pozumar	x	60	865	
OESTE Cristal	m ² x	517	x	0,48				Aplicaciones						
NO Cristal	m ² x	262	x	0,48				SUBTOTAL						
Clorobaya	m ² x	319	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		87	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						
NORTE Pared	m ² x	3,4	x	0,65				Aire Ext.	647,74	m ³ /h x	0,3	x	0,10	BF x 0,15
NE Pared	17,40	m ² x	4,6	x	0,65	52	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							
ESTE Pared	m ² x	4,6	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL						
SE Pared	m ² x	7,9	x	0,65				4.861						
SUR Pared	m ² x	12,3	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						
SO Pared	m ² x	15,7	x	0,65				Sensible	647,74	m ³ /h x	6,6	x (1- 0,10 BF)	x 0,3	1.154
OESTE Pared	m ² x	12,3	x	0,65				Latente	647,74	m ³ /h x	0,3	x (1- 0,10 BF)	x 0,72	134
NO Pared	m ² x	4,6	x	0,65				SUBTOTAL						
Tajada-Sol	m ² x	17,3	x	0,46				1.289						
Tejido-Sombra	m ² x	2,3	x	0,46										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES	A.D.P.						
Total Cristal	m ² x	6,6	x	2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE	2.605	Efec. Sensr. Local	-		0,73	
Tabiquer LNC	m ² x	3,3	x	1,20					3.572	Efec. Total Local				
Techo LNC	35,99	m ² x	3,3	x	2,02	240	ADP Indicada-							
Suela	35,99	m ² x	3,3	x	1,10	131	ADP Seleccionada-							
Suela exterior	m ² x	6,6	x	1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	11,58	m ² x	6,6	x	2,00	153	$\Delta T - (1 - 0,15 BF) \times (C - 25,0)$							
Infiltración	m ³ /h :	6,6	x	0,30				CAUDAL DE AIRE MS/H	2.605	Sensible Local	-		11,05	
CALOR INTERNO							TOTALES	786						
Pozumar	14	Pozumar	x	72				Obreros:						
Alumbrado	540	Wattios x	0,86	x	1,25	581								
Aplicaciones, etc.			72	x	0,86	62								
Potencia				x			Nº DE O.T.:							
Generación Adicional				x			CALCULADO POR:							
SUBTOTAL							2.252							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %	225						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							2.477							
Aire Exterior	647,74	m ³ /h :	6,6	x	88	BF x 0,3	128							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							2.605							

Zona Ocio Planta Inferior

Local 1:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un comercial en Logroño						30 de mayo de 2022			
Planta:		Planta inferior		Zona:		Local 1					
DIMENSIONES:		x		-		558,15 m ²		HORA SOLA 14			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h			
MES:		JULIO		LOGROÑO		CONDICIONES		BS BH xHR TR Gr/Kgr			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES						
NORTE	Críстал	m ² x	45 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35	10,3	
NE	Críстал	m ² x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
ESTE	Críстал	m ² x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6			0,3	
SE	Críстал	m ² x	45 x	0,48		CALOR LATENTE					
SUR	Críстал	m ² x	140 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72	
SO	Críстал	m ² x	351 x	0,48		Pozumar	95	Pozumar	x	60	
OESTE	Críстал	m ² x	312 x	0,48		Aplicaciones				5.710	
NO	Críстал	m ² x	82 x	0,48		SUBTOTAL					
	Claraboya	m ² x	648 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		571	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES						
NORTE	Parad	m ² x	1,2 x	0,65		CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65		Aire Ext.	2.736,00	m ³ /h x	0,3 x	0,10 BF x 0,	
ESTE	Parad	m ² x	5,7 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
SE	Parad	m ² x	11,8 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					
SUR	Parad	m ² x	11,2 x	0,65		40.957					
SO	Parad	m ² x	4,6 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					
OESTE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65		Sensible	2.736,00	m ³ /h x	6,6 x (1-	0,10 BF) x 0,3	
NO	Parad	m ² x	2,3 x	0,65		Latente	2.736,00	m ³ /h x	0,3 x (1-	0,10 BF) x 0,72	
	Tajada-Sol	m ² x	12,9 x	0,46		SUBTOTAL					
	Tajada-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46		5.443					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES						
	Total Críстал	m ² x	6,6 x	2,60		A.D.P.					
	Tabiquer LMC	176,25	m ² x	3,3 x	1,20	FACTOR CALOR SENSIBLE	29.171	Efec. Sensr. Local	-	0,82	
	Techa LMC		m ² x	3,3 x	2,02		35.514	Efec. Total Local			
	Suelo	858,15	m ² x	3,3 x	1,10			ADP Indicada-		-C	
	Suelo exterior		m ² x	6,6 x	1,10			ADP Seleccionada-	12	-C	
	Puertas	6,00	m ² x	6,6 x	2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
	Infiltración		m ³ /h x	6,6 x	0,30		Δ T-(1-0,15 BF)x(°C	25,0	-	12 ADP)-	
CALOR INTERNO					TOTALES						
	Pozumar	95	Pozumar	x	72		CRUDAL DE AIRE M ³ /H	29.171	Sensible Local		
	Alumbrado	12.872	Wattim x	0,86	1,25		0,3 x	11,05	Δ T	8.800	
	Aplicaciones, etc.		1.716	x	0,86		Obstrucciones:				
	Potencia			x			Nº DE O.T.:				
	Generación Adicional			x			CALCULADO POR:				
SUBTOTAL					26.026						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %						
2.603					CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						
28.629					Aire Exterior						
542					CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						
29.171											

Local 2:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto: Climatización de un centro comercial en Logroño								30 de mayo de 2022	
Planta: Planta inferior			Zona: Local 2						
DIMENSIONES: 67,46 m ²					HORA SOLA: 14		LOGROÑO		
CONCEPTO SUPERFICIE GAM. SOLAR O DIF. TEMP. FACTOR Kcal/h					MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					CONDICIONES		BS BH xHR TR Gr/Kgr		
NORTE Cristal m ² x 45 x 0,48					Exteriores		31,6 20,2 35 10,3		
NE Cristal m ² x 45 x 0,48					Interiores		25,0 18,0 50 10,0		
ESTE Cristal m ² x 45 x 0,48					DIFERENCIA		6,6 0,3		
SE Cristal m ² x 45 x 0,48					CALOR LATENTE				
SUR Cristal m ² x 140 x 0,48					Infiltración		m ³ /h x 0,3 x 0,72		
SO Cristal m ² x 351 x 0,48					Pozos		34 Pozos x 60		
OESTE Cristal m ² x 312 x 0,48					Aplicaciones				
NO Cristal m ² x 32 x 0,48					SUBTOTAL 2.043				
Cierres m ² x 648 x 0,48					COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 204		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					CALOR LATENTE DEL LOCAL 2.247				
NORTE Pared m ² x 1,2 x 0,65					Aire Ext.		979,20 m ³ /h x 0,3 x 0,10 BF x 0, 23		
NE Pared m ² x 3,4 x 0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 2.270				
ESTE Pared m ² x 5,7 x 0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 6.743				
SE Pared m ² x 11,8 x 0,65					CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR Pared m ² x 11,2 x 0,65					Sensible		979,20 m ³ /h x 6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3 1.745		
SO Pared m ² x 4,6 x 0,65					Latente		979,20 m ³ /h x 0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72 203		
OESTE Pared m ² x 3,4 x 0,65					SUBTOTAL 1.948				
NO Pared m ² x 2,3 x 0,65					GRAN CALOR TOTAL 8.691				
Tejado-Sol m ² x 12,9 x 0,46					A.D.P.				
Tejado-Sombra m ² x 0,1 x 0,46					FACTOR CALOR SENSIBLE		4.473 Efec.Sensr.Local 0,66		
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					6.743 Efec.TotalLocal				
Total Cristal m ² x 6,6 x 2,60					ADP Indicada-		-°C		
Tabiquer LMC m ² x 3,3 x 1,20					ADP Solocionada-		12 -°C		
Techos LMC m ² x 3,3 x 2,02					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Suelos 67,46 m ² x 3,3 x 1,10					ΔT-(1-0,15 BF)x(°C		25,0 - 12 ADP)- 11,05		
Suelos exterior m ² x 6,6 x 1,10					CAUDAL DE AIRE M ³ /H		4.473 Sensible Local 1.349		
Puertas m ² x 6,6 x 2,00					0,3 x 11,05 ΔT				
Infiltración m ³ /h: 6,6 x 0,30					Obrascinmar:				
CALOR INTERNO					Nº DE O.T.:				
Pozos 34 Pozos x 72					CALCULADO POR:				
Alumbrado 1.012 Watin x 0,86 x 1,25					SUBTOTAL 3.890				
Aplicaciones, etc. 135 x 0,86					COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 389				
Patencia x					CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 4.279				
Generación Adicional x					Aire Exterior 979,20 m ³ /h: 6,6 x 88 BF x 0,3 194				
SUBTOTAL 3.890					CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 4.473				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 389									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 4.279									
Aire Exterior 979,20 m ³ /h: 6,6 x 88 BF x 0,3 194									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 4.473									

Local 3:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022					
Planta:	Planta inferior	Zona:	Local 3										
DIMENSIONES:	x		-		117,47		m ²						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR				Kcal/h						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		HORA SOLA	14	LOGROÑO				
							MES:	JULIO					
							CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr	
NORTE Cristal	m ² x	45 x	0,48				Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE Cristal	m ² x	45 x	0,48				Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE Cristal	m ² x	45 x	0,48				DIFERENCIA	6,6				0,3	
SE Cristal	m ² x	45 x	0,48				CALOR LATENTE						
SUR Cristal	m ² x	140 x	0,48				Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72		
SO Cristal	m ² x	351 x	0,48				Pozumar	59	Pozumar	x	60	3.546	
OESTE Cristal	m ² x	312 x	0,48				Aplicaciones						
NO Cristal	m ² x	82 x	0,48				SUBTOTAL						
Clorobaya	m ² x	648 x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						
							3.901						
NORTE Pared	m ² x	1,2 x	0,65				Aire Ext. 1.699,20	m ³ /h x	0,3	x	0,10	BF x 0,	39
NE Pared	m ² x	3,4 x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE Pared	m ² x	5,7 x	0,65				3.940						
SE Pared	m ² x	11,8 x	0,65				GR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SUR Pared	m ² x	11,2 x	0,65				11.711						
SO Pared	m ² x	4,4 x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR						
OESTE Pared	m ² x	3,4 x	0,65				Sensible 1.699,20	m ³ /h x	6,6	x (1- 0,10 BF) x 0,3		3.028	
NO Pared	m ² x	2,3 x	0,65				Latente 1.699,20	m ³ /h x	0,3	x (1- 0,10 BF) x 0,72		352	
Tejada-Sal	m ² x	12,9 x	0,46				SUBTOTAL						
ojeda-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46				3.380						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		A.D.P.						
Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60				FACTOR CALOR SENSIBLE	7.771	Efec. Sonr. Local	-		0,66	
Tabiquer LMC	m ² x	3,3 x	1,20					11.711	Efec. Total Local				
Techo LMC	m ² x	3,3 x	2,02				ADP Indicada-						
Suela	117,47	m ² x	3,3 x	1,10				ADP Seleccionada-					
Suela exterior	m ² x	6,6 x	1,10				12 -C						
Puertas	m ² x	6,6 x	2,00				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Infiltración	m ³ /h :	6,6 x	0,30				Δ T-(1-0,15 BF)x(°C) 25,0 - 12 ADP)-						
CALOR INTERNO					TOTALES		11,05						
Pozumar	59	Pozumar	x	72				CAUDAL DE AIRE M ³ /H					
Alumbredn	1.762	Wattim x 0,86	x	1,25				7.771					
Aplicaciones, etc.		235	x	0,86				0,3 x 11,05 Δ T					
Potencia			x					Sensible Local					
Generar Adicional			x					-					
SUBTOTAL					6.758		Observaciones:						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		Nº DE O.T.:						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					676		CALCULADO POR:						
Aire Exterior 1.699,20					m ³ /h : 6,6 x 88 BF x 0,3		336						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					7.771								

Local 4:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto: Climatización de un centro comercial en Logroño								30 de mayo de 2022				
Planta: Planta inferior				Zona: Local 4								
DIMENSIONES					HORA SOLA 14		LOGROÑO					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					CONDICIONES		BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr	
NORTE Cristal	m2 x	45 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3		
NE Cristal	m2 x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE Cristal	m2 x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3		
SE Cristal	m2 x	45 x	0,48		CALOR LATENTE							
SUR Cristal	m2 x	140 x	0,48		Infiltración	m3/h x	0,3	x	0,72			
SO Cristal	m2 x	351 x	0,48		Pozumar	371	Pozumar	x	60	22.297		
OESTE Cristal	m2 x	312 x	0,48		Aplicaciones							
NO Cristal	m2 x	32 x	0,48		SUBTOTAL					22.297		
Claraboya	m2 x	648 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					CONDICIONES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				24.527	
NORTE Parad	m2 x	1,2 x	0,65		Aire Ext. 18.104,80 m3/h x					0,3 x	0,10 BF x 0,3	417
NE Parad	m2 x	3,4 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					24.944		
ESTE Parad	m2 x	5,7 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					138.760		
SE Parad	m2 x	11,3 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR Parad	m2 x	11,2 x	0,65		Sensible 18.104,80 m3/h x					6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3	32.263	
SO Parad	m2 x	4,6 x	0,65		Latente 18.104,80 m3/h x					0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72	3.754	
OESTE Parad	m2 x	3,4 x	0,65		SUBTOTAL					36.017		
NO Parad	m2 x	2,3 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					174.777		
Tajada-Sul	m2 x	12,9 x	0,46		A.D.P.							
Tajada-Sombra	m2 x	0,1 x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE					113.816		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		Efec. Sens. Local				0,32	
Total Cristal	m2 x	6,6 x	2,60		138.760		Efec. Total Local					
Tabiquer LMC	407,08	m2 x	3,3 x	1,20			ADP Indicada-				-C	
Techos LMC		m2 x	3,3 x	2,02			ADP Seleccionada-				12	
Suelos	3.339,78	m2 x	3,3 x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelos exterior		m2 x	6,6 x	1,10			Δ T-(1-0,15 BF)x(°C				25,0	
Puertas	18,00	m2 x	6,6 x	2,00			Sensible Local				12	
Infiltración		m3/h :	6,6 x	0,30			ADP)-				11,05	
CALOR INTERNO					TOTALES		CRUDAL DE AIRE M3/H				113.816	
Pozumar	371	Pozumar	x	72			0,3 x				11,05	
Alumbrado	50.097	Wattim x	0,36	1,25			Obervaciones:					
Aplicaciones, etc.		6.648	x	0,36			Nº DE O.T.:					
Potencia			x				CALCULADO POR:					
Generación Adicional			x				SUBTOTAL				100.210	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				110.231	
Aire Exterior					18.104,80 m3/h :		6,6 x				88 BF x 0,3	3.585
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											113.816	

Local 5:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta inferior		Zona:		Local 5			
DIMENSIONES:		492,15 m ²		HORA SOLA		14		LOGROÑO	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
MES:		JULIO		CONDICIONES		BS		BH	
xHR		TR		Gr/Kgr					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES		CONDICIONES			
NORTE	Cristal	m ² x	45 x	0,48	Exteriores	31,6	20,2	35	10,3
NE	Cristal	m ² x	45 x	0,48	Interiores	25,0	18,0	50	10,0
ESTE	Cristal	m ² x	45 x	0,48	DIFERENCIA	6,6			0,3
SE	Cristal	m ² x	45 x	0,48	CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	m ² x	140 x	0,48	Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72
SO	Cristal	m ² x	351 x	0,48	Pozumar	246	Pozumar	x	60
OESTE	Cristal	m ² x	312 x	0,48	Aplicaciones				
NO	Cristal	m ² x	82 x	0,48	SUBTOTAL				
	Clasakaya	m ² x	648 x	0,48	14.785				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD			
NORTE	Parad	m ² x	1,2 x	0,65	10		%		1,478
NE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65	CALOR LATENTE DEL LOCAL				
ESTE	Parad	m ² x	5,7 x	0,65	16.263				
SE	Parad	m ² x	11,8 x	0,65	Aire Ext. 7.084,80		m ³ /h x		0,3 x
SUR	Parad	m ² x	11,2 x	0,65	0,10		BF x		0,163
SO	Parad	m ² x	4,6 x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
OESTE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65	16.426				
NO	Parad	m ² x	2,3 x	0,65	GRAN CALOR TOTAL				
	Tajada-Sol	m ² x	12,9 x	0,46	63.457				
	Tajada-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46	A.D.P.				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		CAUDAL DE AIRE SUMINISTRADO			
Total	Cristal	m ² x	6,6 x	2,60	ΔT-(1-0,15 BF)x(°C)		25,0		-
Tabiquar	LMC	90,00	m ² x	3,3 x	12		ADP)-		11,05
Techu	LMC	m ² x	3,3 x	2,02	CAUDAL DE AIRE M ³ /H		32.936		Sensible Local
Suelu		492,15	m ² x	3,3 x	0,3 x		11,05		ΔT
Suelu exterior		m ² x	6,6 x	1,10	Obstrucciones:				
Puortar		6,00	m ² x	6,6 x	Nº DE O.T.:		CALCULADO POR:		
Infiltración		m ³ /h:	6,6 x	0,30	SUBTOTAL				
CALOR INTERNO				TOTALES		28.667			
Pozumar		246	Pozumar	x	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				
Alumbrado		7.382	Watios x	0,86	10		%		2.867
Aplicaciones, etc.			984	x	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				
Patencia			x		31.534				
Generar Adicional			x		Aire Exterior		7.084,80		m ³ /h:
SUBTOTAL				TOTALES		6,6 x		88	
								BF x	
								0,3	
								1.403	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL	
								32.936	

Local 6-7:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022				
Planta:	Planta 3 inferior		Zona:	Local 6-7								
DIMENSIONES:				180,69 m ²		HORA SOLA	14		LOGROÑO			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr	
NORTE Cristal	m ² x	45 x	0,48			Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE Cristal	m ² x	45 x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE Cristal	m ² x	45 x	0,48			DIFERENCIA	6,6				0,3	
SE Cristal	m ² x	45 x	0,48			CALOR LATENTE						
SUR Cristal	m ² x	140 x	0,48			Infiltración	m ³ /h x	0,3 x	0,72			
SO Cristal	m ² x	351 x	0,48			Pozumar	90	Pozumar	x	60	5.409	
OESTE Cristal	m ² x	312 x	0,48			Aplicacionar						
NO Cristal	m ² x	82 x	0,48			SUBTOTAL					5.409	
Claraboya	m ² x	648 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	541		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					5.950	
NORTE Pared	m ² x	1,2 x	0,65			Aire Ext. 2.592,00	m ³ /h x	0,3 x	0,10	BF x	0,1	60
NE Pared	m ² x	3,4 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					6.010	
ESTE Pared	m ² x	5,7 x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					17.899	
SE Pared	m ² x	11,8 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR Pared	m ² x	11,2 x	0,65			Sensible 2.592,00	m ³ /h x	6,6 x (1-	0,10 BF) x	0,3	4.619	
SO Pared	m ² x	4,6 x	0,65			Latente 2.592,00	m ³ /h x	0,3 x (1-	0,10 BF) x	0,72	537	
OESTE Pared	m ² x	3,4 x	0,65			SUBTOTAL					5.156	
NO Pared	m ² x	2,3 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL					23.055	
Tajada-Sol	m ² x	12,9 x	0,46			A.D.P.						
Tajada-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	11.899	Efec. Sens. Local			0,66	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	17.899	Efec. Total Local					
Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60			ADP Indicada-				°C		
Tabiquer LMC	m ² x	3,3 x	1,20			ADP Seleccionada-				°C		
Techa LMC	m ² x	3,3 x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Suelo	180,69	m ² x	3,3 x	1,10	656	Δ T - (1-0,15 BF) x (°C		25,0	-	12	ADP) -	11,05
Suelo exterior	m ² x	6,6 x	1,10			CAUDAL DE AIRE M ³ /H	11.899	Sensible Local			3.586	
Puertar	m ² x	6,6 x	2,00			0,3 x	11,05	Δ T				
Infiltración	m ³ /h :	6,6 x	0,30			Observaciones:						
CALOR INTERNO					TOTALES							
Pozumar	90	Pozumar	x	72	6.462	Nº DE O.T.:						
Alumbreda	2.710	Watinar x	0,86 x	1,25	2.913	CALCULADO POR:						
Aplicacionar, etc.		361	x	0,86	310							
Potencia			x									
Generacion Adicionalar			x									
SUBTOTAL					10.342							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10	%	1.034					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					11.376							
Aire Exterior	2.592,00	m ³ /h :	6,6 x	88	BF x	0,3	513					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					11.889							

Local 8-9:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022								
Planta:	Planta inferior		Zona:	Local 8-9												
DIMENSIONES:	x		- 636,83 m ²		HORA SOLA	14		LOGROÑO								
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr					
NORTE Cristal		m ² x	45 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3					
NE Cristal		m ² x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0					
ESTE Cristal		m ² x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3					
SE Cristal		m ² x	45 x	0,48		CALOR LATENTE										
SUR Cristal		m ² x	140 x	0,48		Filtración	m ³ /h x	0,3	x	0,72						
SO Cristal		m ² x	351 x	0,48		Pozumar	318	Pozumar	x	60	19.112					
OESTE Cristal		m ² x	312 x	0,48		Aplicaciones										
NO Cristal		m ² x	82 x	0,48		SUBTOTAL					19.112					
Clasebaya		m ² x	648 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	1.911				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					21.023					
NORTE Pared		m ² x	1,2 x	0,65		Aire Ext.	9.158,40	m ³ /h x	0,3 x	0,10	BF x 0,3	211				
NE Pared		m ² x	3,4 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					21.234					
ESTE Pared		m ² x	5,7 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					63.685					
SE Pared		m ² x	11,8 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR Pared		m ² x	11,2 x	0,65		Sensible	9.158,40	m ³ /h x	6,6 x (1-	0,10 BF) x 0,3	16.320					
SO Pared		m ² x	4,6 x	0,65		Latente	9.158,40	m ³ /h x	0,3 x (1-	0,10 BF) x 0,72	1.899					
OESTE Pared		m ² x	3,4 x	0,65		SUBTOTAL					18.219					
NO Pared		m ² x	2,3 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					81.904					
Tajada-Sal		m ² x	12,9 x	0,46		A.D.P.										
ojeda-Sombra		m ² x	0,1 x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	42.451	Efec. Sens. Local			0,67					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	435	63.685	Efec. Total Local								
Total Cristal		m ² x	6,6 x	2,60		ADP Indicada-					-C					
Tabiquar LMC	109,74	m ² x	3,3 x	1,20		ADP Seleccionada-					12	-C				
Techo LMC		m ² x	3,3 x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
Suela	636,83	m ² x	3,3 x	1,10	2.312	Δ T-(1-0,15 BF)x(°C					25,0	-	12	ADP)-	11,05	
Suela exterior		m ² x	6,6 x	1,10		CANTIDAD DE AIRE M/H					42.451	Sensible Local				
Puertas		m ² x	6,6 x	2,00		0,3 x					11,05	Δ T				
Infiltración		m ³ /h:	6,6 x	0,30		Obrascinnes:										
CALOR INTERNO					TOTALES	Nº DE O.T.:										
Pozumar	318	Pozumar	x	72	22.832	CALCULADO POR:										
Alumbrado	9.552	Wattios x 0,86	x	1,25	10.268	SUBTOTAL					36.343					
Aplicaciones, etc.		1.274	x	0,86	1.096	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	3.694				
Potencia			x			CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					40.637					
Generación Adicional			x			Aire Exterior					9.158,40	m ³ /h:	6,6 x	88	BF x 0,3	1.813
SUBTOTAL						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					42.451					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %											

Local 10:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022				
Planta:	Planta inferior		Zona:	Local 10								
DIMENSIONES:			385,06 m ²		HORA SOLA	14		LOGROÑO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	B\$	BH	zHR	TR	Gr/Kgr		
NORTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3		
NE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3		
SE Cristal	m ² x	45 x	0,48		CALOR LATENTE							
SUR Cristal	m ² x	140 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72			
SO Cristal	m ² x	351 x	0,48		Pozumar	193	Pozumar	x	60	11.599		
OESTE Cristal	m ² x	312 x	0,48		Aplicaciones							
NO Cristal	m ² x	42 x	0,48		SUBTOTAL							
Claraboya	m ² x	648 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	10 %				1.160		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					12.759		
NORTE Parod	m ² x	1,2 x	0,65		Aire Ext.	5.558,40	m ³ /h x	0,3	x	0,10	BF x 0,1	128
NE Parod	m ² x	3,4 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					12.887		
ESTE Parod	m ² x	5,7 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					38.949		
SE Parod	m ² x	11,8 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR Parod	m ² x	11,2 x	0,65		Sensible	5.558,40	m ³ /h x	6,6	x (1 - 0,10 BF)	x 0,3	9.905	
SO Parod	m ² x	4,6 x	0,65		Latente	5.558,40	m ³ /h x	0,3	x (1 - 0,10 BF)	x 0,72	1.153	
OESTE Parod	m ² x	3,4 x	0,65		SUBTOTAL					11.058		
NO Parod	m ² x	2,3 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					50.006		
Tajada-Sol	m ² x	12,9 x	0,46		A.D.P.							
Tajada-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	26.061	Efec. Sens. Local			0,67		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	38.949	Efec. Total Local						
Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60		ADP Indicada-					-°C		
Tabiquer LMC	142,56	m ² x	3,3 x	1,20	ADP Seleccionada-					12 °C		
Techo LMC		m ² x	3,3 x	2,02	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo	385,06	m ² x	3,3 x	1,10	Δ T-(1-0,15 BF)x(°C					25,0		
Suelo exterior		m ² x	6,6 x	1,10	- 12 ADP)-					11,05		
Puerta		m ² x	6,6 x	2,00	CAUDAL DE AIRE M ³ /H	26.061	Sensible Local			7.862		
Infiltración		m ³ /h :	6,6	0,30	0,3 x	11,05	Δ T					
CALOR INTERNO				TOTALES	Observecionar:							
Pozumar	193	Pozumar	x	72	Nº DE O.T.:							
Alumbrado	5.776	Wattim x	0,86	1,25	CALCULADO POR:							
Aplicaciones, etc.		770	x	0,86	SUBTOTAL					22.692		
Potencia			x		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		
Generación Adicional			x		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					24.961		
SUBTOTAL				22.692	Aire Exterior					5.558,40		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	m³/h :					6,6		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				24.961	BF x 0,3					1.101		
Aire Exterior				5.558,40	m³/h :					6,6		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				26.061	BF x 0,3					1.101		

Local 11:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta inferior		Zona:		Local 11			
DIMENSIONES:		234,34 m ²		HORA SOLA		14		LOGROÑO	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
CONDICIONES		BS		BH		xHR		TR	
MES:		JULIO		GR/Kgr					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL									
NORTE	Cristal	m ² x	45 x	0,48					
NE	Cristal	m ² x	45 x	0,48					
ESTE	Cristal	m ² x	45 x	0,48					
SE	Cristal	m ² x	45 x	0,48					
SUR	Cristal	m ² x	140 x	0,48					
SO	Cristal	m ² x	351 x	0,48					
OESTE	Cristal	m ² x	312 x	0,48					
NO	Cristal	m ² x	82 x	0,48					
	Clasabaya	m ² x	648 x	0,48					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES				
NORTE	Parad	m ² x	1,2 x	0,65					
NE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65					
ESTE	Parad	m ² x	5,7 x	0,65					
SE	Parad	m ² x	11,8 x	0,65					
SUR	Parad	m ² x	11,2 x	0,65					
SO	Parad	m ² x	4,6 x	0,65					
OESTE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65					
NO	Parad	m ² x	2,3 x	0,65					
	Tajada-Sol	m ² x	12,9 x	0,46					
	Tajada-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES				
	Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60					
	Tabiquer LMC	110,40	m ² x	3,3 x	1,20				437
	Techu LMC		m ² x	3,3 x	2,02				
	Suelo	234,34	m ² x	3,3 x	1,10				851
	Suelo exterior		m ² x	6,6 x	1,10				
	Puertar		m ² x	6,6 x	2,00				
	Infiltración		m ³ /h :	6,6 x	0,30				
CALOR INTERNO					TOTALES				
	Pozrnar	117	Pozrnar	x	72				8.401
	Alumbrada	3.515	Watinr x 0,86	x	1,25				3.779
	Aplicacionar, etc.		469	x	0,86				403
	Potencia			x					
	Generar Adicionar			x					
SUBTOTAL					13.871				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					15.258				
Aire Exterior					3.369,60 m ³ /h : 6,6 x 88 BF x 0,3				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					15.925				
CONDICIONES					LOGROÑO				
EXTERIORES					31,6 BS 20,2 BH 35 xHR 10,3 TR				
INTERIORES					25,0 BS 18,0 BH 50 xHR 10,0 TR				
DIFERENCIA					6,6				
CALOR LATENTE									
Infiltración					m ³ /h x 0,3 x 0,72				
Pozrnar					117 Pozrnar x 60				
Aplicacionar									
SUBTOTAL					7.032				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %				
CALOR LATENTE DEL LOCAL					7.735				
Aire Ext.					3.369,60 m ³ /h x 0,3 x 0,10 BF x 0,1				
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					7.812				
GRAN CALOR TOTAL					30.440				
CALOR AIRE EXTERIOR									
Sensible					3.369,60 m ³ /h x 6,6 x (1 - 0,10 BF) x 0,3				
Latente					3.369,60 m ³ /h x 0,3 x (1 - 0,10 BF) x 0,72				
SUBTOTAL					6.703				
A.D.P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE					15.925 / 23.737 = 0,67				
ADP Indicada-					-C				
ADP Seleccionada-					12 -C				
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO									
Δ T-(1-0,15 BF)x(°C)					25,0 - 12 ADP- = 11,05				
CAUDAL DE AIRE M ³ /H					15.925 / 11,05 = 1.436				
Observacionar:									
Nº DE O.T.:									
CALCULADO POR:									

Local CC1:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto: Climatización de un centro comercial en Logroño								30 de mayo de 2022			
Planta: Planta inferior			Zona: Local CC1								
DIMENSIONES: $\frac{105,71}{m^2}$					HORA SOLA: 14		LOGROÑO				
CONCEPTO SUPERFICIE GAN. SOLAR O DIF. TEMP. FACTOR Kcal/h					MES: JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					CONDICIONES		BS	BH	zHR	TR	
NORTE	Cristal	m ² x	45	x	0,48	Exteriores	31,6	20,2	35	10,3	
NE	Cristal	m ² x	45	x	0,48	Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
ESTE	Cristal	m ² x	45	x	0,48	DIFERENCIA	6,6			0,3	
SE	Cristal	m ² x	45	x	0,48	CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	m ² x	140	x	0,48	Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72	
SO	Cristal	m ² x	351	x	0,48	Pozumar	53	Pozumar	x	60	
OESTE	Cristal	m ² x	312	x	0,48	Aplicaciones					
NO	Cristal	m ² x	32	x	0,48	SUBTOTAL					
Clasebaya	m ² x	648	x	0,48	COEFICIENTE DE SEGURIDAD						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		10		%		
NORTE	Parad	m ² x	1,2	x	0,65	CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NE	Parad	m ² x	3,4	x	0,65	Aire Ext.	1.526,40	m ³ /h x	0,3	x	0,10
ESTE	Parad	m ² x	5,7	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
SE	Parad	m ² x	11,3	x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					
SUR	Parad	m ² x	11,2	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					
SO	Parad	m ² x	4,6	x	0,65	Sensible	1.526,40	m ³ /h x	6,6	x	(1- 0,10 BF) x 0,3
OESTE	Parad	m ² x	3,4	x	0,65	Latente	1.526,40	m ³ /h x	0,3	x	(1- 0,10 BF) x 0,72
NO	Parad	m ² x	2,3	x	0,65	SUBTOTAL					
Tajada-Sul	m ² x	12,9	x	0,46	13.889						
Tajada-Sombra	m ² x	0,1	x	0,46	A.D.P.						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		FACTORES				
Total Cristal	m ² x	6,6	x	2,60	234		FACTOR CALOR SENSIBLE	7.313	Efec. Sens. Local	-	0,67
Tabiquer LNC	m ² x	3,3	x	1,20				10.853	Efec. Total Local		
Techu LNC	m ² x	3,3	x	2,02			ADP Indicada-				
Suelu	m ² x	3,3	x	1,10			ADP Seleccionada-				
Suelu exterior	m ² x	6,6	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Puerta	m ² x	6,6	x	2,00			ΔT-(1-0,15 BF)x(°C)				
Infiltración	m ³ /h	6,6	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M ³ /H				
CALOR INTERNO					TOTALES		Sensible Local				
Pozumar	53	Pozumar	x	72			3.805				
Alumbradu	1.526	Watins x 0,36	x	1,25			1.705				
Aplicaciones, etc.		211	x	0,36			181				
Potencia			x				Nº DE O.T.:				
Generador Adicional			x				CALCULADO POR:				
SUBTOTAL					6.374						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10		%				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					7.011						
Aire Exterior	1.526,40	m ³ /h	6,6	x	0,3	BF x 0,3		302			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					7.313						

Zona de Mall (zona Ocio Planta Inferior):

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta inferior		Zona:		Mal			
DIMENSIONES:		x		-		*****		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES				
HORTE Cristal		m2 x		45 x		0,48			
NE Cristal		m2 x		45 x		0,48			
ESTE Cristal		m2 x		45 x		0,48			
SE Cristal		m2 x		45 x		0,48			
SUR Cristal		m2 x		140 x		0,48			
SO Cristal		m2 x		351 x		0,48			
OESTE Cristal		m2 x		312 x		0,48			
NO Cristal		m2 x		82 x		0,48			
Claraboya		m2 x		648 x		0,48			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES				
HORTE Parad		m2 x		1,2 x		0,65			
NE Parad		m2 x		3,4 x		0,65			
ESTE Parad		m2 x		5,7 x		0,65			
SE Parad		m2 x		11,8 x		0,65			
SUR Parad		m2 x		11,2 x		0,65			
SO Parad		m2 x		4,6 x		0,65			
OESTE Parad		m2 x		3,4 x		0,65			
NO Parad		m2 x		2,3 x		0,65			
Tajada-Sol		m2 x		12,9 x		0,46			
Tajada-Sombra		m2 x		0,1 x		0,46			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES				
Total Cristal		m2 x		6,6 x		2,60			
Tabiquer LNC		89,63		m2 x		3,3 x		1,20	
Techo LNC		m2 x		3,3 x		2,02			
Suelo		2.097,45		m2 x		3,3 x		1,10	
Suelo exterior		m2 x		6,6 x		1,10			
Puertas		9,84		m2 x		6,6 x		2,00	
Infiltración		m3/h :		6,6 x		0,30			
CALOR INTERNO					TOTALES				
Pozumar		839		Pozumar x		72		60.240	
Alumbrado		31.462		Wattim x 0,86		x		1,25	
Aplicaciones, etc.		x		4.195		x		0,86	
Potencia		x		x		x			
Generación Adicional		x		x		x			
SUBTOTAL					105.769				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					116.346				
Aire Exterior		24.163,20		m3/h :		6,6 x		88	
BF x 0,3		x		x		x		4.784	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					121.130				

Zona Ocio Planta Baja

Local 84-85:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022				
Planta:	Planta baja		Zona:	Local 84-85								
DIMENSIONES:	x		- 200,55 m2		HORA SOLA	16		LOGROÑO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES		B_S	B_H	zHR	TR	Gr/Kgr
NORTE Cristal	m2 x	38 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35				10,3
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	6,6						0,3
SE Cristal	m2 x	38 x	0,48		CALOR LATENTE							
SUR Cristal	m2 x	41 x	0,48		Infiltración	m3/h x	0,3	x	0,72			
SO Cristal	m2 x	379 x	0,48		Pozumar	100	Pozumar	x	60			6.010
OESTE Cristal	m2 x	523 x	0,48		Aplicaciones							
NO Cristal	m2 x	335 x	0,48		SUBTOTAL							
Clerabays	m2 x	402 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						
NORTE Parod	45,00 m2 x	3,4 x	0,65	99	Aire Ext. 2.880,00 m3/h x	0,3 x	0,10	BF x 0,				66
NE Parod	m2 x	4,6 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							
ESTE Parod	9,60 m2 x	4,6 x	0,65	29	GRAN CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							
SE Parod	m2 x	7,9 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR Parod	m2 x	12,3 x	0,65		Sensible 2.880,00 m3/h x	6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3						5.132
SO Parod	m2 x	15,7 x	0,65		Latente 2.880,00 m3/h x	0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72						597
OESTE Parod	18,00 m2 x	12,3 x	0,65	144	SUBTOTAL							
NO Parod	m2 x	4,6 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL							
Tajada-Sul	m2 x	17,3 x	0,46		26.581							
Tajada-Sombra	m2 x	2,3 x	0,46		A.D.P.							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	FACTOR CALOR SENSIBLE		14.175		Efoc. Sens. Local		0,68
Total Cristal	m2 x	6,6 x	2,60		20.852		Efoc. Total Local					
Tabiquer LMC	m2 x	3,3 x	1,20		ADP Indicada-						-C	
Techo LMC	200,55 m2 x	3,3 x	2,02	1.337	ADP Seleccionada-		12				-C	
Suelo	m2 x	3,3 x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo exterior	m2 x	6,6 x	1,10		Δ T-(1-0,15 BF)x(-C		25,0		-		12	ADP)-
Puertas	m2 x	6,6 x	2,00		14.175		Sensible Local					
Infiltración	m3/h :	6,6 x	0,30		0,3 x		11,05		Δ T		4.276	
CALOR INTERNO					TOTALES	Observaciones:						
Pozumar	100	Pozumar	x	72								
Alumbrado	3.000	Wattim x 0,86	x	1,25								
Aplicaciones, etc.		401	x	0,86								
Potencia			x									
Generador Adicional			x									
SUBTOTAL					12.367							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					1.237							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					13.604							
Aire Exterior	2.880,00 m3/h :	6,6 x	88	BF x 0,3	570							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					14.175							
Subtotal					12.367							
Coeficiente de seguridad 10 %					1.237							
Calor sensible del local					13.604							
Aire exterior	2.880,00 m3/h :	6,6 x	88	BF x 0,3	570							
Calor sensible efectivo del local					14.175							

Local 86:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Local 86			
DIMENSIONES:		75,31 m ²		HORA SOLA		16		LOGROÑO	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
MES:		JULIO		CONDICIONES		BS		BH	
CONDICIONES		BS		BH		zHR		TR	
Exteriores		31,6		20,2		35		10,3	
Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
DIFERENCIA		6,6		CALOR LATENTE					
Infiltración		m ³ /h x		0,3		x		0,72	
Pozumar		38		Pozumar		x		60	
Aplicaciones								2.284	
SUBTOTAL								2.284	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				228	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				2.512	
HORTE Cristal		m ² x		38		x		0,48	
ME Cristal		m ² x		38		x		0,48	
ESTE Cristal		m ² x		38		x		0,48	
SE Cristal		m ² x		38		x		0,48	
SUR Cristal		m ² x		41		x		0,48	
SO Cristal		m ² x		379		x		0,48	
OESTE Cristal		m ² x		523		x		0,48	
NO Cristal		m ² x		335		x		0,48	
Claraboya		m ² x		402		x		0,48	
HORTE Parád		m ² x		3,4		x		0,65	
ME Parád		m ² x		4,6		x		0,65	
ESTE Parád		m ² x		4,6		x		0,65	
SE Parád		m ² x		7,9		x		0,65	
SUR Parád		m ² x		12,3		x		0,65	
SO Parád		m ² x		15,7		x		0,65	
OESTE Parád		m ² x		12,3		x		0,65	
NO Parád		m ² x		4,6		x		0,65	
Tejada-Sal		m ² x		17,3		x		0,46	
Tejada-Sombra		m ² x		2,3		x		0,46	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		A.D.P.					
Total Cristal		m ² x		6,6		x		2,60	
Tabiquer LNC		34,92		m ² x		3,3		x	
Techo LNC		75,31		m ² x		3,3		x	
Suelo		m ² x		3,3		x		1,10	
Suelo exterior		m ² x		6,6		x		1,10	
Puertas		m ² x		6,6		x		2,00	
Infiltración		m ³ /h		6,6		x		0,30	
TOTALES				5.401		Efec. Sens. Local		-	
				7.938		Efec. Total Local		-	
				ADP Indicada-				°C	
				ADP Seleccionada-		12		°C	
CALOR INTERNO		TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Pozumar		38		Pozumar		x		72	
Alumbrado		1.130		Watt/m ² x		0,86		x	
Aplicaciones, etc.				151		x		0,86	
Potencia						x			
Generación Adicional						x			
SUBTOTAL								4.713	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				471	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								5.184	
Aire Exterior		1.094,40		m ³ /h		6,6		x	
						88		BF x 0,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								217	
Aire Ext.		1.094,40		m ³ /h		0,3		x	
						0,10		BF x 0,	
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								25	
GR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								7.938	
CALOR AIRE EXTERIOR									
Sensible		1.094,40		m ³ /h		6,6		x	
						(1-		0,10 BF) x 0,3	
Latente		1.094,40		m ³ /h		0,3		x	
						(1-		0,10 BF) x 0,72	
SUBTOTAL								2.177	
GRAN CALOR TOTAL								10.115	
TOTALES									
Factor calor sensible		5.401		Efec. Sens. Local		-		0,68	
ADP Indicada-				ADP Seleccionada-		12		°C	
CAUDAL DE AIRE M ³ /H		5.401		Sensible Local		-		11,05	
		0,3		Δ T		-		11,05	
Observaciones:									
Nº DE O.T.:									
CALCULADO POR:									

Local 87:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto: Climatización de un centro comercial en Logroño								30 de mayo de 2022		
Planta: Planta baja				Zona: Local 87						
DIMENSIONES:		198,20 m ²		HORA SOLA 16		LOGROÑO				
CONCEPTO		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		MES: JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						CONDICIONES		BS BH zHR TR Gr/Kgr		
NORTE Cristal	m ² x	38 x	0,48			Exteriores	31,6	20,2	35	10,3
NE Cristal	m ² x	38 x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50	10,0
ESTE Cristal	m ² x	38 x	0,48			DIFERENCIA	6,6			0,3
SE Cristal	m ² x	38 x	0,48			CALOR LATENTE				
SUR Cristal	m ² x	41 x	0,48			Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72
SO Cristal	m ² x	379 x	0,48			Pozznar	95	Pozznar	x	60
OESTE Cristal	m ² x	523 x	0,48			Aplicaciones				5.710
NO Cristal	m ² x	335 x	0,48			SUBTOTAL				
Clasekaya	m ² x	402 x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		571
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						CALOR LATENTE DEL LOCAL				6.281
NORTE Pared	54,34 m ² x	3,4 x	0,65	120		Aire Ext.	2.736,00	m ³ /h x	0,3 x	0,10 BF x 0,63
NE Pared	m ² x	4,6 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE Pared	m ² x	4,6 x	0,65			COR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE Pared	m ² x	7,9 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR Pared	m ² x	12,3 x	0,65			Sensible	2.736,00	m ³ /h x	6,6 x (1 - 0,10 BF) x 0,3	4.876
SO Pared	m ² x	15,7 x	0,65			Latente	2.736,00	m ³ /h x	0,3 x (1 - 0,10 BF) x 0,72	567
OESTE Pared	m ² x	12,3 x	0,65			SUBTOTAL				
NO Pared	m ² x	4,6 x	0,65			GRAN CALOR TOTAL				25.294
Tajada-Sol	m ² x	17,3 x	0,46			A.D.P.				
Tajada-Sombra	m ² x	2,3 x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	13.508	Efec. Sens. Local		0,68
GANANCIA TRANSH. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							19.851	Efec. Total Local		
Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60	184		ADP Indicada-				-C
Tabiquar LNC	46,58 m ² x	3,3 x	1,20			ADP Seleccionada-		12		-C
Techos LNC	190,20 m ² x	3,3 x	2,02	1.268		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Suelo	m ² x	3,3 x	1,10			Δ T-(1-0,15 BF)x(°C)	25,0	-	12	ADP-
Suelo exterior	m ² x	6,6 x	1,10			CAUDAL DE AIRE M ³ /H	13.508	Sensible Local		4.075
Puertas	m ² x	6,6 x	2,00			Obrascinnar:				
Infiltración	m ³ /h :	6,6 x	0,30			Nº DE O.T.:				
CALOR INTERNO						CALCULADO POR:				
Pozznar	95	Pozznar	x	72	6.821					
Alumbrado	2.853	Watins x 0,86	x	1,25	3.067					
Aplicaciones, etc.		380	x	0,86	327					
Potencia			x							
Generación Adicional			x							
SUBTOTAL				11.787						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		1.179						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				12.966						
Aire Exterior	2.736,00	m ³ /h :	6,6 x	88	BF x 0,3	542				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				13.508						

Local 88:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Local 88			
DIMENSIONES:		x		=		199,20 m ²		HORA SOLA 16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
								MES: JULIO LOGROÑO	
								CONDICIONES BS BH xHR TR Gr/Kgr	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								EXTERIORES 31,6 20,2 35 10,3	
NORTE	Cristal	m ²	x	3,8	x	0,48			INTERIORES 25,0 18,0 50 10,0
NE	Cristal	m ²	x	3,8	x	0,48			DIFERENCIA 6,6
ESTE	Cristal	m ²	x	3,8	x	0,48			CALOR LATENTE
SE	Cristal	m ²	x	3,8	x	0,48			Infiltración m ³ /h x 0,3 x 0,72
SUR	Cristal	m ²	x	41	x	0,48			Pozos m ³ /h x 95 x 60
SO	Cristal	m ²	x	379	x	0,48			Aplicaciones
OESTE	Cristal	m ²	x	523	x	0,48			SUBTOTAL 5.710
NO	Cristal	m ²	x	335	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 571
	Cierres	m ²	x	402	x	0,48			CALOR LATENTE DEL LOCAL 6.281
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								Aire Ext. 2.736,00 m ³ /h x 0,3 x 0,10 BF x 0,3 63	
NORTE	Parad	33,00	m ²	x	3,4	x	0,65	73	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 6.344
NE	Parad		m ²	x	4,6	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 19.597
ESTE	Parad		m ²	x	4,6	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR
SE	Parad		m ²	x	7,9	x	0,65		Sensible 2.736,00 m ³ /h x 6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3 4.876
SUR	Parad		m ²	x	12,3	x	0,65		Latente 2.736,00 m ³ /h x 0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72 567
SO	Parad		m ²	x	15,7	x	0,65		SUBTOTAL 5.443
OESTE	Parad		m ²	x	12,3	x	0,65		
NO	Parad		m ²	x	4,6	x	0,65		
	Tajeda-Sul		m ²	x	17,3	x	0,46		
	Tajeda-Sombra		m ²	x	2,3	x	0,46		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								A.D.P.	
Total	Cristal	m ²	x	6,6	x	2,60			FACTOR CALOR SENSIBLE 13.254 Efec. Sour. Local 0,68
	Tabique LMC	m ²	x	3,3	x	1,20			19.597 Efec. Total Local
	Techo LMC	199,20	m ²	x	3,3	x	2,02	1.268	ADP Indicada-
	Suelo	m ²	x	3,3	x	1,10			ADP Seleccionada- 12
	Suelo exterior	m ²	x	6,6	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO
	Puerta	m ²	x	6,6	x	2,00			Δ T-(1-0,15 BF)x(-C 25,0 - 12 ADP)- 11,05
	Infiltración	m ³ /h	x	6,6	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M ³ /H 13.254 Sensible Local 0,3 x 11,05 Δ T 3.998
CALOR INTERNO								Observaciones:	
Pozos	95	Pozos	x	72		6.821			
Alumbrado	2.853	Wattios x 0,86	x	1,25		3.067			
Aplicaciones, etc.		380	x	0,86		327			
Pateo			x						
Generación Adicional			x						
SUBTOTAL						11.556		Nº DE O.T.:	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		CALCULADO POR:	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						12.712			
Aire Exterior	2.736,00	m ³ /h	x	6,6	x	88	BF x 0,3	542	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						13.254			

Local 89:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Local 89			
DIMENSIONES:		HORA SOLA		16		LOGROÑO			
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		BS	BH	zHR	TR
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,48		31,6	20,2	35	
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,48		25,0	18,0	50	
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,48		DIFERENCIA		6,6	
SUR	Cristal	m2 x	41 x	0,48		CALOR LATENTE			
SO	Cristal	m2 x	379 x	0,48		Infiltración	m3/h x	0,3 x	0,72
OESTE	Cristal	m2 x	523 x	0,48		Pozznar	44	Pozznar	x
NO	Cristal	m2 x	335 x	0,48		Aplicaciones			2.644
Claraboya		m2 x	402 x	0,48		SUBTOTAL			
				TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Parad	19,50	m2 x	3,4 x	0,65	Aire Ext. 1.267,20 m3/h x 0,3 x 0,10 BF x 0,			
NE	Parad		m2 x	4,6 x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Parad		m2 x	4,6 x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Parad		m2 x	7,9 x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Parad		m2 x	12,3 x	0,65	Sensible	1.267,20	m3/h x	6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3
SO	Parad		m2 x	15,7 x	0,65	Latente	1.267,20	m3/h x	0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72
OESTE	Parad		m2 x	12,3 x	0,65	SUBTOTAL			
NO	Parad		m2 x	4,6 x	0,65	GRAN CALOR TOTAL			
Tajada-Sul			m2 x	17,3 x	0,46	11.628			
Tajada-Sombra			m2 x	2,3 x	0,46	A.D.P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE			
Total Cristal		m2 x	6,6 x	2,60		6.169	Efec. Sens. Local		0,68
Tabiquer LMC		m2 x	3,3 x	1,20		9.107	Efec. Total Local		
Techo LMC		m2 x	3,3 x	2,02	592	ADP Indicada-			
Suelo		m2 x	3,3 x	1,10		ADP Seleccionada-			
Suelo exterior		m2 x	6,6 x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas		m2 x	6,6 x	2,00		Δ T-(1-0,15 BF)x(°C			
Infiltración		m3/h :	6,6 x	0,30		25,0	-	12	ADP)-
CALOR INTERNO				TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3/H			
Pozznar	44	Pozznar	x	72	3.159	6.169	Sensible Local		
Alumbrado	1.333	Wattim x	0,84	1,25	1.433	0,3 x	11,05	Δ T	1.861
Aplicaciones, etc.			178	0,84	153	Observaciones:			
Potencia						Nº DE O.T.:			
Generación Adicional						CALCULADO POR:			
SUBTOTAL				TOTALES		SUBTOTAL			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD			
10 %				TOTALES		10 %			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				TOTALES		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL			
5.918				TOTALES		5.918			
Aire Exterior				TOTALES		Aire Exterior			
1.267,20 m3/h : 6,6 x 88 BF x 0,3				TOTALES		1.267,20 m3/h : 6,6 x 88 BF x 0,3			
251				TOTALES		251			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				TOTALES		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL			
6.169				TOTALES		6.169			

Local 90:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022				
Planta:	Planta baja		Zona:	Local 90								
DIMENSIONES:			126,58 m ²		HORA SOLA	16		LOGROÑO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr	
NORTE Cristal		m ² x	38 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE Cristal		m ² x	38 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE Cristal		m ² x	38 x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3	
SE Cristal		m ² x	38 x	0,48		CALOR LATENTE						
SUR Cristal		m ² x	41 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3 x	0,72			
SO Cristal		m ² x	379 x	0,48		Pozrnar	63	Pozrnar	x	60	3.786	
OESTE Cristal		m ² x	523 x	0,48		Aplicaciones						
NO Cristal		m ² x	335 x	0,48		SUBTOTAL					3.786	
Claraboya		m ² x	402 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		379		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					4.165	
NORTE Parod	27,00	m ² x	3,4 x	0,65	60	Aire Ext.	1.814,40	m ³ /h x	0,3 x	0,10	BF x 0,42	
NE Parod		m ² x	4,6 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					4.207	
ESTE Parod		m ² x	4,6 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					13.022	
SE Parod		m ² x	7,9 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR Parod		m ² x	12,3 x	0,65		Sensible	1.814,40	m ³ /h x	6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3	3.233		
SO Parod		m ² x	15,7 x	0,65		Latente	1.814,40	m ³ /h x	0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72	376		
OESTE Parod		m ² x	12,3 x	0,65		SUBTOTAL					3.609	
NO Parod		m ² x	4,6 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					16.631	
Tejeda-Sul		m ² x	17,3 x	0,46		A.D.P.						
Tejeda-Sombra		m ² x	2,3 x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	8.815	Efec. Sens. Local	-	0,68		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Total Cristal		m ² x	6,6 x	2,60		ADP Indicado-	13.022	Efec. Total Local	-			
Tabiquer LMC		m ² x	3,3 x	1,20		ADP Seleccionada-			12	°C		
Techo LMC	126,58	m ² x	3,3 x	2,02	844	CALOR INTERNO						
Suelo		m ² x	3,3 x	1,10		Pozrnar	63	Pozrnar	x	72	4.523	
Suelo exterior		m ² x	6,6 x	1,10		Alumbrado	1.899	Wattiar x	0,86	1,25	2.041	
Puertas		m ² x	6,6 x	2,00		Aplicaciones, etc.		253	x	0,86	218	
Infiltración		m ³ /h :	6,6 x	0,30		Potencia			x			
						Generación Aplicaciones			x			
						SUBTOTAL					7.686	
						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		769		
						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					8.455	
						Aire Exterior	1.814,40	m ³ /h :	6,6 x	88	BF x 0,3	359
						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					8.815	
						Nº DE O.T.:						
						CALCULADO POR:						

Local 91-92:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Local 91-92			
DIMENSIONES:		3		- 302,31 m ²		HORA SOLA 16		LOGROÑO	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
MES:		JULIO							
CONDICIONES		BS		BH		zHR		TR	
Exteriores		31,6		20,2		35		10,3	
Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
DIFERENCIA		6,6						0,3	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES			
NORTE Cristal		m2 x 38 x 0,48							
NE Cristal		m2 x 38 x 0,48							
ESTE Cristal		m2 x 38 x 0,48							
SE Cristal		m2 x 38 x 0,48							
SUR Cristal		m2 x 41 x 0,48							
SO Cristal		m2 x 379 x 0,48							
OESTE Cristal		m2 x 523 x 0,48							
NO Cristal		m2 x 335 x 0,48							
Clasekaya		m2 x 402 x 0,48							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES			
NORTE Parad		54,00 m2 x 3,4 x 0,65				119			
NE Parad		m2 x 4,6 x 0,65							
ESTE Parad		m2 x 4,6 x 0,65							
SE Parad		m2 x 7,9 x 0,65							
SUR Parad		m2 x 12,3 x 0,65							
SO Parad		m2 x 15,7 x 0,65							
OESTE Parad		22,50 m2 x 12,3 x 0,65				180			
NO Parad		m2 x 4,6 x 0,65							
Tejada-Sul		m2 x 17,3 x 0,46							
Tejada-Sombra		m2 x 2,3 x 0,46							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES			
Total Cristal		m2 x 6,6 x 2,60							
Tabiquer LMC		m2 x 3,3 x 1,20							
Techu LMC		302,31 m2 x 3,3 x 2,02				2.015			
Suelu		m2 x 3,3 x 1,10							
Suelu exterior		m2 x 6,6 x 1,10							
Puertu		m2 x 6,6 x 2,00							
Infiltración		m3/h x 6,6 x 0,30							
CALOR INTERNO						TOTALES			
Pozznar		151 Pozznar x 72				10.842			
Alumbradu		4.535 Watin x 0,86 x 1,25				4.875			
Aplicacionar, etc.		605 x 0,86				520			
Pateacia		x							
Generacion Adicional		x							
SUBTOTAL						18.551			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %				1.855			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						20.406			
Aire Exterior		4.348,80 m3/h x 6,6 x 88 BF x 0,3				861			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						21.267			
CONDICIONES		BS		BH		zHR		TR	
Exteriores		31,6		20,2		35		10,3	
Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
DIFERENCIA		6,6						0,3	
CALOR LATENTE									
Infiltración		m3/h x 0,3 x 0,72							
Pozznar		151 Pozznar x 60						9.075	
Aplicacionar		x							
SUBTOTAL								9.075	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %				908			
CALOR LATENTE DEL LOCAL						9.983			
Aire Ext.		4.348,80 m3/h x 0,3 x 0,10 BF x 0,1				100			
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						10.083			
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						31.351			
CALOR AIRE EXTERIOR									
Sensibile		4.348,80 m3/h x 6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3				7.750			
Latente		4.348,80 m3/h x 0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72				902			
SUBTOTAL						8.652			
GRAN CALOR TOTAL						40.002			
A.D.P.									
FACTOR CALOR SENSIBLE		21.267		Efec. Sour. Local		-		0,68	
31.351		Efec. Total Local							
ADP Indicada-								°C	
ADP Seleccionada-		12						°C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO									
Δ T-(1-0,15 BF)x(°C		25,0		-		12		ADP)-	
CAUDAL DE AIRE M3/H		21.267		Sensibile Local		-		11,05	
0,3 x		11,05		Δ T		-			
Observacionar:									
Nº DE O.T.:									
CALCULADO POR:									

Local 93-93A:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022		
Planta:	Planta baja		Zona:	Local 93-93A						
DIMENSIONES:	102,26 m ²			HORA SOLA	16		LOGROÑO			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	B\$	BH	zHR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m ² x 3# x 0,4#			Exteriores	31,6	20,2	35		10,3
NE	Cristal	m ² x 3# x 0,4#			Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE	Cristal	m ² x 3# x 0,4#			DIFERENCIA	6,6				0,3
SE	Cristal	m ² x 3# x 0,4#			CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	m ² x 41 x 0,4#			Infiltración	m ³ /h x 0,3 x 0,72				
SO	Cristal	m ² x 379 x 0,4#			Pozumar	51	Pozumar	x 60		3.065
OESTE	Cristal	m ² x 523 x 0,4#			Aplicaciones					
NO	Cristal	m ² x 335 x 0,4#			SUBTOTAL					
	Clasaya	m ² x 402 x 0,4#			COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE	Parad	15,00 m ² x 3,4 x 0,65		33	Aire Ext.	1.462,80	m ³ /h x 0,3 x 0,10	BF x 0,		34
NE	Parad	m ² x 4,6 x 0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE	Parad	m ² x 4,6 x 0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SE	Parad	m ² x 7,9 x 0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Parad	m ² x 12,3 x 0,65			Sensible	1.462,80	m ³ /h x 6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3			2.617
SO	Parad	m ² x 15,7 x 0,65			Latente	1.462,80	m ³ /h x 0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72			305
OESTE	Parad	m ² x 12,3 x 0,65			SUBTOTAL					
NO	Parad	m ² x 4,6 x 0,65			GRAN CALOR TOTAL					
	Tajeda-Sol	m ² x 17,3 x 0,46			13.441					
	Tajeda-Sombra	m ² x 2,3 x 0,46			A.D.P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Total	Cristal	m ² x 6,6 x 2,60			FACTOR CALOR SENSIBLE	7.113	Efec. Sens. Local			0,6#
	Tabiquar LMC	m ² x 3,3 x 1,20				10.519	Efec. Total Local			
	Techu LMC	102,26 m ² x 3,3 x 2,02		682	ADP Indicada: -C					
	Suelo	m ² x 3,3 x 1,10			ADP Seleccionada: 12 -C					
	Suelo exterior	m ² x 6,6 x 1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
	Puertas	m ² x 6,6 x 2,00			Δ T-(1-0,15 BF)x(C 25,0 - 12 ADP)-					
	Infiltración	m ³ /h : 6,6 x 0,30			11,05					
CALOR INTERNO				TOTALES	CAUDAL DE AIRE M³/H					
	Pozumar	51 Pozumar x 72		3.662	Observaciones:					
	Alumbrado	1.534 Watin x 0,86 x 1,25		1.649	Nº DE O.T.:					
	Aplicaciones, etc.	205 x 0,86		176	CALCULADO POR:					
	Potencia	x								
	Generación Adicional	x								
SUBTOTAL				6.202						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %				620						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				6.822						
Aire Exterior 1.462,80 m³/h : 6,6 x 8# BF x 0,3				291						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				7.113						

Local 94-95:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto: Climatización de un centro comercial en Logroño								30 de mayo de 2022			
Planta: Planta baja				Zona: Local 94-95							
DIMENSIONES: 168,51 m ²				HORA SOLA: 16		LOGROÑO					
CONCEPTO SUPERFICIE GAN. SOLAR O DIF. TEMP. FACTOR Kcal/h				MES: JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES		CONDICIONES					
NORTE Cristal	m ² x	38 x	0,48			BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr	
ME Cristal	m ² x	38 x	0,48			Exteriores	31,6	20,2	35	10,3	
ESTE Cristal	m ² x	38 x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
SE Cristal	m ² x	38 x	0,48			DIFERENCIA	6,6			0,3	
SUR Cristal	m ² x	41 x	0,48			CALOR LATENTE					
SO Cristal	m ² x	379 x	0,48			Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72	
OESTE Cristal	m ² x	523 x	0,48			Pozumar	84	Pozumar	x	60	
NO Cristal	m ² x	335 x	0,48			Aplicaciones				5.048	
Cieraboya	m ² x	402 x	0,48			SUBTOTAL					
						5.048					
						COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
						505					
GANANCIA SOLAR Y TRANSM. PAREDES Y TECHOS				TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE Parad	36,00	m ² x	3,4 x	0,65			5.553				
ME Parad		m ² x	4,6 x	0,65			Aire Ext. 2.419,20 m³/h x 0,3 x 0,10 BF x 0,1				
ESTE Parad		m ² x	4,6 x	0,65			56				
SE Parad		m ² x	7,9 x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
SUR Parad		m ² x	12,3 x	0,65			5.609				
SO Parad		m ² x	15,7 x	0,65			GRAN CALOR EFECTIVO DEL LOCAL				
OESTE Parad		m ² x	12,3 x	0,65			17.354				
NO Parad		m ² x	4,6 x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR				
Tejado-Sol		m ² x	17,3 x	0,46			Sensible 2.419,20 m³/h x 6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3				
Tejado-Sombra		m ² x	2,3 x	0,46			4.311				
						Latente 2.419,20 m³/h x 0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72					
						502					
						SUBTOTAL					
						4.813					
						GRAN CALOR TOTAL					
						22.166					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		A.D.P.					
Total Cristal		m ² x	6,6 x	2,60			FACTOR CALOR SENSIBLE				
Tabique LNC		m ² x	3,3 x	1,20			11.745 Efec. Sens. Local				
Techo LNC	168,51	m ² x	3,3 x	2,02			17.354 Efec. Total Local				
Suelo		m ² x	3,3 x	1,10			ADP Indicada-				
Suelo exterior		m ² x	6,6 x	1,10			ADP Seleccionada-				
Puerta		m ² x	6,6 x	2,00			12 °C				
Infiltración		m ³ /h:	6,6 x	0,30			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
						Δ T-(1-0,15 BF)x(°C) 25,0 - 12 ADP)-					
						11,05					
						CAUDAL DE AIRE M³/H					
						11.745 Sensible Local					
						0,3 x 11,05 Δ T					
						3.543					
CALOR INTERNO				TOTALES		Obrascionar:					
Pozumar	84	Pozumar	x	72							
Alumbrado	2.528	Wattios x	0,86 x	1,25							
Aplicaciones, etc.			337 x	0,86							
Patencia			x								
Generación Adicional			x								
						Nº DE O.T.:					
						CALCULADO POR:					
						SUBTOTAL					
						10.242					
						COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
						1.024					
						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					
						11.266					
						Aire Exterior 2.419,20 m³/h: 6,6 x 88 BF x 0,3					
						479					
						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					
						11.745					

Local 96-97:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Local 96-97			
DIMENSIONES:		x		-		246,47 m ²		HORA SOLA 16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
								MES: JULIO LOGROÑO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					CONDICIONES				
NORTE Cristal					Exteriores				
NE Cristal					Interiores				
ESTE Cristal					DIFERENCIA				
SE Cristal					CALOR LATENTE				
SUR Cristal					Infiltración				
SO Cristal					Pozumar				
OESTE Cristal					Aplicaciones				
NO Cristal					SUBTOTAL				
Claraboya					COEFICIENTE DE SEGURIDAD				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					CALOR LATENTE DEL LOCAL				
NORTE Parad					Aire Ext.				
NE Parad					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE Parad					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE Parad					CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR Parad					Sensible				
SO Parad					Latente				
OESTE Parad					SUBTOTAL				
NO Parad					GRAN CALOR TOTAL				
Tejado-Sol					A.D.P.				
Tejado-Sombra					FACTOR CALOR SENSIBLE				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					Efec. Sens. Local				
Total Cristal					Efec. Total Local				
Tabiquer LNC					ADP Indicada				
Techo LNC					ADP Seleccionada				
Suelo					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Suelo exterior					A T-(1-0,15 BF)x(°C				
Puertas					CAUDAL DE AIRE M ³ /H				
Infiltración					Obrascinco:				
CALOR INTERNO					Nº DE O.T.:				
Pozumar					CALCULADO POR:				
Alumbrado					SUBTOTAL				
Aplicaciones, etc.					COEFICIENTE DE SEGURIDAD				
Potencia					CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				
Generación Adicional					Aire Exterior				
SUBTOTAL					CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				

Local 97A-98:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Local 97A-98			
DIMENSIONES:		336,71		m ²		HORA SOLA		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
								LOGROÑO	
								MES: JULIO	
								CONDICIONES	
								BS BH zHR TR Gr/Kgr	
								Exteriores 31,6 20,2 35 10,3	
								Interiores 25,0 18,0 50 10,0	
								DIFERENCIA 6,6 0,3	
								CALOR LATENTE	
								Infiltración m ³ /h x 0,3 x 0,72	
								Pozumar 193 Pozumar x 60	
								Aplicaciones	
								SUBTOTAL 11.539	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 1.160	
								CALOR LATENTE DEL LOCAL 12.759	
								Aire Ext. 5.558,40 m ³ /h x 0,3 x 0,10 BF x 0,1	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 12.887	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 39.934	
								CALOR AIRE EXTERIOR	
								Sensible 5.558,40 m ³ /h x 6,6 x (1 - 0,10 BF) x 0,3	
								Latente 5.558,40 m ³ /h x 0,3 x (1 - 0,10 BF) x 0,72	
								SUBTOTAL 11.058	
								GRAN CALOR TOTAL 50.992	
								A.D.P.	
								FACTOR CALOR SENSIBLE 27.047 Efec. Sens. Local	
								39.934 Efec. Total Local	
								ADP Indicada - °C	
								ADP Seleccionada 12 °C	
								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
								Δ T - (1 - 0,15 BF) x (°C 25,0 - 12 ADP) -	
								11,05	
								CAUDAL DE AIRE M ³ /H 27.047 Sensible Local	
								0,3 x 11,05 Δ T	
								8.159	
								Obrascunmar:	
								Nº DE O.T.:	
								CALCULADO POR:	
								SUBTOTAL 23.587	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 2.359	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 25.946	
								Aire Exterior 5.558,40 m ³ /h: 6,6 x 88 BF x 0,3	
								1.101	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 27.047	

Local 99:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022		
Planta:	Planta baja		Zona:	Local 99						
DIMENSIONES:			360,00 m ²		HORA SOLA	14		LOGROÑO		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr
NORTE Cristal	m ² x 45	x 0,48			Exteriores	31,6	20,2	35		10,3
NE Cristal	m ² x 45	x 0,48			Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE Cristal	m ² x 45	x 0,48			DIFERENCIA	6,6				0,3
SE Cristal	m ² x 45	x 0,48			CALOR LATENTE					
SUR Cristal	m ² x 140	x 0,48			Infiltración	m ³ /h x 0,3	x 0,72			
SO Cristal	m ² x 351	x 0,48			Pozos	100	Pozos	x 60		10.818
OESTE Cristal	m ² x 312	x 0,48			Aplicaciones					
NO Cristal	m ² x 82	x 0,48			SUBTOTAL					10.818
Clasakaya	m ² x 648	x 0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD	10	%			1.082
GANANCIA SOLAR Y TRANSM. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					11.900
NORTE Pared	21,47 m ² x 1,2	x 0,65		17	Aire Ext.	5.184,00 m ³ /h x 0,3	x 0,10	BF x 0,		119
NE Pared	m ² x 3,4	x 0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					12.019
ESTE Pared	m ² x 5,7	x 0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					37.316
SE Pared	m ² x 11,8	x 0,65			CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR Pared	21,47 m ² x 11,2	x 0,65		156	Sensible	5.184,00 m ³ /h x 6,6	x (1- 0,10 BF) x 0,3			9.238
SO Pared	21,47 m ² x 4,6	x 0,65		64	Latente	5.184,00 m ³ /h x 0,3	x (1- 0,10 BF) x 0,72			1.075
OESTE Pared	21,47 m ² x 3,4	x 0,65		47	SUBTOTAL					10.313
NO Pared	21,47 m ² x 2,3	x 0,65		32	GRAN CALOR TOTAL					47.629
Tejeda-Sol	m ² x 12,9	x 0,46			A.D.P.					
Tejeda-Sombra	m ² x 0,1	x 0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	25.297	Efec. Sens. Local			0,68
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		37.316	Efec. Total Local			
Total Cristal	m ² x 6,6	x 2,60			ADP Indicada-					-C
Tabiques LMC	m ² x 3,3	x 1,20		2.400	ADP Seleccionada-		12			-C
Techo LMC	360,00 m ² x 3,3	x 2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo	m ² x 3,3	x 1,10			Δ T - (1-0,15 BF)x(°C	25,0	-	12	ADP)-	11,05
Suelo exterior	m ² x 6,6	x 1,10			CAUDAL DE AIRE M ³ /H	25.297	Sensible Local			7.631
Puerta	m ² x 6,6	x 2,00			0,3 x	11,05	Δ T			
Infiltración	m ³ /h : 6,6	x 0,30			Obervaciones:					
CALOR INTERNO				TOTALES	Nº DE O.T.:					
Pozos	100	Pozos	x 72	12.924	CALCULADO POR:					
Alumbrado	5.400	Wattios x 0,86	x 1,25	5.805	SUBTOTAL					22.064
Aplicaciones, etc.		720	x 0,86	619	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
Potencia			x		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					24.270
Generación Adicional			x		Aire Exterior	5.184,00 m ³ /h :	6,6	x 88	BF x 0,3	1.026
SUBTOTAL				22.064	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					25.297
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				24.270						
Aire Exterior				5.184,00 m ³ /h :	6,6	x 88	BF x 0,3	1.026		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				25.297						

Local 100-100A:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Local 100-100A			
DIMENSIONES:		465,56 m ²		HORA SOLA		14		LOGROÑO	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
MES:		JULIO		CONDICIONES		BS		BH	
CONDICIONES		BS		BH		zHR		TR	
Exteriores		31,6		20,2		35		10,3	
Interiores		25,0		18,0		50		10,0	
DIFERENCIA		6,6						0,3	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES		CALOR LATENTE					
NORTE Cristal		m ² x 45 x 0,48		Filtración		m ³ /h x 0,3 x 0,72			
NE Cristal		m ² x 45 x 0,48		Pozos		233 Pozos		x 60	
ESTE Cristal		m ² x 45 x 0,48		Aplicaciones				14.003	
SE Cristal		m ² x 45 x 0,48		SUBTOTAL				14.003	
SUR Cristal		m ² x 140 x 0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		1.400	
SO Cristal		m ² x 351 x 0,48		CALOR LATENTE DEL LOCAL				15.403	
OESTE Cristal		m ² x 312 x 0,48		Aire Ext.		6.710,40 m ³ /h x 0,3 x 0,10 BF x 0,		155	
NO Cristal		m ² x 82 x 0,48		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				15.558	
Claraboya		m ² x 648 x 0,48		GRAN CALOR TOTAL				61.432	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR AIRE EXTERIOR					
NORTE Parad		m ² x 1,2 x 0,65		Sensible		6.710,40 m ³ /h x 6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3		11.958	
NE Parad		m ² x 3,4 x 0,65		Latente		6.710,40 m ³ /h x 0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72		1.391	
ESTE Parad		m ² x 5,7 x 0,65		SUBTOTAL				13.349	
SE Parad		m ² x 11,8 x 0,65		GRAN CALOR TOTAL				61.432	
SUR Parad		m ² x 11,2 x 0,65		A.D.P.					
SO Parad		10,50 m ² x 4,6 x 0,65		FACTOR		32.524		Efec. Sensr. Local	
OESTE Parad		85,50 m ² x 3,4 x 0,65		CALOR SENSIBLE		48.082		Efec. Total Local	
NO Parad		m ² x 2,3 x 0,65		ADP Indicada-				°C	
Tejado-Sol		m ² x 12,9 x 0,46		ADP Seleccionada-		12		°C	
Tejado-Sombra		m ² x 0,1 x 0,46		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		Δ T-(1-0,15 BF)x(°C		25,0		- 12 ADP)-	
Total Cristal		m ² x 6,6 x 2,60		CAUDAL DE AIRE (m ³ /h)		32.524		Sensible Local	
Tabiquer LNC		m ² x 3,3 x 1,20		0,3 x		11,05		Δ T	
Techo LNC		465,56 m ² x 3,3 x 2,02		Obrascioner:					
Suelo		m ² x 3,3 x 1,10		Nº DE O.T.:					
Suelo exterior		m ² x 6,6 x 1,10		CALCULADO POR:					
Puertas		m ² x 6,6 x 2,00		SUBTOTAL				28.360	
Infiltración		m ³ /h: 6,6 x 0,30		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		2.836	
CALOR INTERNO		TOTALES		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				31.196	
Pozos		233 Pozos x 72		Aire Exterior		6.710,40 m ³ /h: 6,6 x 88 BF x 0,3		1.329	
Alumbrado		6.983 Watin x 0,86 x 1,25		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				32.524	
Aplicaciones, etc.		931 x 0,86							
Potencia		x							
Generación Adicional		x							

Local 100B:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022					
Planta:	Planta baja		Zona:	Local 100B									
DIMENSIONES:	x		-		171,28 m ²		HORA SOLA	16					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO		LOGROÑO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr		
NORTE Cristal	m ² x	38	x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3		
NE Cristal	m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE Cristal	m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3		
SE Cristal	m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE							
SUR Cristal	m ² x	41	x	0,48		Filtración	m ³ /h x	0,3	x	0,72			
SO Cristal	m ² x	379	x	0,48		Pozumar	g	Pozumar	x	60	5.169		
OESTE Cristal	m ² x	523	x	0,48		Aplicaciones							
NO Cristal	m ² x	335	x	0,48		SUBTOTAL							
Claraboya	m ² x	402	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	10	%			517		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					5.686		
NORTE Pared	m ² x	3,4	x	0,65		Aire Ext.	2.476,80	m ³ /h x	0,3	x	0,10	BF x 0,10	57
NE Pared	m ² x	4,6	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					5.743		
ESTE Pared	m ² x	4,6	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					17.644		
SE Pared	m ² x	7,9	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR Pared	m ² x	12,3	x	0,65		Sensible	2.476,80	m ³ /h x	6,6	x (1- 0,10 BF)	x 0,3	4.414	
SO Pared	m ² x	15,7	x	0,65		Latente	2.476,80	m ³ /h x	0,3	x (1- 0,10 BF)	x 0,72	514	
OESTE Pared	m ² x	12,3	x	0,65		SUBTOTAL					4.927		
NO Pared	m ² x	4,6	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					22.571		
Tejada-Sol	m ² x	17,3	x	0,46		A.D.P.							
Tejada-Sombra	m ² x	2,3	x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	11.901	Efec. Senr. Local			0,67		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	FACTOR CALOR SENSIBLE	17.644	Efec. Total Local					
Total Cristal	m ² x	6,6	x	2,60		ADP Indicada-					-C		
Tabiques LMC	m ² x	3,3	x	1,20		ADP Seleccionada-		12			-C		
Techos LMC	171,28 m ² x	3,3	x	2,02	1.142	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelos	m ² x	3,3	x	1,10		Δ T-(1-0,15 BF)x(-C	25,0	-	12	ADP)-	11,05		
Suelo exterior	m ² x	6,6	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	11.901	Sensible Local			3.590		
Puerta	m ² x	6,6	x	2,00		0,3	11,05	Δ T					
Infiltración	m ³ /h :	6,6	x	0,30		Obstrucciones:							
CALOR INTERNO					TOTALES	Nº DE O.T.:							
Pozumar	g	Pozumar	x	72	6.175	CALCULADO POR:							
Alumbrado	2.569	Wattim x 0,86	x	1,25	2.762								
Aplicaciones, etc.		343	x	0,86	295								
Potencia			x										
Generación Adicional			x										
SUBTOTAL					10.373								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					11.410								
Aire Exterior	2.476,80	m ³ /h :	6,6	x	88	BF x 0,3					490		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					11.901								

Local 101:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño								30 de mayo de 2022	
Planta:	Planta baja			Zona:	Local 101					
DIMENSIONES:	53,67 m ²			HORA SOLA:	14		LOGROÑO			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	B_S	B_H	zHR	TR	Gr/Kgr
NORTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3
NE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3
SE Cristal	m ² x	45 x	0,48		CALOR LATENTE					
SUR Cristal	m ² x	140 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72	
SO Cristal	m ² x	351 x	0,48		Pozosmar	27	Pozosmar	x	60	1.623
OESTE Cristal	m ² x	312 x	0,48		Aplicaciones					
NO Cristal	m ² x	82 x	0,48		SUBTOTAL					
Clorobaya	m ² x	648 x	0,48		1.623					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
NORTE Paraf	m ² x	1,2 x	0,65		CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NE Paraf	m ² x	3,4 x	0,65		Aire Ext.	777,60	m ³ /h x	0,3	x	0,10
ESTE Paraf	m ² x	5,7 x	0,65		18					
SE Paraf	m ² x	11,8 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
SUR Paraf	m ² x	11,2 x	0,65		1.803					
SO Paraf	m ² x	4,6 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					
OESTE Paraf	m ² x	3,4 x	0,65		Sensible	777,60	m ³ /h x	6,6	x	(1- 0,10 BF) x 0,3
NO Paraf	m ² x	2,3 x	0,65		Latente	777,60	m ³ /h x	0,3	x	(1- 0,10 BF) x 0,72
Tejado-Sol	m ² x	12,9 x	0,46		1.386					
Tejado-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46		161					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	SUBTOTAL					
Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60		1.547					
Tabiquar LMC	m ² x	3,3 x	1,20		GRAN CALOR TOTAL					
Techu LMC	53,67	m ² x	3,3 x	2,02	7.083					
Suelo	m ² x	3,3 x	1,10		A.D.P.					
Suelo exterior	m ² x	6,6 x	1,10		FACTOR CALOR SENSIBLE	3.733	Efoc. Sonr. Local			0,67
Puertas	m ² x	6,6 x	2,00			5.936	Efoc. Total Local			
Infiltración	m ³ /h	6,6 x	0,30	358	ADP Indicada-					
CALOR INTERNO				TOTALES	ADP Seleccionada-					
Pozosmar	27	Pozosmar	x	72	12					
Alumbrado	805	Watt/m ² x	0,86	1,25	-C					
Aplicaciones, etc.			107	92	-C					
Potencia					11,05					
Generación Adicional					1.126					
SUBTOTAL				3.254	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %				325	Δ T - (1-0,15 BF) x (-C)					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				3.579	25,0 - 12 ADP -					
Aire Exterior	777,60	m ³ /h	6,6 x	88	BF x 0,3					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				3.733	CAUDAL DE AIRE M³/H					
					0,3 % 11,05 Δ T					
					Observaciones:					
					Nº DE O.T.:					
					CALCULADO POR:					

Local 102:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022			
Planta:	Planta baja			Zona:	Local 102						
DIMENSIONES:	993,93 m ²			HORA SOLA	14		LOGROÑO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr
NORTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35			10,3
NE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50			10,0
ESTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6					0,3
SE Cristal	m ² x	45 x	0,48		CALOR LATENTE						
SUR Cristal	m ² x	140 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72		
SO Cristal	m ² x	351 x	0,48		Pozos	454	Pozos	x	60		27.285
OESTE Cristal	m ² x	312 x	0,48		Aplicaciones						
NO Cristal	m ² x	82 x	0,48		SUBTOTAL						
Clorobaya	m ² x	648 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE Pared	m ² x	1,2 x	0,65		Aire Ext.	13.075,20	m ³ /h x	0,3	x	0,10	BF x 0,
NE Pared	m ² x	3,4 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE Pared	m ² x	5,7 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL						
SE Pared	m ² x	11,8 x	0,65		119.280						
SUR Pared	m ² x	11,2 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						
SO Pared	m ² x	4,6 x	0,65		Sensible	13.075,20	m ³ /h x	6,6	(1-	0,10 BF) x 0,3
OESTE Pared	m ² x	3,4 x	0,65		Latente	13.075,20	m ³ /h x	0,3	(1-	0,10 BF) x 0,72
NO Pared	m ² x	2,3 x	0,65		SUBTOTAL						
Tejado-Sol	m ² x	12,9 x	0,46		26.011						
Tejado-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46		GRAN CALOR TOTAL						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	A.D.P.					
Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60		FACTOR	62.953	Efec. Sens. Local				0,67
Tabiques LMC	m ² x	3,3 x	1,20		CALOR	93.269	Efec. Total Local				
Techos LMC	993,93	m ² x	3,3 x	2,02	SENSIBLE						
Suelos	m ² x	3,3 x	1,10		ADP Indicada-						
Suelos exterior	m ² x	6,6 x	1,10		ADP Seleccionada-						
Puertas	m ² x	6,6 x	2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Infiltración	m ³ /h :	6,6 x	0,30		Δ T-(1-0,15 BF)x(-C 25,0 - 12 ADP)-						
CALOR INTERNO					TOTALES	CAUDAL DE AIRE M³/H					
Pozos	454	Pozos	x	72	0,3 x						
Alumbrado	13.634	Wattim x	0,86	x	11,05						
Aplicaciones, etc.		1.818	x	0,86	Δ T						
Potencia			x		18.990						
Ganancia Adicional			x		Obervaciones:						
SUBTOTAL					Nº DE O.T.:						
54.876					CALCULADO POR:						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					5.488						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					60.364						
Aire Exterior	13.075,20	m ³ /h :	6,6 x	88	2.589						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					62.953						

Local 103-103A:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022				
Planta:	Planta baja		Zona:	Local 103-103A								
DIMENSIONES:	x		-		198,25 m ²		HORA SOLA	14				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							LOGROÑO					
					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gri/Kgr	
NORTE	Cristal	m ² x	45 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE	Cristal	m ² x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m ² x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3	
SE	Cristal	m ² x	45 x	0,48		CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m ² x	140 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72		
SO	Cristal	m ² x	351 x	0,48		Pozumar	99	Pozumar	x	60	5.950	
OESTE	Cristal	m ² x	312 x	0,48		Aplicecinnor						
NO	Cristal	m ² x	42 x	0,48		SUBTOTAL					5.950	
	Clorobaya	m ² x	648 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD	10 %				595	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					6.545	
NORTE	Parad	m ² x	1,2 x	0,65		Aire Ext.	2.851,20	m ³ /h x	0,3 x	0,10	BF x 0,	66
NE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					6.611	
ESTE	Parad	m ² x	5,7 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					20.340	
SE	Parad	m ² x	11,8 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Parad	m ² x	11,2 x	0,65		Sensible	2.851,20	m ³ /h x	6,6 x (1-	0,10 BF) x 0,3	5.081	
SO	Parad	m ² x	4,6 x	0,65		Latente	2.851,20	m ³ /h x	0,3 x (1-	0,10 BF) x 0,72	591	
OESTE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65		SUBTOTAL					5.672	
NO	Parad	m ² x	2,3 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					26.012	
	Tajada-Sul	m ² x	12,9 x	0,46		A.D.P.						
	Tajada-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	13.729	Efec. Senr. Local			0,67	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60			Δ T - (1-0,15 BF) x (°C	25,0	-	12	ADP)-	11,05	
Tabiquer LMC	m ² x	3,3 x	1,20			CAUDAL DE AIRE M ³ /H	13.729	Sensible Local			4.142	
Techo LMC	198,25 m ² x	3,3 x	2,02	1.322		Nº DE O.T.:						
Suelo	m ² x	3,3 x	1,10			CALCULADO POR:						
Suelo exterior	m ² x	6,6 x	1,10			SUBTOTAL					11.968	
Puerta	m ² x	6,6 x	2,00			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
Infiltración	m ³ /h:	6,6 x	0,30			CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					13.165	
CALOR INTERNO					TOTALES	Aire Exterior					2.851,20	
Pozumar	99	Pozumar	x	72	7.108	m ³ /h:	6,6 x	88	BF x 0,3	565		
Alumbrado	2.974	Watins x	0,86	x	3.197	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					13.729	
Aplicecinnor, etc.		396	x	0,86	341							
Pateacia			x									
Generador Adicional			x									
SUBTOTAL					11.968							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					13.165							
Aire Exterior					2.851,20	m ³ /h:	6,6 x	88	BF x 0,3	565		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					13.729							

Local 104:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022				
Planta:	Planta baja		Zona:	Local 104								
DIMENSIONES:				97,96 m ²		HORA SOLA	14		LOGROÑO			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr	
NORTE Cristal	m ² x	45	x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE Cristal	m ² x	45	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE Cristal	m ² x	45	x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3	
SE Cristal	m ² x	45	x	0,48		CALOR LATENTE						
SUR Cristal	m ² x	140	x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72		
SO Cristal	m ² x	351	x	0,48		Pozos	49	Pozos	x	60	2.945	
OESTE Cristal	m ² x	312	x	0,48		Aplicaciones						
NO Cristal	m ² x	82	x	0,48		SUBTOTAL						
Claraboya	m ² x	648	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		294	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					3.239	
NORTE Pared	m ² x	1,2	x	0,65		Aire Ext.	1.411,20	m ³ /h x	0,3	x	0,10 BF x 0,3	33
NE Pared	m ² x	3,4	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					3.271	
ESTE Pared	m ² x	5,7	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					10.062	
SE Pared	m ² x	11,8	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR Pared	m ² x	11,2	x	0,65		Sensible	1.411,20	m ³ /h x	6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3		2.515	
SO Pared	m ² x	4,6	x	0,65		Latente	1.411,20	m ³ /h x	0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72		293	
OESTE Pared	m ² x	3,4	x	0,65		SUBTOTAL					2.807	
NO Pared	m ² x	2,3	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					12.869	
Tejado-Sol	m ² x	12,9	x	0,46		A.D.P.						
Tejado-Sombra	m ² x	0,1	x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	6.790	Efec. Sens. Local			0,67	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		10.062	Efec. Total Local				
Total Cristal	m ² x	6,6	x	2,60		ADP Indicada-					-C	
Tabiquer LMC	m ² x	3,3	x	1,20		ADP Seleccionada-		12			-C	
Techo LMC	97,96 m ² x	3,3	x	2,02	653	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Suela	m ² x	3,3	x	1,10		Δ T -(1-0,15 BF)x(-C 25,0 - 12 ADP)-					11,05	
Suela exterior	m ² x	6,6	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	6.790	Sensible Local			2.048	
Puertas	m ² x	6,6	x	2,00		0,3 x	11,05	Δ T				
Infiltración	m ³ /h :	6,6	x	0,30		Obervaciones:						
CALOR INTERNO					TOTALES	Nº DE O.T.:						
Pozos	49	Pozos	x	72	3.518	CALCULADO POR:						
Alumbrado	1.469	Wattios x	0,86	x	1,25							
Aplicaciones, etc.		196	x	0,86	169							
Potencia			x									
Generación Adicional			x									
SUBTOTAL					5.919							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					6.511							
Aire Exterior	1.411,20	m ³ /h :	6,6	x	88	BF x 0,3						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					6.790							

Local 105:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022						
Planta:	Planta baja		Zona:	Local 105										
DIMENSIONES:	x		-		342,13 m ²		HORA SOLA	14						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES	LOGROÑO						
							CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m ² x	45	x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3		
NE	Cristal	m ² x	45	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal	m ² x	45	x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3		
SE	Cristal	m ² x	45	x	0,48		CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m ² x	140	x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72			
SO	Cristal	m ² x	351	x	0,48		Pozos	171	Pozos	x	60	10.277		
OESTE	Cristal	m ² x	312	x	0,48		Aplicaciones							
NO	Cristal	m ² x	82	x	0,48		SUBTOTAL							
Clorofluro	m ² x	648	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	1.028			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				11.305		
NORTE	Parad	m ² x	1,2	x	0,65		Aire Ext.	4.924,80	m ³ /h x	0,3	x	0,10	BF x 0,1	113
NE	Parad	m ² x	3,4	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					11.419		
ESTE	Parad	m ² x	5,7	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					35.282		
SE	Parad	m ² x	11,8	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Parad	m ² x	11,2	x	0,65		Sensible	4.924,80	m ³ /h x	6,6	x	(1- 0,10 BF) x 0,3	8.776	
SO	Parad	m ² x	4,6	x	0,65		Latente	4.924,80	m ³ /h x	0,3	x	(1- 0,10 BF) x 0,72	1.021	
OESTE	Parad	m ² x	3,4	x	0,65		SUBTOTAL					9.797		
NO	Parad	m ² x	2,3	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					45.079		
Tejado-Sol		m ² x	12,9	x	0,46		A.D.P.							
Tejado-Sombra		m ² x	0,1	x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	23.863	Efoc.Sensr.Local			0,68		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES	35.282	Efoc.TotalLocal					
Total Cristal		m ² x	6,6	x	2,60		ADP Indicada-					-C		
Tabiquar LMC	36,00	m ² x	3,3	x	1,20	143	ADP Seleccionada-		12			-C		
Techos LMC	342,13	m ² x	3,3	x	2,02	2.281	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo		m ² x	3,3	x	1,10		Δ T-(1-0,15 BF)x(°C	25,0	-	12	ADP)-	11,05		
Suelo exterior		m ² x	6,6	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	23.863	Sensible Local			7.199		
Puerta		m ² x	6,6	x	2,00		0,3 x	11,05	Δ T					
Infiltración		m ³ /h :	6,6	x	0,30		Observaciones:							
CALOR INTERNO							TOTALES	Nº DE O.T.:						
Pozos	171	Pozos	x	72		12.278	CALCULADO POR:							
Alumbrado	5.132	Watt/m ² x	0,86	x	1,25	5.517								
Aplicaciones, etc.			684	x	0,86	588								
Potencia				x										
Generación Adicional				x										
SUBTOTAL														
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10	%				2.081		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												22.888		
Aire Exterior							4.924,80	m ³ /h :	6,6	x	88	BF x 0,3	975	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												23.863		

Local 106-106A:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022				
Planta:	Planta baja		Zona:	Local 106-106A								
DIMENSIONES:	28,69 m ²			HORA SOLA	14		LOGROÑO					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr		
NORTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3		
NE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3		
SE Cristal	m ² x	45 x	0,48		CALOR LATENTE							
SUR Cristal	m ² x	140 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72			
SO Cristal	m ² x	351 x	0,48		Pozumar	45	Pozumar	x	60	2.705		
OESTE Cristal	m ² x	312 x	0,48		Aplicacionar							
NO Cristal	m ² x	92 x	0,48		SUBTOTAL							
Claraboya	m ² x	648 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL							
NORTE Pared	m ² x	1,2 x	0,65		Aire Ext.	1.296,00	m ³ /h x	0,3	x	0,10	BF x 0,3	30
NE Pared	m ² x	3,4 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							
ESTE Pared	m ² x	5,7 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							
SE Pared	m ² x	11,8 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR Pared	m ² x	11,2 x	0,65		Sensible	1.296,00	m ³ /h x	6,6	(1- 0,10 BF) x 0,3	2.309		
SO Pared	m ² x	4,6 x	0,65		Latente	1.296,00	m ³ /h x	0,3	(1- 0,10 BF) x 0,72	269		
OESTE Pared	m ² x	3,4 x	0,65		SUBTOTAL							
NO Pared	m ² x	2,3 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL							
Tejado-Sol	m ² x	12,9 x	0,46		11.930							
Tejado-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46		A.D.P.							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	FACTORES							
Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE	6.347	Efec. Sensr. Local			0,68		
Tabiquar LMC	21,00	m ² x	3,3 x	1,20	83	9.352	Efec. Total Local					
Techo LMC	90,69	m ² x	3,3 x	2,02	605							
Suelo	m ² x	3,3 x	1,10		ADP Indicada- °C							
Suelo exterior	m ² x	6,6 x	1,10		ADP Seleccionada- 12 °C							
Puerta	m ² x	6,6 x	2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Infiltración	m ³ /h:	6,6 x	0,30		Δ T-(1-0,15 BF)x(°C	25,0	-	12	ADP)-	11,05		
CALOR INTERNO				TOTALES	CAUDAL DE AIRE H₂O							
Pozumar	45	Pozumar	x	72	3.231	6.347	Sensible Local			1.915		
Alumbrado	1.360	Wattm x	0,86	x	1.462	0,3 x	11,05	Δ T				
Aplicacionar, etc.			181	x	156	Obreroacionar:						
Patencia			x			Nº DE O.T.:						
Generar Adicionalar			x			CALCULADO POR:						
SUBTOTAL				5.537								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	554							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				6.091								
Aire Exterior	1.296,00	m ³ /h:	6,6 x	0,3	BF x 0,3	257						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				6.347								

Local 107:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022							
Planta:	Planta baja			Zona:	Local 107										
DIMENSIONES:	75,75 m ²			HORA SOLA:	14		LOGROÑO								
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr					
NORTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3					
NE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0					
ESTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3					
SE Cristal	m ² x	45 x	0,48		CALOR LATENTE										
SUR Cristal	m ² x	140 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72						
SO Cristal	m ² x	351 x	0,48		Pozumar	38	Pozumar	x	60	2.284					
OESTE Cristal	m ² x	312 x	0,48		Aplicecinnar										
NO Cristal	m ² x	82 x	0,48		SUBTOTAL					2.284					
Claraboya	m ² x	648 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	228				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					2.512					
NORTE Pared	m ² x	1,2 x	0,65		Aire Ext.	1.094,40	m ³ /h x	0,3 x	0,10	BF x 0,1	25				
NE Pared	m ² x	3,4 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					2.537					
ESTE Pared	m ² x	5,7 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					10.156					
SE Pared	m ² x	11,8 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR Pared	m ² x	11,2 x	0,65		Sensible	1.094,40	m ³ /h x	6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3		1.950					
SO Pared	m ² x	4,6 x	0,65		Latente	1.094,40	m ³ /h x	0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72		227					
OESTE Pared	m ² x	3,4 x	0,65		SUBTOTAL					2.177					
NO Pared	m ² x	2,3 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					10.156					
Tajada-Sol	m ² x	12,9 x	0,46		A.D.P.										
Tajada-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	5.442	Efec. Sonr. Local			0,68					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	7.979	Efec. Total Local									
Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60		ADP Indicada					-°C					
Tabiquer LNC	42,00 m ² x	3,3 x	1,20	166	ADP Seleccionada		12			-°C					
Techo LNC	75,75 m ² x	3,3 x	2,02	505	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
Suela	m ² x	3,3 x	1,10		Δ T-(1-0,15 BF)x(°C	25,0	-	12	ADP)-	11,05					
Suela exterior	m ² x	6,6 x	1,10		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	5.442	Sensible Local			1.642					
Puerta	m ² x	6,6 x	2,00		0,3 x	11,05	Δ T								
Infiltración	m ³ /h :	6,6 x	0,30		CALOR INTERNO										
CALOR INTERNO				TOTALES	Pozumar					38	Pozumar	x	72	2.728	
Pozumar	38	Pozumar	x	72	Alumbrado					1.136	Wattiar x 0,86	x	1,25	1.221	
Alumbrado	1.136	Wattiar x 0,86	x	1,25	Aplicecinnar, etc.					151	x	0,86	130		
Aplicecinnar, etc.	151	x	0,86	130	Potencia						x				
Potencia		x			Generar Adicinnar						x				
Generar Adicinnar		x			SUBTOTAL					4.750					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					5.225					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					Aire Exterior					1.094,40	m ³ /h :	6,6 x	38	BF x 0,3	217
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					CALCULADO POR:					5.442					

Local 108:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022		
Planta:	Planta baja			Zona:	Local 108					
DIMENSIONES:	168,36 m ²			HORA SOLA:	14		LOGROÑO			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr
NORTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3
NE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3
SE Cristal	m ² x	45 x	0,48		CALOR LATENTE					
SUR Cristal	m ² x	140 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72	
SO Cristal	m ² x	351 x	0,48		Pozumar	24	Pozumar	x	60	5.048
OESTE Cristal	m ² x	312 x	0,48		Aplicaciones					
NO Cristal	m ² x	22 x	0,48		SUBTOTAL					
Claraboya	m ² x	648 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE Parod	m ² x	1,2 x	0,65		Aire Ext. 2.419,20	m ³ /h x	0,3	x	0,10	BF x 0,1
NE Parod	m ² x	3,4 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE Parod	m ² x	5,7 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SE Parod	m ² x	11,8 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR Parod	m ² x	11,2 x	0,65		Sensible 2.419,20	m ³ /h x	6,6	x (1- 0,10 BF)	x 0,3	4.311
SO Parod	m ² x	4,6 x	0,65		Latente 2.419,20	m ³ /h x	0,3	x (1- 0,10 BF)	x 0,72	502
OESTE Parod	m ² x	3,4 x	0,65		SUBTOTAL					
NO Parod	m ² x	2,3 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					
Tejado-Sol	m ² x	12,9 x	0,46		22.256					
Tejado-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46		A.D.P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	FACTORES					
Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60		Factor calor sensible	11,834	Efec. Sens. Local			0,68
Tabiques LMC	42,00	m ² x	3,3 x	1,20	Factor calor total	17,444	Efec. Total Local			
Techos LMC	168,36	m ² x	3,3 x	2,02	ADP Indicada					°C
Suelo	m ² x	3,3 x	1,10		ADP Seleccionada		12			°C
Suelo exterior	m ² x	6,6 x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas	m ² x	6,6 x	2,00		Δ T - (1-0,15 BF) x (°C)	25,0	-	12	ADP -	11,05
Infiltración	m ³ /h	6,6 x	0,30		Caudal de aire m ³ /h	11,834	Sensible Local			3.570
CALOR INTERNO				TOTALES	Observaciones:					
Pozumar	24	Pozumar	x	72						
Alumbrado	2.525	Wattim x	0,86	x						
Aplicaciones, etc.			337	x						
Potencia				x						
Generación Adicional				x						
SUBTOTAL				10.323	Nº DE O.T.:					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %				1.032	CALCULADO POR:					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				11.355						
Aire Exterior	2.419,20	m ³ /h	6,6	x	88	BF x	0,3			479
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				11.834						

Local 109-110:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022			
Planta:	Planta baja		Zona:	Local 109-110							
DIMENSIONES:				412,76 m ²		HORA SOLA	14		LOGROÑO		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr
NORTE Cristal	m ² x	45	x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3
NE Cristal	m ² x	45	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE Cristal	m ² x	45	x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3
SE Cristal	m ² x	45	x	0,48		CALOR LATENTE					
SUR Cristal	m ² x	140	x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72	
SO Cristal	m ² x	351	x	0,48		Pozos	206	Pozos	x	60	12.381
OESTE Cristal	m ² x	312	x	0,48		Aplicaciones					
NO Cristal	m ² x	82	x	0,48		SUBTOTAL					
Clasebaja	m ² x	648	x	0,48		12.381					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
						CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE Pared	m ² x	1,2	x	0,65		Aire Ext. 5.932,80	m ³ /h x	0,3	x	0,10	BF x 0,137
NE Pared	m ² x	3,4	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE Pared	m ² x	5,7	x	0,65		13.755					
SE Pared	m ² x	11,8	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SUR Pared	m ² x	11,2	x	0,65		42.663					
SO Pared	m ² x	4,6	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					
OESTE Pared	m ² x	3,4	x	0,65		Sensible 5.932,80	m ³ /h x	6,6	x	(1- 0,10 BF) x 0,3	10.572
NO Pared	m ² x	2,3	x	0,65		Latente 5.932,80	m ³ /h x	0,3	x	(1- 0,10 BF) x 0,72	1.230
Tajada-Sol	m ² x	12,9	x	0,46		SUBTOTAL					
Tajada-Sombra	m ² x	0,1	x	0,46		11.802					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	GRAN CALOR TOTAL					
						54.466					
Total Cristal	m ² x	6,6	x	2,60		A.D.P.					
Tabiquer LMC	62,78	m ² x	3,3	x	1,20	FACTOR CALOR SENSIBLE	28.908	Efec. Sens. Local			0,68
Techo LMC	412,76	m ² x	3,3	x	2,02		42.663	Efec. Total Local			
Suelo	m ² x	3,3	x	1,10		ADP Indicada-					
Suelo exterior	m ² x	6,6	x	1,10		ADP Seleccionada-					
Puertas	4,21	m ² x	6,6	x	2,00	12 -C					
Infiltración	m ³ /h :	6,6	x	0,30		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
						Δ T -(1-0,15 BF)x(-C 25,0 - 12 ADP)-					
						11,05					
CALOR INTERNO					TOTALES	CAUDAL DE AIRE M³/H					
						28.908					
Pozos	206	Pozos	x	72	14.791	Sensible Local					
Alumbrado	6.191	Wattios x	0,86	x	1,25	0,3 x	11,05	Δ T			8.720
Aplicaciones, etc.		824	x	0,86	710	Obstrucciones:					
Potencia			x			Nº DE O.T.:					
Generación Adicional			x			CALCULADO POR:					
SUBTOTAL					25.212						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					2.521						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					27.733						
Aire Exterior 5.932,80 m³/h : 6,6 x 88 BF x 0,3					1.175						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					28.908						

Local 111:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022		
Planta:		Planta baja		Zona:		Local 111				
DIMENSIONES:		x		-		47,97 m ²		HORA SOLA 14		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		
								MES: JULIO LOGROÑO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES			
NORTE	Cristal	m ² x	45 x	0,48		Exteriores	B\$ 31,6	BH 20,2	zHR 35	TR 10,3
NE	Cristal	m ² x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0
ESTE	Cristal	m ² x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6			0,3
SE	Cristal	m ² x	45 x	0,48		CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	m ² x	140 x	0,48		Filtración	m ³ /h x	0,3 x	0,72	
SO	Cristal	m ² x	351 x	0,48		Pozumar	24	Pozumar	x	60
OESTE	Cristal	m ² x	312 x	0,48		Aplicaciones				1.442
NO	Cristal	m ² x	82 x	0,48		SUBTOTAL				1.442
	Claraboya	m ² x	648 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		144
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			1.586
NORTE	Parad	m ² x	1,2 x	0,65		Aire Ext.	691,20	m ³ /h x	0,3 x	0,10
NE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1.602
ESTE	Parad	m ² x	5,7 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.929
SE	Parad	m ² x	11,8 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Parad	m ² x	11,2 x	0,65		Sensible	691,20	m ³ /h x	6,6 x (1 - 0,10 BF)	x 0,3
SO	Parad	m ² x	4,6 x	0,65		Latente	691,20	m ³ /h x	0,3 x (1 - 0,10 BF)	x 0,72
OESTE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65		SUBTOTAL				1.375
NO	Parad	m ² x	2,3 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL				6.304
	Tajedo-Sul	m ² x	12,9 x	0,46		A.D.P.				
	Tajedo-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	3.327	Efec. Sens. Local		0,67
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Total	Cristal	m ² x	6,6 x	2,60		Δ T - (1 - 0,15 BF) x (°C	25,0	-	12	ADP) -
Tabique	LMC	m ² x	3,3 x	1,20		CAUDAL DE AIRE M ³ /H	3.327	Sensible Local		1.004
Techo	LMC	47,97	m ² x	3,3 x	2,02	ADP Indicada: °C				
Suelo		m ² x	3,3 x	1,10		ADP Seleccionada: 12 °C				
Suelo exterior		m ² x	6,6 x	1,10		Nº DE O.T.:				
Puerta		m ² x	6,6 x	2,00		CALCULADO POR:				
Infiltración		m ³ /h:	6,6 x	0,30						
CALOR INTERNO					TOTALES					
Pozumar	24	Pozumar	x	72		Observaciones:				
Alumbrado	720	Watt/m ² x	0,86 x	1,25						
Aplicaciones, etc.			96 x	0,86						
Pateo			x							
Generación Adicional			x							
SUBTOTAL					2.900					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		290			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					3.190					
Aire Exterior	691,20	m ³ /h:	6,6 x	88		BF x 0,3				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					3.327					

Local 112:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Local 112			
DIMENSIONES:		x		=		66,74 m ²		HORA SOLA 14	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
MES:		JULIO		LOGROÑO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal	m ² x	45 x	0,48				B\$	BH
NE	Cristal	m ² x	45 x	0,48				xHR	TR
ESTE	Cristal	m ² x	45 x	0,48				Gr/Kgr	
SE	Cristal	m ² x	45 x	0,48					
SUR	Cristal	m ² x	140 x	0,48					
SO	Cristal	m ² x	351 x	0,48					
OESTE	Cristal	m ² x	312 x	0,48					
NO	Cristal	m ² x	82 x	0,48					
	Cloroburo	m ² x	648 x	0,48					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Parad	m ² x	1,2 x	0,65				Aire Ext.	950,40 m ³ /h x 0,3 x 0,10 BF x 0,3
NE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
ESTE	Parad	m ² x	5,7 x	0,65				GRAN CALOR TOTAL	
SE	Parad	m ² x	11,8 x	0,65				8.687	
SUR	Parad	m ² x	11,2 x	0,65				A.D.P.	
SO	Parad	m ² x	4,6 x	0,65				FACTOR CALOR SENSIBLE	
OESTE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65				4.593 Efec. Senr. Local	
NO	Parad	m ² x	2,3 x	0,65				6.796 Efec. Total Local	
	Tajada-Sol	m ² x	12,9 x	0,46				ADP Indicada-	
	Tajada-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46				ADP Seleccionada-	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
Total	Cristal	m ² x	6,6 x	2,60				Δ T-(1-0,15 BF)x(-C) 25,0 - 12 ADP-	
Tabiquer	LNC	m ² x	3,3 x	1,20				CAUDAL DE AIRE M ³ /H	
Techu	LNC	66,74	m ² x	3,3 x	2,02	445		4.593 Sensible Local	
Suelo		m ² x	3,3 x	1,10				0,3 x 11,05 Δ T	
Suelo exterior		m ² x	6,6 x	1,10				Observaciones:	
Puerta		m ² x	6,6 x	2,00				Nº DE O.T.:	
Infiltración		m ³ /h:	6,6 x	0,30				CALCULADO POR:	
CALOR INTERNO						TOTALES			
Pozumar	33	Pozumar	x	72		2.369			
Alumbreda	1.001	Matin x 0,86	x	1,25		1.076			
Aplicaciones, etc.		133	x	0,86		114			
Potencia			x						
Generar Adicional			x						
SUBTOTAL						4.005			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %				400			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						4.405			
Aire Exterior	950,40	m ³ /h:	6,6 x	88	BF x 0,3	188			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						4.593			

Local 113-114:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Local 113-114			
DIMENSIONES:		3		333,73		m ²		HORA SOLA 14	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
								MES: JULIO LOGROÑO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								CONDICIONES BS BH zHR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m ² x	45	x	0,48			Exteriores 31,6 20,2 35 10,3	
NE	Cristal	m ² x	45	x	0,48			Interiores 25,0 18,0 50 10,0	
ESTE	Cristal	m ² x	45	x	0,48			DIFERENCIA 6,6 0,3	
SE	Cristal	m ² x	45	x	0,48			CALOR LATENTE	
SUR	Cristal	m ² x	140	x	0,48			Infiltración m ³ /h x 0,3 x 0,72	
SO	Cristal	m ² x	351	x	0,48			Pozumar 192 Pozumar x 60 11.539	
OESTE	Cristal	m ² x	312	x	0,48			Aplicaciones	
NO	Cristal	m ² x	82	x	0,48			SUBTOTAL 11.539	
	Clasabaya	m ² x	648	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 1.154	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								CALOR LATENTE DEL LOCAL 12.693	
NORTE	Parad	m ² x	1,2	x	0,65			Aire Ext. 5.529,60 m ³ /h x 0,3 x 0,10 BF x 0, 127	
NE	Parad	m ² x	3,4	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 12.821	
ESTE	Parad	m ² x	5,7	x	0,65			COR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 39.895	
SE	Parad	48,00 m ² x	11,8	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR	
SUR	Parad	m ² x	11,2	x	0,65			Sensible 5.529,60 m ³ /h x 6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3 9.854	
SO	Parad	m ² x	4,6	x	0,65			Latente 5.529,60 m ³ /h x 0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72 1.147	
OESTE	Parad	m ² x	3,4	x	0,65			SUBTOTAL 11.000	
NO	Parad	m ² x	2,3	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL 50.896	
	Tajada-Sol	m ² x	12,9	x	0,46			A.D.P.	
	Tajada-Sombra	m ² x	0,1	x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE 27.075 Efec. Sens. Local 0,68	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								39.895 Efec. Total Local	
Total	Cristal	m ² x	6,6	x	2,60			ADP Indicada- -C	
Tabiquer	LMC	m ² x	3,3	x	1,20			ADP Seleccionada- 12 -C	
Techu	LMC	333,73 m ² x	3,3	x	2,02			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
Swala		m ² x	3,3	x	1,10			Δ T-(1-0,15 BF)x(°C 25,0 - 12 ADP)- 11,05	
Swala exterior		m ² x	6,6	x	1,10			CAUDAL DE AIRE MS/H 27.075 Sensible Local 8.167	
Puertas		4,48 m ² x	6,6	x	2,00			0,3 x 11,05 Δ T	
Infiltración		m ³ /h :	6,6	x	0,30			Obserrecinnar:	
CALOR INTERNO								Nº DE O.T.:	
Pozumar	192	Pozumar	x	72			CALCULADO POR:		
Alumbrada	5.756	Wattim x 0,86	x	1,25					
Aplicaciones, etc.		767	x	0,86					
Potencia			x						
Generación Adicional			x						
SUBTOTAL									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior	5.529,60	m ³ /h :	6,6	x	88	BF x 0,3		1.095	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								27.075	

Local 115:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Local 115			
DIMENSIONES:		221,04 m ²		HORA SOLA		14		LOGROÑO	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
MES:		JULIO		CONDICIONES		BS		BH	
xHR		TR		Gr/Kgr					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES		CONDICIONES			
NORTE	Cristal	m ² x	45 x	0,44	Exteriores	31,6	20,2	35	10,3
NE	Cristal	m ² x	45 x	0,44	Interiores	25,0	18,0	50	10,0
ESTE	Cristal	m ² x	45 x	0,44	DIFERENCIA	6,6			0,3
SE	Cristal	m ² x	45 x	0,44	CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	m ² x	140 x	0,44	Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72
SO	Cristal	m ² x	351 x	0,44	Pozumar	111	Pozumar	x	60
OESTE	Cristal	m ² x	312 x	0,44	Aplicaciones				6.671
NO	Cristal	m ² x	42 x	0,44	SUBTOTAL				
Claraboya		m ² x	644 x	0,44	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		667
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Parad	m ² x	1,2 x	0,65	Aire Ext.	3.196,40	m ³ /h x	0,3 x	0,10 BF x 0,72
NE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Parad	m ² x	5,7 x	0,65	GRAN CALOR TOTAL				
SE	Parad	34,97	m ² x	11,8 x	0,65	29.426			
SUR	Parad	m ² x	11,2 x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR				
SO	Parad	m ² x	4,6 x	0,65	Sensible	3.196,40	m ³ /h x	6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3	5.697
OESTE	Parad	m ² x	3,4 x	0,65	Latente	3.196,40	m ³ /h x	0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72	663
NO	Parad	m ² x	2,3 x	0,65	SUBTOTAL				
Tajada-Sol		m ² x	12,9 x	0,44	23.066				
Tajada-Sombra		m ² x	0,1 x	0,44	6.360				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		A.D.P.			
Total	Cristal	m ² x	6,6 x	2,60	FACTOR CALOR SENSIBLE	15.655	Efec. Sens. Local	-	0,64
Tabiquar	LNC	m ² x	3,3 x	1,20		23.066	Efec. Total Local		
Techa	LNC	221,04	m ² x	3,3 x	2,02	ADP Indicada- °C			
Suelo		m ² x	3,3 x	1,10	ADP Seleccionada- 12 °C				
Suelo exterior		m ² x	6,6 x	1,10	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Puertas		m ² x	6,6 x	2,00	Δ T-(1-0,15 BF)x(°C) 25,0 - 12 ADP)- 11,05				
Infiltración		m ³ /h:	6,6 x	0,30	CUIDAD DE AIRE M ³ /H 15.655 Sensible Local 4.722				
CALOR INTERNO				TOTALES		Obstrucciones:			
Pozumar	111	Pozumar	x	72	Nº DE O.T.:				
Alumbrado	3.316	Wotim x 0,44	x	1,25	CALCULADO POR:				
Aplicaciones, etc.		442	x	0,44	SUBTOTAL				
Potencia			x		13.656				
Generación Adicional			x		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %				
SUBTOTAL				TOTALES		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL			
						15.022			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		Aire Exterior			
						3.196,40 m ³ /h: 6,6 x 44 BF x 0,3			
						633			
						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL			
						15.655			

Local 116:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022			
Planta:	Planta baja			Zona:	Local 116						
DIMENSIONES:	48,98 m ²			HORA SOLA:	14		LOGROÑO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	B\$	BH	zHR	TR	Gr/Kgr	
NORTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE Cristal	m ² x	45 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE Cristal	m ² x	45 x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3	
SE Cristal	m ² x	45 x	0,48		CALOR LATENTE						
SUR Cristal	m ² x	140 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72		
SO Cristal	m ² x	351 x	0,48		Pozos	24	Pozos	x	60	1.442	
OESTE Cristal	m ² x	312 x	0,48		Aplicaciones						
NO Cristal	m ² x	82 x	0,48		SUBTOTAL						
Clorobaya	m ² x	648 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						
NORTE Parád	m ² x	1,2 x	0,65		Aire Ext.	691,20	m ³ /h x	0,3	x	0,10	BF x 0,1
NE Parád	m ² x	3,4 x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE Parád	m ² x	5,7 x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SE Parád	11,10 m ² x	11,8 x	0,65	85	CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR Parád	m ² x	11,2 x	0,65		Sensible	691,20	m ³ /h x	6,6	(1- 0,10 BF) x 0,3	1.232	
SO Parád	m ² x	4,6 x	0,65		Latente	691,20	m ³ /h x	0,3	(1- 0,10 BF) x 0,72	143	
OESTE Parád	m ² x	3,4 x	0,65		SUBTOTAL						
NO Parád	m ² x	2,3 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL						
Tajada-Sol	m ² x	12,9 x	0,46		6.425						
Tajada-Sombra	m ² x	0,1 x	0,46		A.D.P.						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Total Cristal	m ² x	6,6 x	2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE	3.447	Efec. Sens. Local			0,68	
Tabiquar LNC	m ² x	3,3 x	1,20			5.050	Efec. Total Local				
Techo LNC	48,98 m ² x	3,3 x	2,02	327	ADP Indicada: °C						
Suelo	m ² x	3,3 x	1,10		ADP Seleccionada: 12 °C						
Suelo exterior	m ² x	6,6 x	1,10		ΔT-(1-0,15 BF)x(°C)						
Puerta	m ² x	6,6 x	2,00		CAUDAL DE AIRE HS/N	3.447	Sensible Local			1.040	
Infiltración	m ³ /h:	6,6 x	0,30			0,3	11,05	ΔT			
CALOR INTERNO				TOTALES	Observaciones:						
Pozos	24	Pozos	x	72	Nº DE O.T.:						
Alumbrado	735	Wattios x	0,86	x	CALCULADO POR:						
Aplicaciones, etc.		98	x	84							
Potencia			x								
Generación Adicional			x								
SUBTOTAL				3.010							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %				301							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				3.311							
Aire Exterior	691,20	m ³ /h:	6,6 x	88	BF x 0,3						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				3.447							

Local 117:

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Climatización de un centro comercial en Logroño							30 de mayo de 2022				
Planta:	Planta baja			Zona:	Local 117							
DIMENSIONES:	441,59 m ²			HORA SOLA	16		LOGROÑO					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	zHR	TR	Gr/Kgr	
NORTE Cristal	m ² x	38	x	0,48		Exteriores	31,6	20,2	35		10,3	
NE Cristal	m ² x	38	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE Cristal	m ² x	38	x	0,48		DIFERENCIA	6,6				0,3	
SE Cristal	m ² x	38	x	0,48		CALOR LATENTE						
SUR Cristal	m ² x	41	x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72		
SO Cristal	m ² x	379	x	0,48		Pozos	221	Pozos	x	60	13.282	
OESTE Cristal	m ² x	523	x	0,48		Aplicaciones						
NO Cristal	m ² x	335	x	0,48		SUBTOTAL						
Clasebaja	m ² x	402	x	0,48		13.282						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
						CALOR LATENTE DEL LOCAL						
NORTE Pared	m ² x	3,4	x	0,65		Aire Ext. 6.364,80	m ³ /h x	0,3	x	0,10	BF x 0,3	147
NE Pared	m ² x	4,6	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE Pared	m ² x	4,6	x	0,65		14.757						
SE Pared	38,40 m ² x	7,9	x	0,65	197	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SUR Pared	m ² x	12,3	x	0,65		46.444						
SO Pared	71,72 m ² x	15,7	x	0,65	732	CALOR AIRE EXTERIOR						
OESTE Pared	m ² x	12,3	x	0,65		Sensible 6.364,80	m ³ /h x	6,6	x	(1- 0,10 BF) x 0,3	11.342	
NO Pared	m ² x	4,6	x	0,65		Latente 6.364,80	m ³ /h x	0,3	x	(1- 0,10 BF) x 0,72	1.320	
Tajada-Sol	m ² x	17,3	x	0,46		SUBTOTAL						
Tajada-Sombra	m ² x	2,3	x	0,46		12.662						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	A.D.P.						
Total Cristal	m ² x	6,6	x	2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE	31.687	Efec. Sens. Local			0,68	
Tabiquer LMC	m ² x	3,3	x	1,20			46.444	Efec. Total Local				
Techo LMC	441,59 m ² x	3,3	x	2,02	2.944	ADP Indicada-					-C	
Suelo	m ² x	3,3	x	1,10		ADP Seleccionada-		12			-C	
Suelo exterior	m ² x	6,6	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	3,00 m ² x	6,6	x	2,00	40	Δ T-(1-0,15 BF)x(-C 25,0 - 12 ADP)-						
Infiltración	m ³ /h x	6,6	x	0,30		11,05						
CALOR INTERNO					TOTALES	CAUDAL DE AIRE M³/H						
Pozos	221	Pozos	x	72	15.868	0,3 x 11,05 Δ T						
Alumbrado	6.624	Wattios x	0,86	x	7.121	Obstrucciones:						
Aplicaciones, etc.		883	x	0,86	759	Nº DE O.T.:						
Potencia			x			CALCULADO POR:						
Generación Adicional			x									
SUBTOTAL					27.661							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					2.766							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					30.427							
Aire Exterior 6.364,80 m³/h x 6,6 x 88 BF x 0,3					1.260							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					31.687							

Zona de Mall (zona Ocio Planta Baja):

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS									
Proyecto:		Climatización de un centro comercial en Logroño						30 de mayo de 2022	
Planta:		Planta baja		Zona:		Zona Mal			
DIMENSIONES:		3		- 3.938,16 m ²		HORA SOLA		14	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h	
		MES:		JULIO		LOGROÑO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
MORTE Cristal		m ² x 45 x 0,48		Exteriores		31,6		20,2	
NE Cristal		m ² x 45 x 0,48		Interiores		25,0		18,0	
ESTE Cristal		m ² x 45 x 0,48		DIFERENCIA		6,6		50	
SE Cristal		m ² x 45 x 0,48		CALOR LATENTE					
SUR Cristal		m ² x 140 x 0,48		Filtración		m ³ /h x 0,3		x 0,72	
SO Cristal		m ² x 351 x 0,48		Pozumar		1.575		Pozumar x 60	
OESTE Cristal		m ² x 312 x 0,48		Aplicaciones					
NO Cristal		m ² x 82 x 0,48		SUBTOTAL				94.658	
Cierrehuys		m ² x 648 x 0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				104.124	
MORTE Parad		m ² x 1,2 x 0,65		Aire Ext. *****		m ³ /h x 0,3 x 0,10		BF x 0,	
NE Parad		m ² x 3,4 x 0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				105.169	
ESTE Parad		m ² x 5,7 x 0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				345.007	
SE Parad		m ² x 11,8 x 0,65		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR Parad		m ² x 11,2 x 0,65		Sensible *****		m ³ /h x 6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3		80.832	
SO Parad		m ² x 4,6 x 0,65		Latente *****		m ³ /h x 0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72		3.406	
OESTE Parad		m ² x 3,4 x 0,65		SUBTOTAL				90.237	
NO Parad		m ² x 2,3 x 0,65		GRAN CALOR TOTAL				435.244	
Tejeda-Sul		m ² x 12,9 x 0,46		A.D.P.					
Tejeda-Sombra		m ² x 0,1 x 0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		239.838		Efec. Sens. Local	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		345.007		Efec. Total Local		-	
Total Cristal		m ² x 6,6 x 2,60		ADP Indicada-				°C	
Tabiquar LMC		m ² x 3,3 x 1,20		ADP Seleccionada-		12		°C	
Techos LMC		3.938,16 m ² x 3,3 x 2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelos		m ² x 3,3 x 1,10		Δ T-(1-0,15 BF)x(°C		25,0		-	
Suelos exterior		m ² x 6,6 x 1,10		12		ADP)-		11,05	
Puertas		19,44 m ² x 6,6 x 2,00		CAPAL DE AIRE M ³ /H		239.838		Sensible Local	
Infiltración		m ³ /h: 6,6 x 0,30		0,3 x		11,05		Δ T	
CALOR INTERNO		TOTALES		113.085		Obravocimar:			
Pozumar		1.575 Pozumar x 72		63.502					
Alumbrado		59.072 Watin x 0,86 x 1,25		6.773					
Aplicaciones, etc.		7.876 x 0,86		SUBTOTAL				209.870	
Potencia		x		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
Generación Adicional		x		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				230.857	
				Aire Exterior		45.360,00		m ³ /h: 6,6 x 88 BF x 0,3	
				CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				239.838	

Gran calor total de todo el edificio (simultaneidad con la hora y mes en todas las estancias):

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto: Climatización de un centro comercial en Logroño								1 de julio de 2022		
Planta:				Zona: Centro comercial						
DIMENSIONES: \sum - ***** m ²				HORA SOLA 16		LOGROÑO				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	xHR	TR	Gr/Kgr
NORTE Cristal		m ² x	3# x	0,4#	Exteriores	31,6	20,2	35		10,3
NE Cristal		m ² x	3# x	0,4#	Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE Cristal		m ² x	3# x	0,4#	DIFERENCIA	6,6				0,3
SE Cristal	60,00	m ² x	3# x	0,4#	CALOR LATENTE					
SUR Cristal		m ² x	41 x	0,4#	Infiltración	m ³ /h x	0,3	x	0,72	
SO Cristal		m ² x	379 x	0,4#	Pozumar	13.686	Pozumar	x	60	822.529
OESTE Cristal		m ² x	523 x	0,4#	Aplicacionar					
NO Cristal		m ² x	335 x	0,4#	SUBTOTAL					
Clereboya		m ² x	402 x	0,4#	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE Pared	771,00	m ² x	3,4 x	0,65	Aire Ext. *****	m ³ /h x	0,3 x	0,10	BF x 0,	14.190
NE Pared	118,50	m ² x	4,6 x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE Pared	99,00	m ² x	4,6 x	0,65	GRAN CALOR TOTAL					
SE Pared	1.102,72	m ² x	7,9 x	0,65	4.955.707					
SUR Pared		m ² x	12,3 x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR					
SO Pared	557,55	m ² x	15,7 x	0,65	Sensible *****	m ³ /h x	6,6 x (1- 0,10 BF) x 0,3			1.097.480
OESTE Pared	45,00	m ² x	12,3 x	0,65	Latente *****	m ³ /h x	0,3 x (1- 0,10 BF) x 0,72			127.707
NO Pared	404,10	m ² x	4,6 x	0,65	SUBTOTAL					
Tejeda-Sul		m ² x	17,3 x	0,46	1.225.187					
Tejeda-Sombra		m ² x	2,3 x	0,46	GRAN CALOR TOTAL					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	A.D.P.					
Total Cristal	60,00	m ² x	6,6 x	2,60	FACTOR CALOR SENSIBLE	2.811.54#	Efec.Sensr.Local			0,75
Tebiquez LNC		m ² x	3,3 x	1,20	Efec.Total Local					
Tachu LNC	46.057,35	m ² x	3,3 x	2,02	ADP Indicada-					
Suela	44.388,24	m ² x	3,3 x	1,10	ADP Seleccionada-					
Suela exterior		m ² x	6,6 x	1,10	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas		m ² x	6,6 x	2,00	Δ T-(1-0,15 BF)x(°C 25,0 - 12 ADP)-					
Infiltración		m ³ /h:	6,6 x	0,30	11,05					
CALOR INTERNO				TOTALES	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					
Pozumar	13.686	Pozumar	x	72	2.689.606					
Alumbrada	821.151	Watins x 0,86	x	1,25	848.129					
Aplicacionar, etc.		109.497	x	0,86	848.129					
Patencia			x		Nº DE O.T.:					
Generar Adicionalar			x		CALCULADO POR:					
SUBTOTAL				2.445.096						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	244.510					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2.689.606						
Aire Exterior				615.870,00	m ³ /h:	6,6 x	8#	BF x 0,3	121.942	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2.811.548						

3.2.2. Cargas de invierno

Oficinas

Archivo:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-1,1 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			6,0		6,0	2,90	23,1	1,15	1,10	508
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			2,8	0,0	2,8	0,49	23,1	1,10	1,10	38
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0
SUELO				12,1		12,1	1,00	14,0	1,00	1,15	195
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	742
CAUDAL											
m3/h											
AIRE EXTERIOR	36,27	Kcal/h 251,3511									

Despacho FTY-22:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-1,1 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			6,0		6,0	2,90	23,1	1,15	1,10	508
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			5,7	6,0	5,7	0,49	23,1	1,10	1,10	78
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0
SUELO				16,2		16,2	1,00	14,0	1,00	1,15	261
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	847
CAUDAL											
m3/h											
AIRE EXTERIOR	180	Kcal/h 1247,4									

Despacho FTY-35:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			6,0		6,0	2,90	23,1	1,15	1,10	508	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			8,6	6,0	8,6	0,49	23,1	1,10	1,10	117	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				20,1		20,1	1,00	14,0	1,00	1,15	324	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	950
		CAUDAL										
		m3/h										
		Kcal/h										
AIRE EXTERIOR		225									1559,25	

Despacho subdirector:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			6,0		6,0	2,90	23,1	1,15	1,10	508	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			14,4	6,0	14,4	0,49	23,1	1,10	1,10	197	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				19,9		19,9	1,00	14,0	1,00	1,15	321	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1026
		CAUDAL										
		m3/h										
		Kcal/h										
AIRE EXTERIOR		315									2182,95	

P.P.S:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	Fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			6,0		6,0	2,90	23,1	1,15	1,10	508	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			11,1	6,0	11,1	0,49	23,1	1,10	1,10	152	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				23,6		23,6	1,00	14,0	1,00	1,15	380	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0											TOTAL 1041
AIRE EXTERIOR	CAUDAL m3/h	45	Kcal/h 311,85									

Recepción:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			6,0		6,0	2,90	23,1	1,15	1,10	508	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			8,5	6,0	8,5	0,49	23,1	1,10	1,10	116	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			32,2	0,0	32,2	0,49	23,1	1,15	1,15	481	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				36,6		36,6	1,00	14,0	1,00	1,15	589	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0											TOTAL 1695
AIRE EXTERIOR	CAUDAL m3/h	225	Kcal/h 1559,25									

Sala de juntas:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1°C											
Temp. Interior	22°C											
Temp. TERRENO	8°C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			12,0		12,0	2,90	23,1	1,15	1,10	1017	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			4,2	0,0	4,2	0,49	23,1	1,20	1,15	66	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			8,7	12,0	8,7	0,49	23,1	1,10	1,10	119	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			22,3	0,0	22,3	0,49	23,1	1,05	1,10	291	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			20,7	0,0	20,7	0,49	23,1	1,15	1,15	310	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				51,2		51,2	1,00	14,0	1,00	1,15	825	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	2628
CAUDAL m3/h												
AIRE EXTERIOR	765	Kcal/h										5301,45

Sala de reuniones:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1°C											
Temp. Interior	22°C											
Temp. TERRENO	8°C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			6,0		6,0	2,90	23,1	1,15	1,10	508	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			5,7	6,0	5,7	0,49	23,1	1,10	1,10	78	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				16,2		16,2	1,00	14,0	1,00	1,15	261	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	847
CAUDAL m3/h												
AIRE EXTERIOR	360	Kcal/h										2494,8

Vestíbulo:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-1,1	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T'int - T'ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			17,4	0,0	17,4	0,49	23,1	1,20	1,15	272
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0
SUELO				36,0		36,0	1,00	14,0	1,00	1,15	579
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										851
	CAUDAL										
	m3/h										
AIRE EXTERIOR	647,74										4488,8382

Zona Ocio Planta Inferior

Local 1:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				858,2		858,2	1,00	14,0	1,00	1,15	13816	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	13816
CAUDAL												
m3/h												
Kcal/h												
AIRE EXTERIOR	2736											18960,48

Local 2:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				67,5		67,5	1,00	14,0	1,00	1,15	1086	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1086
CAUDAL												
m3/h												
Kcal/h												
AIRE EXTERIOR	979,2											6785,856

Local 3:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				117,5		117,5	1,00	14,0	1,00	1,15	1891	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1891
		CAUDAL										
		m3/h										
AIRE EXTERIOR	1699,2	Kcal/h										

Local 4:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				3339,8		3339,8	1,00	14,0	1,00	1,15	53770	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	53770
		CAUDAL										
		m3/h										
AIRE EXTERIOR	18104,8	Kcal/h										

Local 5:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				492,2		492,2	1,00	14,0	1,00	1,15	7924	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	7924
CAUDAL												
m3/h												
AIRE EXTERIOR	7084,8	Kcal/h 49097,664										

Local 6-7:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				180,7		180,7	1,00	14,0	1,00	1,15	2909	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	2909
CAUDAL												
m3/h												
AIRE EXTERIOR	2592	Kcal/h 17962,56										

Local 8-9:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				636,8		636,8	1,00	14,0	1,00	1,15	10253	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	10253
CAUDAL												
	m3/h	Kcal/h										
AIRE EXTERIOR	9158,4	63467,712										

Local 10:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				385,1		385,1	1,00	14,0	1,00	1,15	6199	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	6199
CAUDAL												
	m3/h	Kcal/h										
AIRE EXTERIOR	5558,4	38519,712										

Local 11:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO													
Temp. Exterior	-1,1	°C											
Temp. Interior	22	°C											
Temp. TERRENO	8	°C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)		
001													
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0		
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0		
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0		
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0		
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0		
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0		
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0		
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0		
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0		
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0		
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0		
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0		
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0		
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0		
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0		
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0		
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0		
SUELO				234,3		234,3	1,00	14,0	1,00	1,15	3773		
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0		
VOLUMEN	0										TOTAL	3773	
		CAUDAL											
		m3h											
		Kcal/h											
AIRE EXTERIOR		3369,6											23351,328

Local CC1:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO													
Temp. Exterior	-1,1	°C											
Temp. Interior	22	°C											
Temp. TERRENO	8	°C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)		
001													
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0		
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0		
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0		
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0		
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0		
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0		
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0		
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0		
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0		
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0		
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0		
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0		
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0		
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0		
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0		
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0		
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0		
SUELO				105,7		105,7	1,00	14,0	1,00	1,15	1702		
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0		
VOLUMEN	0										TOTAL	1702	
		CAUDAL											
		m3h											
		Kcal/h											
AIRE EXTERIOR		1526,4											10577,952

Zona de Mall (zona Ocio Planta Inferior):

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				2097,5		2097,5	1,00	14,0	1,00	1,15	33769	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	33769
	CAUDAL											
	m3/h											
AIRE EXTERIOR	24163,2										167450,98	
	Kcal/h											

Zona Ocio Planta Baja

Local 84-85:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			45,0	0,0	45,0	0,49	23,1	1,20	1,15	703	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			9,6	0,0	9,6	0,49	23,1	1,15	1,10	137	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			18,0	0,0	18,0	0,49	23,1	1,10	1,15	258	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1098
CAUDAL												
m3/h												
AIRE EXTERIOR	2880	Kcal/h										19958,4

Local 86:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			9,6	0,0	9,6	0,49	23,1	1,15	1,10	137	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	137
CAUDAL												
m3/h												
AIRE EXTERIOR	1094,4	Kcal/h										7584,192

Local 87:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-1,1 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			54,3	0,0	54,3	0,49	23,1	1,20	1,15	849
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			9,6	0,0	9,6	0,49	23,1	1,15	1,10	137
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										966
CAUDAL m ³ /h		Kcal/h									
AIRE EXTERIOR		2736		18960,48							

Local 88:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-1,1 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			33,0	0,0	33,0	0,49	23,1	1,20	1,15	515
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			9,6	0,0	9,6	0,49	23,1	1,15	1,10	137
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										653
CAUDAL m ³ /h		Kcal/h									
AIRE EXTERIOR		2736		18960,48							

Local 89:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			19,5	0,0	19,5	0,49	23,1	1,20	1,15	305	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			9,6	0,0	9,6	0,49	23,1	1,15	1,10	137	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	442
		CAUDAL m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTERIOR		1267,2	8781,696									

Local 90:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			27,0	0,0	27,0	0,49	23,1	1,20	1,15	422	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	422
		CAUDAL m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTERIOR		1814,4	12573,792									

Local 91-92:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			54,0	0,0	54,0	0,49	23,1	1,20	1,15	843	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			22,5	0,0	22,5	0,49	23,1	1,10	1,15	322	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1166
AIRE EXTERIOR	CAUDAL m3/h	4348,8	Kcal/h		30137,184							

Local 93-93A:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			15,0	0,0	15,0	0,49	23,1	1,20	1,15	234	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	234
AIRE EXTERIOR	CAUDAL m3/h	1468,8	Kcal/h		10178,784							

Local 94-95:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			36,0	0,0	36,0	0,49	23,1	1,20	1,15	562	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	562
CAUDAL												
m3/h												
Kcal/h												
AIRE EXTERIOR	2419,2	16765,056										

Local 96-97:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			45,0	0,0	45,0	0,49	23,1	1,20	1,15	703	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	703
CAUDAL												
m3/h												
Kcal/h												
AIRE EXTERIOR	3542,4	24548,832										

Local 97A-98:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1	°C										
Temp. Interior	22	°C										
Temp. TERRENO	8	°C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			84,0	0,0	84,0	0,49	23,1	1,15	1,15	1257	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1257
CAUDAL												
m3/h												
AIRE EXTERIOR	5558,4	Kcal/h										
		38519,712										

Local 99:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1	°C										
Temp. Interior	22	°C										
Temp. TERRENO	8	°C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			215	0,0	215	0,49	23,1	1,20	1,15	335	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			215	0,0	215	0,49	23,1	1,00	1,10	267	
MURO EXT.	SO			215	0,0	215	0,49	23,1	1,05	1,10	281	
MURO EXT.	O			215	0,0	215	0,49	23,1	1,10	1,15	307	
MURO EXT.	NO			215	0,0	215	0,49	23,1	1,15	1,15	321	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1512
CAUDAL												
m3/h												
AIRE EXTERIOR	5184	Kcal/h										
		35925,12										

Local 100-100A:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1	°C										
Temp. Interior	22	°C										
Temp. TERRENO	8	°C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			10,5	0,0	10,5	0,49	23,1	1,05	1,10	137	
MURO EXT.	O			85,5	0,0	85,5	0,49	23,1	1,10	1,15	1224	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1362
		CAUDAL										
		m3/h										
		Kcal/h										
AIRE EXTERIOR		6710,4										46503,072

Local 100B:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1	°C										
Temp. Interior	22	°C										
Temp. TERRENO	8	°C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h										
		Kcal/h										
AIRE EXTERIOR		2476,8										17164,224

Local 101:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTERIOR	777,6	5388,768										

Local 102:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTERIOR	13075,2	90611,136										

Local 103-103A:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1	°C										
Temp. Interior	22	°C										
Temp. TERRENO	8	°C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h										
		Kcal/h										
AIRE EXTERIOR	2851,2	19758,816										

Local 104:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1	°C										
Temp. Interior	22	°C										
Temp. TERRENO	8	°C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h										
		Kcal/h										
AIRE EXTERIOR	1411,2	9779,616										

Local 105:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1	°C										
Temp. Interior	22	°C										
Temp. TERRENO	8	°C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h										
AIRE EXTERIOR	4924,8	Kcal/h										
		34128,864										

Local 106-106A:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1	°C										
Temp. Interior	22	°C										
Temp. TERRENO	8	°C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h										
AIRE EXTERIOR	1296	Kcal/h										
		8981,28										

Local 107:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h										
AIRE EXTERIOR	1094,4											
		Kcal/h										
		7584,192										

Local 108:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h										
AIRE EXTERIOR	2419,2											
		Kcal/h										
		16765,056										

Local 109-110:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTERIOR		5932,8	41114,304									

Local 111:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	f _v	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTERIOR		691,2	4790,016									

Local 112:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
		CAUDAL										
		m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTERIOR	950,4	6586,272										

Local 113-114:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			48,0	0,0	48,0	0,49	23,1	1,10	1,10	657	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	657
		CAUDAL										
		m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTERIOR	5529,6	38320,128										

Universidad Pontificia Comillas ICAI
Climatización de un centro comercial en Logroño

Local 115:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-1,1 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			35,0	0,0	35,0	0,49	23,1	1,10	1,10	479	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	479

	CAUDAL	
	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTERIOR	3196,8	22153,824

Local 116:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	-1,1 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			11,1	0,0	11,1	0,49	23,1	1,10	1,10	152	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	152

	CAUDAL	
	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTERIOR	691,2	4790,016

Local 117:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			38,4	0,0	38,4	0,49	23,1	1,10	1,10	526	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			71,7	0,0	71,7	0,49	23,1	1,05	1,10	938	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	1464
CAUDAL												
m3/h												
AIRE EXTERIOR	6364,8	Kcal/h										44108,064

Zona de Mall (zona Ocio Planta Baja):

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Temp. Exterior	-1,1 °C											
Temp. Interior	22 °C											
Temp. TERRENO	8 °C											
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	23,1	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	23,1	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	23,1	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	23,1	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,10	0	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	23,1	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	23,1	1,00	1,15	0	
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0	
LNC				0,0		0,0		11,6	1,00	1,00	0	
VOLUMEN	0										TOTAL	0
CAUDAL												
m3/h												
AIRE EXTERIOR	45360	Kcal/h										314344,8

3.3. Cálculo de equipos

3.3.1. Catálogo de fan-coils



FCLI

Cassette de techo con motor Inverter
Regulación continua 0-100% del caudal de aire
Instalación en falso techo
Potencia frigorífica desde 1.900 hasta 11.000W




Aermecc participa en el Programa EUROVENT FCH1. Los productos correspondientes se encuentran en el sitio web www.eurovent-certification.com

Modelos:
FCLI32, FCLI42, FCLI62
FCLI34, FCLI44, FCLI64



Modelos:
FCLI82, FCLI122, FCLI124





FCLI con el accesorio FCLMC





GLLI10 - GLLI10N
Color blanco: RAL 9010



GLLI20 - GLLI20N
Color blanco: RAL 9010



FCLMC
Color blanco: RAL 9010

- **AHORRO ELÉCTRICO DEL 50% CON RESPECTO A UN CASSETTE DE TECHO CON MOTOR TRADICIONAL DE 3 VELOCIDADES**
- **FUNCIONAMIENTO SILENCIOSO**
- **CONFORT TOTAL: OSCILACIONES REDUCIDAS DE LA TEMPERATURA Y DE LA HUMEDAD RELATIVA EN LOS AMBIENTES CLIMATIZADOS**
- **VÁLVULA DE TRES VÍAS DE SERIE, CON ACTUADOR DE ACTIVACIÓN RÁPIDA Y SEÑALIZACIÓN VISUAL DE LA POSICIÓN**
- **VERSIÓN CON VÁLVULAS DE 2 VÍAS PARA LAS INSTALACIONES CON CAUDAL DE AGUA VARIABLE**
- **VERSIÓN SIN VÁLVULAS**

Características

<p>Versión</p> <ul style="list-style-type: none"> • FCLI Equipamiento estándar con válvula interior de tres vías de serie, con actuador de activación rápida y señalización visual de la posición. • FCLI_V2 Equipamiento (disponible bajo pedido), con válvula interior de dos vías, adecuada para instalaciones con caudal de agua variable. • FCLI_VL Equipamiento (disponible bajo pedido), sin válvula interior. • Responde la combinación con los accesorios obligatorios, rejilla y tablero de mandos, indispensables para el funcionamiento. • Estética de alto diseño. • Dimensiones de la rejilla perfectamente integrable en los paneles estándar (600x600 mm) del cielo raso y (840x840 mm) para las unidades más potentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilador diseñado para lograr una emisión sonora reducida. • Certificación EUROVENT. • Grupo de ventilación con motor Brushless de variación continua 0-100% de la velocidad. • Estructura de sustentación reforzada con faja lateral de chapa de acero zincado, aislado térmicamente con elementos interiores de poliestireno expandido, obtenidos por molde de inyección, con funciones de atenuación acústica y direccionador del aire. • Bandeja de una sola pieza para recoger la condensación, con grado de autoextinción V0, que se une mediante la tecnología del sobremoldeado con la aislación de poliestireno expandido, al que se le agrega un aditivo retardador de llama. • Intercambiador térmico con perfil moldeado para aumentar la superficie de intercambio y válvulas de ventilación de fácil acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de introducción directa de aire exterior independiente de la ventilación de la unidad interna. • Posibilidad de acondicionar también las habitaciones contiguas. • Filtro del aire de fácil extracción y limpieza, estructura de sustentación, caracterizado por una eficiencia elevada y bajas pérdidas de carga, con clase de resistencia al fuego V0 (UL 94). • Filtro de aire precalgado de manera electrostática regenerable, con clase de resistencia al fuego 2 (UL 900), accesorio FEL10. • Pleno respeto de las normas de prevención de accidentes. • Facilidad de instalación y mantenimiento.
---	---	---

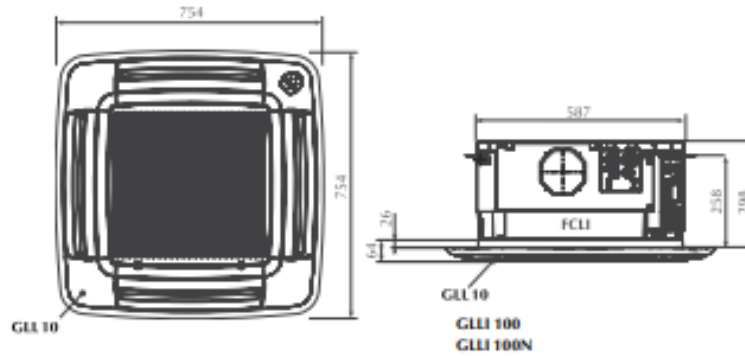
Datos técnicos

FCL I		32			34			42			44			62			64			
Velocidad del ventilador		H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	
Prestaciones en calefacción																				
Instalación de 2 tubos																				
Potencia calorífica (70 °C)	(1)	kW	4,00	2,95	2,22	/	/	/	7,34	4,47	3,32	/	/	/	10,49	6,37	5,19	/	/	/
Caudal de agua	(1)	l/h	350	258	194	/	/	/	642	391	290	/	/	/	918	558	454	/	/	/
Pérdidas de carga	(1)	kPa	10	6	4	/	/	/	24	10	6	/	/	/	42	17	12	/	/	/
Potencia calorífica (45 °C)	(2)	kW	1,99	1,47	1,10	/	/	/	3,65	2,23	1,65	/	/	/	5,22	3,17	2,58	/	/	/
Caudal de agua	(2)	l/h	345	254	192	/	/	/	633	386	287	/	/	/	905	550	448	/	/	/
Pérdidas de carga	(2)	kPa	10	6	4	/	/	/	23	10	6	/	/	/	41	17	11	/	/	/
Instalaciones de 4 tubos con intercambiador adicional																				
Potencia calorífica (65 °C)	(3)	kW	/	/	/	2,32	1,96	1,74	/	/	/	2,74	2,04	1,75	/	/	/	3,19	2,51	2,21
Caudal de agua	(3)	l/h	/	/	/	203	171	152	/	/	/	240	178	153	/	/	/	279	219	194
Pérdidas de carga	(3)	kPa	/	/	/	9	7	5	/	/	/	12	7	5	/	/	/	19	12	10
Rendimientos en enfriamiento																				
Pot. frigorífica total	(4)	kW	1,90	1,47	1,16	1,90	1,47	1,16	3,95	2,54	1,96	3,64	2,30	1,83	4,98	3,21	2,66	4,61	2,96	2,46
Pot. frigorífica sensible	(4)	kW	0,99	1,25	1,52	1,52	1,25	0,99	3,16	1,82	1,38	2,91	1,62	1,30	3,81	2,24	1,87	3,53	2,08	1,73
Caudal de agua	(4)	l/h	327	253	200	327	253	200	679	437	337	626	396	314	856	551	458	793	510	424
Pérdidas de carga	(4)	kPa	11,7	7,4	4,8	12,7	8	5,2	32,4	14,7	9,2	31,7	13,9	9,2	47,8	21,6	15,5	50,3	22,7	16,3
Ventilador																				
Ventilador Centrifugo	n°	1																		
Caudal de aire	m³/h	600	410	300	600	410	300	700	360	260	700	360	260	880	500	380	880	500	380	
Niveles sonoros																				
Nivel de potencia sonora	(5)	dB(A)	46	38	35	46	38	35	53	39	35	53	39	35	61	47	41	61	47	41
Nivel de presión sonora		dB(A)	37	29	26	37	29	26	44	30	26	44	30	26	52	38	32	52	38	32
Diámetro de los racores																				
Batería estándar	Ø	3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			
Batería adicional	Ø	/			1/2"			/			1/2"			/			1/2"			
Batería sobredimensionada	Ø	/			/			/			/			/			/			
Características eléctricas																				
Potencia absorbida	W	18	13	10	18	13	10	55	16	12	55	16	12	61	20	14	61	20	14	
Corriente absorbida	A	0,28			0,28			0,43			0,43			0,47			0,47			
Signal 0-10V	%	90	62	42	90	62	42	90	46	34	90	46	34	90	52	40	90	52	40	
Alimentación	V/ph/Hz	230V-50Hz																		

FCL I		82			122			124			
Velocidad del ventilador		H	M	L	H	M	L	H	M	L	
Prestaciones en calefacción											
Instalación de 2 tubos											
Potencia calorífica (70 °C)	(1)	kW	11,88	8,12	5,88	21,75	14,73	10,53	/	/	/
Caudal de agua	(1)	l/h	1039	710	514	1903	1289	921	/	/	/
Pérdidas de carga	(1)	kPa	26	13	7	42	21	11	/	/	/
Potencia calorífica (45 °C)	(2)	kW	5,91	4,04	2,92	10,82	7,33	5,24	/	/	/
Caudal de agua	(2)	l/h	1025	701	507	1877	1271	909	/	/	/
Pérdidas de carga	(2)	kPa	25	13	7	41	20	11	/	/	/
Instalaciones de 4 tubos con intercambiador adicional											
Potencia calorífica (65 °C)	(3)	kW	/	/	/	/	/	/	11,17	8,31	6,30
Caudal de agua	(3)	l/h	/	/	/	/	/	/	977	727	551
Pérdidas de carga	(3)	kPa	/	/	/	/	/	/	25	14	9
Rendimientos en enfriamiento											
Pot. frigorífica total	(4)	kW	6,00	4,04	2,80	11,00	7,51	5,36	8,80	6,21	4,57
Pot. frigorífica sensible	(4)	kW	4,20	2,76	1,90	8,47	5,74	4,04	6,77	4,67	3,37
Caudal de agua	(4)	l/h	1032	695	482	1893	1292	921	1513	1068	786
Pérdidas de carga	(4)	kPa	34,7	17	8,8	60,1	30,2	16,4	52,3	28	16,1
Ventilador											
Ventilador Centrifugo	n°	1									
Caudal de aire	m³/h	1100	680	460	1750	1100	750	1750	1100	750	
Niveles sonoros											
Nivel de potencia sonora	(5)	dB(A)	50	43	39	60	50	44	60	50	44
Nivel de presión sonora		dB(A)	41	34	30	51	41	35	51	41	35
Diámetro de los racores											
Batería estándar	Ø	3/4"			3/4"			3/4"			
Batería adicional	Ø	/			/			1/2"			
Batería sobredimensionada	Ø	/			/			/			
Características eléctricas											
Potencia absorbida	W	33	14	9	135	33	16	135	33	16	
Corriente absorbida	A	0,71			0,80			0,80			
Signal 0-10V	%	90	54	38	90	58	38	90	58	38	
Alimentación	V/ph/Hz	230V-50Hz									

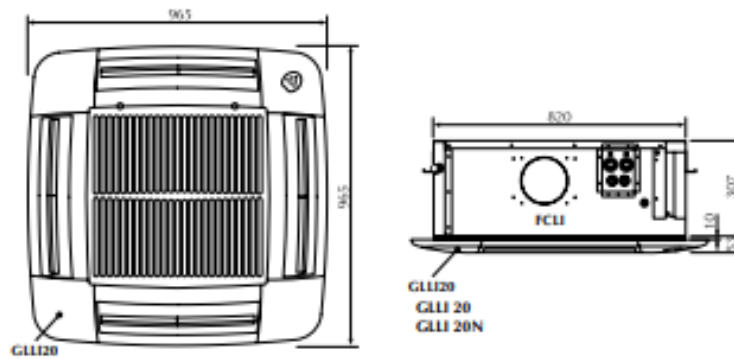
Dimensiones

FCLl 32 - 34 - 42 - 44 - 62 - 64
FCLl 32 V2 - 34 V2 - 42 V2 - 44 V2 - 62 V2 - 64 V2
FCLl 32 VL - 34 VL - 42 VL - 44 VL - 62 VL - 64 VL



		GLLI 100 GLLI 100N					
Mod. FCLl		32	34	42	44	62	64
Peso	kg	20,5	21	20,5	21	22	22,5
Mod. FCLl		32 V2	34 V2	42 V2	44 V2	62 V2	64 V2
Peso	kg	20,5	21	20,5	21	21	22,5
Mod. FCLl		32 VL	34 VL	42 VL	44 VL	62 VL	64 VL
Peso	kg	20	20,5	20	20,5	21,5	22

FCLl 82 - 122 - 124
FCLl 82 V2 - 122 V2 - 124 V2
FCLl 82 VL - 122 VL - 124 VL



		GLLI 20 GLLI 20N		
Mod. FCLl		82	122	124
Peso	kg	35	36	36
Mod. FCLl		82 V2	122 V2	124 V2
Peso	kg	35	36	36
Mod. FCLl		82 VL	122 VL	124 VL
Peso	kg	34	35	35

3.3.2. Catálogo de climatizadores

TKM 50 EASY

TROX amplía su gama de unidades de tratamiento de aire, con una nueva línea estándar y prediseñada que combina las excelentes prestaciones y características técnicas de las series TKM 50 HE EU y TKM 50 N EU con certificación Eurovent.

La configuración de la serie Easy está basada en un bloque de recuperador rotativo, filtros planos de aire exterior y retorno y ventiladores EC (bloque base), para seguidamente configurar los distintos componentes que los equipos puedan requerir.

Estas unidades pueden incorporar una amplia variedad de accesorios, permitiendo completar el diseño del climatizador, para su total adaptación a las necesidades específicas de cada proyecto.



Principales características:

- 11 tamaños estándar de unidades que garantiza un uso optimizado de espacio en obra
- Caudal de aire hasta 22.600 m³/h
- Incorporan ventiladores EC para garantizar la máxima eficiencia energética y un reducido impacto sonoro
- Gama de accesorios, como baterías de frío y/o calor y filtro final
- El módulo de control permite la conexión de la unidad al BMS (BacNet TCP-IP y ModBus)
- Solución ideal para aplicaciones de pequeño y mediano tamaño
- Sencillo diseño y configuración de componentes (software YAHUS EU)
- Exportación de datos técnicos y dimensionales a software BIM REVIT
- La ejecución Easy cuenta con Certificación EUROVENT



Servicio de Asistencia Técnica

Contamos con un departamento de colaboradores expertos en productos y sistemas de TROX que garantizan actuaciones ágiles y eficaces. Entre su amplio catálogo de soluciones, nuestro SAT le ofrece:

- Puestas en marcha
- Reparaciones
- Auditorías
- Actualizaciones de equipos
- Montaje de equipos en obra
- Mantenimiento

Contacto sat@trox.es



www.trox.es



El diagrama de flujo permite la visualización en tiempo real del estado y funcionamiento del TKM 50 Easy.

► Control ►►

- Pantalla HMI integrada en el PLC
- Controlador con aplicaciones parametrizables y libremente programable
- Fácilmente configurable mediante interfaz Web server y HMI
- Controlador con comunicación Bacnet TCP/IP y Modbus
- Preparado para conexión al **X AIRCONTROL**
- Funcionamiento autónomo o integrado al BMS del edificio
- Gestión y posibilidad de mantenimiento remoto desde TROX mediante router integrado
- Control de ventilación a demanda
- Análisis de tendencias y prestaciones



► Diseño a medida ►►

Las unidades de tratamiento de aire de TROX se diseñan con CAD en 3D lo que nos permite validar el producto, secciones y componentes antes de fabricar sin necesidad de prototipos. Esto a su vez, permite ganar tiempo en el diseño a medida de equipos, haciendo uso de la biblioteca de modelos desarrollados en trabajos previos.

Todos nuestros equipos se configuran atendiendo las exigencias específicas de cada proyecto. Su configuración y diseño se lleva a cabo con software. Esta herramienta tiene en consideración los requisitos de eficiencia energética y, por lo tanto, garantiza su correcta configuración.



► Accesorios ►►

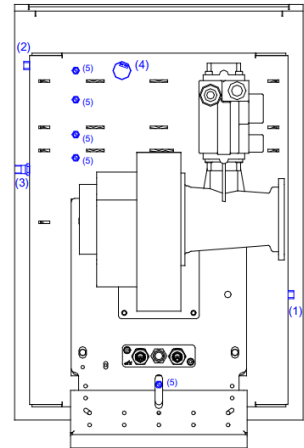
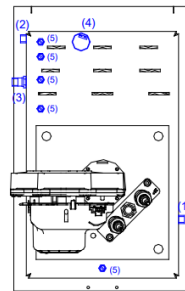
La nueva serie TKM 50 Easy dispone de accesorios específicos especialmente diseñados para satisfacer cualquier tipo de demanda:

- Baterías: frío y/o calor
- Filtro final compacto: F7 (ISO ePM1 65%)
F9 (ISO ePM1 85%)

3.3.3. Catálogo de las calderas



- (1) Sonda temperatura ida agua
- (2) Sonda temperatura retorno agua
- (3) Termostato seguridad
- (4) Sensor presión
- (5) Purgadores manuales
(nº variable según modelo)



Modelo: ADI LT

Caldera condensante, cuerpo intercambio térmico (humos-agua) de acero inox. que permite condensación en continuo.

Caldera Tipo: B23

CONCEPTO		Uds.	105	130	150	200	250	275	325	400
Potencia útil	100% (*)	kW	104,3	131,3	149,7	190,6	230,7	262,0	322,0	380
	30% (**)	kW	34,4	43,3	49,3	62,8	76,0	84,8	104,9	124,4
Eficiencia Util s/PCS	100% (*)	%	86,03	86,02	86,11	86,14	86,06	87,72	87,15	86,75
	30% (**)	%	94,56	94,47	94,54	94,59	94,58	94,65	94,65	94,65
Eficiencia Util s/PCI	100% (*)	%	95,2	95,2	95,3	95,3	95,2	97,0	96,4	95,96
	30% (**)	%	104,6	104,5	104,6	104,6	104,6	104,7	104,7	104,7
Consumo eléctrico auxiliar	Plena carga (a régimen)	kW	134,0	181,8	222,5	129,2	201,0	177,0	342,1	444,9
	Arranque (segundos)	kW	255	268	282	256	314	259	342	445
	Carga parcial	kW	23,9	31,1	40,7	26,3	36,0	21,5	59,8	78,9
NO x	Plena carga	mgkWh	15,4	11,1	13,4	10,4	15,4	20,6	15,1	12,4

(*) : Temperatura promedio (ida-retorno) : 70°C.

(**): Baja temperatura se refiere a una temperatura de retorno de 37 °C para las calderas.
Ver más datos en Apartado 8.



3.3.4. Catálogo de los grupos frigoríficos

PHOENIX PLUS

Nueva gama de enfriadoras de agua condensadas por aire, ideales para sistemas de climatización o aplicaciones industriales.

Disponibles en 20 modelos de potencias de 320 a 1.233 kw.

Equipadas con compresores semiherméticos de tornillo (doble tornillo), con refrigerante R134A y parcialización continua, de gran robustez y fiabilidad, y de elevada eficiencia energética y COP, y elevados ESEER e IPLV.

Incluyen de serie válvulas de aspiración y descarga en los compresores, arranque part-winding y control de fases.

Los intercambiadores son multitubulares. Además de la unidad estándar (N), existen 2 versiones silenciadas (SN y SSN).

Disponible versión clase A, de alta eficiencia energética, serie HE High Efficiency.

Recuperación de Calor al 20%, 50% y 100% opcional.

Incluye de serie presostato diferencial de agua.

Rango Tª ambiente hasta -10°C, y opcionalmente hasta -20°C.

Válvula de expansión electrónica opcional.

Microprocesador de control PCO2-PGD Carel, compatible con la mayoría de actuales sistemas de control y gestión.

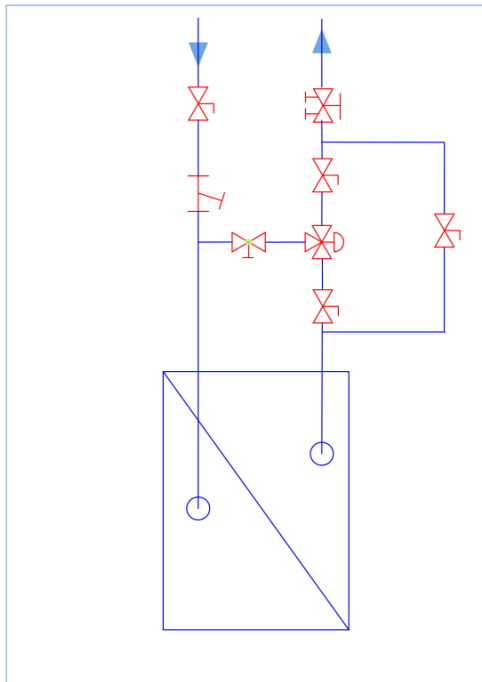


3.4. Cálculo de la red tuberías de agua

3.4.1. Accesorios

Accesorios/Válvulas		Longitud equivalente (m)														
Ø	pugadas	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Codo a 45°					0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9
Codo a 90°					0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3	3,6	4,2	5,4	6,6	8,1
Codo a 90° Radio largo					0,6	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,9	4,8	5,4
Té o Cruz					1,5	1,8	2,4	3	3,6	4,5	6	7,5	9	10,5	15	18
Válv MARIPOSA								1,8	2,1	3	3,6	3,6	3	3,6	5,7	6,4
Válv COMPUERTA		0,18	0,21	0,27	0,3	0,46	0,7	0,85	0,98	1,2	1,8	2,1	2,7	3,6	3,9	
Válv RETENCION de clapeta oscilante				1,5	2,1	2,7	3,3	4,2	4,8	6,6	8,3	10,4	13,5	16,5	19,5	
Válv RETENCION de asiento							12,1	18,9	19,7	25,4	30,5	35,9	47,3	61,9		
Válv BOLA		0,18	0,21	0,27	0,3	0,46	0,7	0,85	0,98	1,2	1,8	2,1				
Filtros de agua		1,5	1,7	1,8	2,6	2,6	3,2	9	10	15	15,4	19	36	50	64	

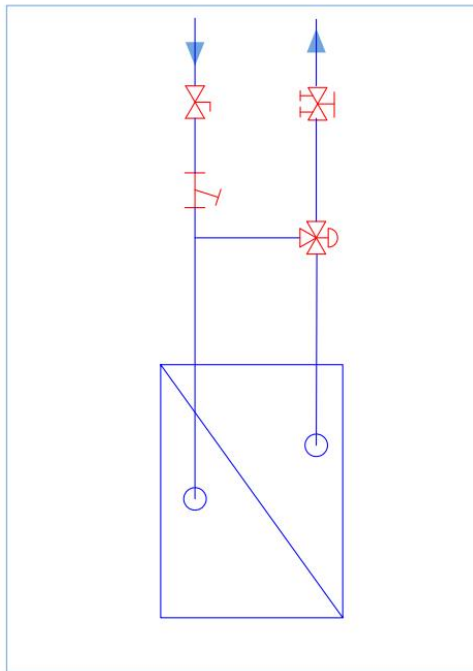
3.4.2. Conexión batería climatizadores





- VÁLVULA DE CORTE
- FILTRO
- VÁLVULA REGULACIÓN MICROMÉTRICA
- VÁLVULA DE CONTROL 3 VÍAS
- VÁLVULA DE ASIENTO O GLOBO

3.4.3. Conexión batería fan-coils

DETALLE CONEXION TUBERIA A BATERIAS

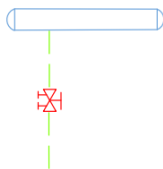


-  VÁLVULA DE CORTE
-  FILTRO
-  VÁLVULA REGULACIÓN MICROMÉTRICA
-  VÁLVULA DE CONTROL 3 VÍAS

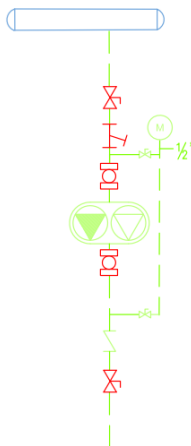
3.4.4. Conexión batería bombas







DETALLE VALVULERÍA EN BOMBAS

RETORNO DE BOMBA



IMPULSIÓN



-  VÁLVULA DE CORTE TIPO MARIPOSA PARA $\varnothing > 2"$
-  VÁLVULA DE CORTE TIPO BOLA PARA $\varnothing \leq 2"$
-  FILTRO
-  VÁLVULA REGULACIÓN MICROMÉTRICA
-  VÁLVULA DE CONTROL 3 VÍAS
-  MANGUITO ANTIVIBRATORIO

3.4.6. Tablas de los cálculos de la altura efectiva de las bombas para las distintas zonas

Oficinas

Cálculo de la altura efectiva de la bomba en el circuito de agua fría

Fecha:
Instalac:
Circuito:
Bombas:

TRAMO	Q (l/s)	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
vestibulo	714,4	3/4"	28	0,54	8	1	0,3							0,3															232,40	232,40
ppp-recep	1168	1"	20	0,54	6																								120,00	352,40
recepción	1856,4	1 1/4"	13	0,52	10																								130,00	482,40
archivo-de	2284,2	1 1/4"	13	0,64	4																								76,00	558,40
despacho	2852	1 1/4"	23	0,73	1																								29,00	587,40
ramal-orig	5384,2	2"	16	0,76	2																								32,00	619,40
origen-plb	5384,2	2"	16	0,76	3																								48,00	667,40
planta cub	5384,2	2"	16	0,76	5																								80,00	747,40
impulsión-retorno																													747,40	1494,80
válv. Batería fancoil	3/4"	28	0,54											1	0,2			1	1,7	1	1,3				1	1,3	4,51	126,26	1621,06	
válv. Bomb	5384,2	2"	16	0,76													4	1,8	1	3,2				1	3,3	1	12	25,7	412,80	2.033,88
Página 1																														
																										Subtotal	2.033,88			
																										baterías (mm.c.a.)	2.000,00			
																										válv control	2.000,00			
																										total	6.033,88			
																										% segur.	10,00%			
																										ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	6,64			

Cálculo de la altura efectiva de la bomba en el circuito de agua caliente

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
vestibulo-	533,983	3/4"	17	0,41	8	1	0,3							0,3															141,10	141,10
pps-recep-	669,263	3/4"	25	0,51	6																								150,00	291,10
recepción-	334,688	1"	17	0,43	10																								170,00	461,10
archivo-de	1034,018	1"	13	0,52	4																								76,00	537,10
despacho	1344,338	1 1/4"	28	0,64	1																								28,00	565,10
rsmal-orig	3002,353	1 1/2"	15	0,62	2																								30,00	595,10
origen-pla	3002,353	1 1/2"	15	0,62	3																								45,00	640,10
planta cab	3002,353	1 1/2"	15	0,62	5																								75,00	715,10
impulsión-retorno																													715,10	1430,20
valv. Batería fancoil	3/4"		15	0,62											1	0,2				1	1,7	1	1,3			1	1,3	4,51	67,65	1497,85
valv. Bomba	1 1/2"		15	0,62													4	1,5	1	2,6				1	2,7	1	8,3	19,6	294,00	1791,85
																										Subtotal	1791,85			
																										baterías (mm.c.a.)	1500,00			
																										valv control	1500,00			
																										total	4.791,85			
																										% segur.	10,00%			
																										ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	5,27			

Página 1

Zona Ocio, Planta Inferior

Cálculo de la altura efectiva de la bomba en el circuito de agua fría

Escala:
 Instalac:
 Circuitos:
 Bomba:

TRAMO	Q (l/s)	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
1->2	8191,4	2"	30	1,05	43	1	0,3							0,3														1.317,00	1.317,00	
2->3	3515,7	2 1/2"	11	0,73	11																							121,00	1.438,00	
3->4	11917,4	2 1/2"	16	0,69	15																							240,00	1.678,00	
4->5	46873,3	5"	9	1	26																							234,00	1.912,00	
5->6	58564,7	6"	13	1,37	13			1	2,1					2,1														196,30	2.108,30	
6->7	63144,5	6"	14	1,42	8																							112,00	2.220,30	
7->origen	142828,3	8"	7	1,19	105	1	5,4							5,4														772,80	2.993,10	
origen->pl	142828,3	8"	7	1,19	3					1	10,5			10,5														34,50	3.027,60	
planta b'aja	142828,3	8"	7	1,19	3					1	10,5			10,5														34,50	3.162,10	
planta cub	142828,3	8"	7	1,19	5																							35,00	3.211,10	
impulsión+retorno																												3.211,10	6.434,20	
valv. Batel	2"		30												1	0,7				1	3,2	1	12		1	12	28,1	843,00	7.277,20	
valv. Bomb	142828,3	8"	7													4	3,6	1	3,6	1	3,6	1	14	1	14	1	47	111	778,40	8.055,60
Página 1																														
																										Subtotal	8.055,60			
																										baterías (mm.c.a.)	3.000,00			
																										valv control	3.000,00			
																										total	14.055,60			
																										% segur.	10,00%			
																										ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	15,46			

Cálculo de la altura efectiva de la bomba en el circuito de agua caliente



Fecha:
Instalac:
Circuito:
Bomba:


TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	90°		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
1->2	3277,643	1 1/2"	18	0,68	43	1	0,3							0,3														790,20	790,20	
2->3	4064,833	1 1/2"	26	0,83	11																							235,00	1076,20	
3->4	5431,478	2"	14	0,7	15																							210,00	1286,20	
4->5	23355,1	3"	26	1,28	26																							676,00	1962,20	
5->6	29057,26	4"	10	0,93	13			1	2,1					2,1														151,00	2113,20	
6->7	31144,41	4"	12	1,02	8																							96,00	2209,20	
7->origen	67050,75	5"	18	1,44	105	1	5,4							5,4														1987,20	4196,40	
origen->p	67050,75	5"	18	1,44	3					1	10,5			10,5															243,00	4439,40
planta baj	67050,75	5"	18	1,44	3					1	10,5			10,5															243,00	4682,40
planta out	67050,75	5"	18	1,44	5																								30,00	4772,40
impulsión-retorno																												4772,40	9544,80	
valv. Baté		1 1/2"	18												1	0,7			1	3,2	1	12							505,80	10050,60
valv. Bomb	67050,75	5"	18														4	3,6	1	36				1	14	1	47	111	2001,60	12052,20
Subtotal																											12.052,20			
bateria (mm.c.a.)																											2.000,00			
valv control																											2.000,00			
total																											16.052,20			
% segur.																											10,00%			
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																											17,66			

Página 1

3.4.7. Catálogos de las bombas


Bombas 1 y 2 del circuito de agua caliente de la Zona Oficinas

	
Empresa: Creado Por: Teléfono: Datos: 03/07/2022	
Contar	Descripción
1	<p>TP 50-180/2 A-F-A-BQQE-FX1</p>  <p><i>Advertencia: la foto puede diferir del actual producto</i></p> <p>Código: 98133648</p> <p>Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 6/10 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2).</p> <p>La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p>Paneles control: Frequency converter: NONE</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Técnico: Velocidad predeterminada: 2850 rpm Caudal nominal: 18.3 m³/h Altura nominal: 10.2 m Diámetro real del impulsor: 100 mm Código del cierre: BQQE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35 Impulsor: Acero inoxidable EN 1.4301 AISI 304</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientales: -30 .. 60 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Presión máxima a la temp. declarada: 10 bar / 120 °C Tipo de conexión: DIN Tamaño de la conexión: DN 50 Presión nominal para la conexión: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 280 mm Tamaño de la brida del motor: FT100</p> <p>Datos eléctricos:</p>

GRUNDFOS 	
Empresa:	
Creado Por:	
Teléfono:	
Datos:	03/07/2022
Contar	Descripción
	Tipo de motor: 80A
	Clase eficiencia IE: IE3
	Potencia nominal - P2: 0.75 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415Y V
	Intensidad nominal: 3.30/1.90 A
	Intensidad de arranque: 580-620 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.81-0.71
	Velocidad nominal: 2840-2870 rpm
	Eficiencia: IE3 80,7%
	Eficiencia del motor a carga total: 80.7 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 82.7 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 81.7 %
	Número de polos: 2
	Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 85U05104
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.70
	Peso neto: 28.1 kg
	Peso bruto: 31.6 kg
	Volumen de transporte: 0.08 m³
	VVS danés n.º: 381813180
	Finés: 4616053
	NRF noruego n.º: 9043557


Bombas 3 y 4 del circuito de agua fría de la Zona Oficinas

GRUNDFOS 		Empresa:
		Creado Por:
		Teléfono:
		Datos: 03/07/2022
Contar	Descripción	
1	<p>TP 50-180/2 A-F-A-BQQE-FX1</p>  <p>Código: 98133648</p> <p>Advertir la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 6/10 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2).</p> <p>La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p>Paneles control: Frequency converter: NONE</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C Densidad: 998,2 kg/m³</p> <p>Técnico: Velocidad predeterminada: 2850 rpm Caudal real calculado: 6.092 m³/h Altura resultante de la bomba: 12.48 m Diámetro real del impulsor: 100 mm Código del cierre: BQQE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35 Impulsor: Acero inoxidable EN 1.4301 AISI 304</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientales: -30 .. 60 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Presión máxima a la temp. declarada: 10 bar / 120 °C Tipo de conexión: DIN Tamaño de la conexión: DN 50 Presión nominal para la conexión: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 280 mm Tamaño de la brida del motor: FT100</p> <p>Datos eléctricos:</p>	

GRUNDFOS 	
Empresa:	
Creado Por:	
Teléfono:	
Datos: 03/07/2022	
Contar	Descripción
	Tipo de motor: 80A
	Clase eficiencia IE: IE3
	Potencia nominal - P2: 0.75 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415Y V
	Intensidad nominal: 3.30/1.90 A
	Intensidad de arranque: 580-620 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.81-0.71
	Velocidad nominal: 2840-2870 rpm
	Eficiencia: IE3 80.7%
	Eficiencia del motor a carga total: 80.7 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 82.7 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 81.7 %
	Número de polos: 2
	Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 85U05104
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.70
	Peso neto: 28.1 kg
	Peso bruto: 31.6 kg
	Volumen de transporte: 0.08 m³
	VVS danés n.º: 381813180
	Finés: 4618053
	NRF noruego n.º: 9043557


Bombas 5 y 6 del circuito de agua caliente de la Zona Ocio Planta Inferior

GRUNDFOS		Empresa:
		Creado Por:
		Teléfono:
		Datos: 03/07/2022
Contar	Descripción	
1	<p>TP 50-180/2 A-F-A-BQQE-FX1</p>  <p>Código: 98133648</p> <p><i>Advertencia! la foto puede diferir del actual producto</i></p> <p>Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 6/10 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2).</p> <p>La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p>Paneles control: Frequency converter: NONE</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Técnico: Velocidad predeterminada: 2850 rpm Caudal real calculado: 7.012 m³/h Altura resultante de la bomba: 12.36 m Diámetro real del impulsor: 100 mm Código del cierre: BQQE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35 Impulsor: Acero inoxidable EN 1.4301 AISI 304</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: -30 .. 60 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Presión máxima a la temp. declarada: 10 bar / 120 °C Tipo de conexión: DIN Tamaño de la conexión: DN 50 Presión nominal para la conexión: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 280 mm Tamaño de la brida del motor: FT100</p> <p>Datos eléctricos:</p>	


GRUNDFOS 	
Empresa:	
Creado Por:	
Teléfono:	
Datos: 03/07/2022	
Contar	Descripción
	Tipo de motor: 80A
	Clase eficiencia IE: IE3
	Potencia nominal - P2: 0.75 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415Y V
	Intensidad nominal: 3.30/1.90 A
	Intensidad de arranque: 580-620 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.81-0.71
	Velocidad nominal: 2840-2870 rpm
	Eficiencia: IE3 80,7%
	Eficiencia del motor a carga total: 80.7 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 82.7 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 81.7 %
	Número de polos: 2
	Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 85U05104
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.70
	Peso neto: 28.1 kg
	Peso bruto: 31.6 kg
	Volumen de transporte: 0.08 m³
	VVS danés n.º: 381813180
	Finés: 4616053
	NRF noruego n.º: 9043557


Bombas 7 y 8 del circuito de agua fría de la Zona Ocio Planta Inferior

	
Empresa: Creado Por: Teléfono: Datos: 03/07/2022	
Contar	Descripción
1	<p>TP 50-180/2 A-F-A-BQQE-FX1</p>  <p style="text-align: center;"><i>Advertencia la foto puede diferir del actual producto</i></p> <p>Código: 98133648</p> <p>Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 6/10 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2).</p> <p>La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p>Paneles control: Frequency converter: NONE</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Técnico: Velocidad predeterminada: 2850 rpm Caudal real calculado: 4.375 m³/h Altura resultante de la bomba: 12.73 m Diámetro real del impulsor: 100 mm Código del cierre: BQQE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35 Impulsor: Acero inoxidable EN 1.4301 AISI 304</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientales: -30 .. 60 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Presión máxima a la temp. declarada: 10 bar / 120 °C Tipo de conexión: DIN Tamaño de la conexión: DN 50 Presión nominal para la conexión: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 280 mm Tamaño de la brida del motor: FT100</p> <p>Datos eléctricos:</p>

GRUNDFOS 	
Empresa:	
Creado Por:	
Teléfono:	
Datos:	03/07/2022
Contar	Descripción
	Tipo de motor: 80A
	Clase eficiencia IE: IE3
	Potencia nominal - P2: 0.75 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415Y V
	Intensidad nominal: 3.30/1.90 A
	Intensidad de arranque: 580-620 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.81-0.71
	Velocidad nominal: 2840-2870 rpm
	Eficiencia: IE3 80,7%
	Eficiencia del motor a carga total: 80,7 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 82,7 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 81,7 %
	Número de polos: 2
	Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 85U05104
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.70
	Peso neto: 28.1 kg
	Peso bruto: 31.6 kg
	Volumen de transporte: 0.08 m³
	VVS danés n.º: 381813180
	Finés: 4616053
	NRF noruego n.º: 9043557

Bombas 9 y 10 del circuito de agua caliente de la Zona Ocio Planta Baja

	
Empresa: Creado Por: Teléfono: Datos: 03/07/2022	
Contar	Descripción
1	<p>TP 50-180/2 A-F-A-BQOE-FX1</p>  <p style="text-align: center;"><i>Advertencia! la foto puede diferir del actual producto</i></p> <p>Código: 98133648</p> <p>Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 6/10 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2).</p> <p>La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p>Paneles control: Frequency converter: NONE</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Técnico: Velocidad predeterminada: 2850 rpm Caudal real calculado: 10.02 m³/h Altura resultante de la bomba: 11.98 m Diámetro real del impulsor: 100 mm Código del cierre: BQOE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35 Impulsor: Acero inoxidable EN 1.4301 AISI 304</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientales: -30 .. 60 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Presión máxima a la temp. declarada: 10 bar / 120 °C Tipo de conexión: DIN Tamaño de la conexión: DN 50 Presión nominal para la conexión: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 280 mm Tamaño de la brida del motor: FT100</p> <p>Datos eléctricos:</p>


GRUNDFOS 	
Empresa: Creado Por: Teléfono: Datos: 03/07/2022	
Contar	Descripción
	Tipo de motor: 80A Clase eficiencia IE: IE3 Potencia nominal - P2: 0.75 kW Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415Y V Intensidad nominal: 3.30/1.90 A Intensidad de arranque: 580-620 % Cos phi - factor de potencia: 0.81-0.71 Velocidad nominal: 2840-2870 rpm Eficiencia: IE3 80.7% Eficiencia del motor a carga total: 80.7 % Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 82.7 % Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 81.7 % Número de polos: 2 Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting Clase de aislamiento (IEC 85): F Motor N.º: 85U05104 Otros: Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.70 Peso neto: 28.1 kg Peso bruto: 31.6 kg Volumen de transporte: 0.08 m³ VVS danés n.º: 381813180 Finés: 4616053 NRF noruego n.º: 9043557

Bombas 11 y 12 del circuito de agua caliente de la Zona Ocio Planta Baja

	
Empresa: Creado Por: Teléfono: Datos: 03/07/2022	
Contar	Descripción
1	<p>TP 50-180/2 A-F-A-BQQE-FX1</p>  <p style="text-align: center;"><i>Advertir la foto puede diferir del actual producto</i></p> <p>Código: 98133648</p> <p>Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN de PN 6/10 (normas EN 1092-2 e ISO 7005-2).</p> <p>La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p>Paneles control: Frequency converter: NONE</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Técnico: Velocidad predeterminada: 2850 rpm Caudal real calculado: 2.191 m³/h Altura resultante de la bomba: 13.16 m Diámetro real del impulsor: 100 mm Código del cierre: BQQE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35 Impulsor: Acero inoxidable EN 1.4301 AISI 304</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: -30 .. 60 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Presión máxima a la temp. declarada: 10 bar / 120 °C Tipo de conexión: DIN Tamaño de la conexión: DN 50 Presión nominal para la conexión: PN 6/10 Longitud puerto a puerto: 280 mm Tamaño de la brida del motor: FT100</p> <p>Datos eléctricos:</p>

Impresión del WinCAPS Grundfos [2022.29.004]

12

GRUNDFOS 	
Empresa: Creado Por: Teléfono:	
Datos: 03/07/2022	
Contar	Descripción
	Tipo de motor: 80A
	Clase eficiencia IE: IE3
	Potencia nominal - P2: 0.75 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415Y V
	Intensidad nominal: 3.30/1.90 A
	Intensidad de arranque: 580-620 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.81-0.71
	Velocidad nominal: 2840-2870 rpm
	Eficiencia: IE3 80.7%
	Eficiencia del motor a carga total: 80.7 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 82.7 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 81.7 %
	Número de polos: 2
	Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 85U05104
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.70
	Peso neto: 28.1 kg
	Peso bruto: 31.6 kg
	Volumen de transporte: 0.08 m³
	VVS danés n.º: 381813180
	Finés: 4616053
	NRF noruego n.º: 9043557

3.5. Cálculo de la red de conductos de aire

3.5.1. Catálogo de los difusores

TROX[®] TECHNIK
The art of handling air

Medición de caudal de aire

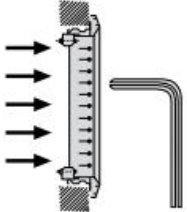

Impulsión · Retorno

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

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

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

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

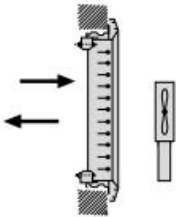
En el medio del deflector se efectuará de 4-6 puntos de medición por difusor dependiendo del tamaño.

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

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

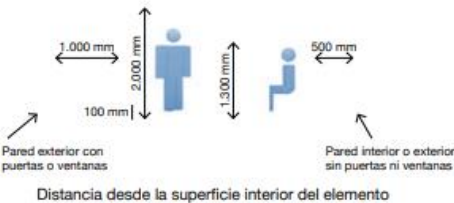
Siendo C la constante indicada en la tabla adjunta.

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



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

Definición de zona ocupada · Niveles sonoros para el interior



Distancia desde la superficie interior del elemento

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

TROX[®] TECHNIK

Difusores rotacionales

Serie VDW



Descripción · Ejecuciones

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

Como se desprende, las ejecuciones disponibles son:

VDW-R: Ejecución circular.

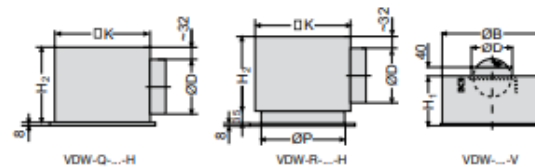
VDW-Q: Ejecución cuadrada.

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

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

Dimensiones · Plenums de conexión

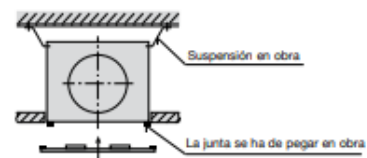
Tamaño	B	D	H ₁	H ₂	P	K
300 x 8	280	158	200	250	278	290
400 x 16	364	198	200	295	362	372
500 x 24	462	198	200	295	460	476
600 x 24	559	248	200	345	557	567
600 x 48	580	248	300	345	578	590
625 x 24	559	248	200	345	557	567
625 x 54	605	248	300	345	-	615
825 x 72	796	313	300	410	-	806



Detalles de montaje

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

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



Datos técnicos

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

Calculados con plenum de conexión horizontal.

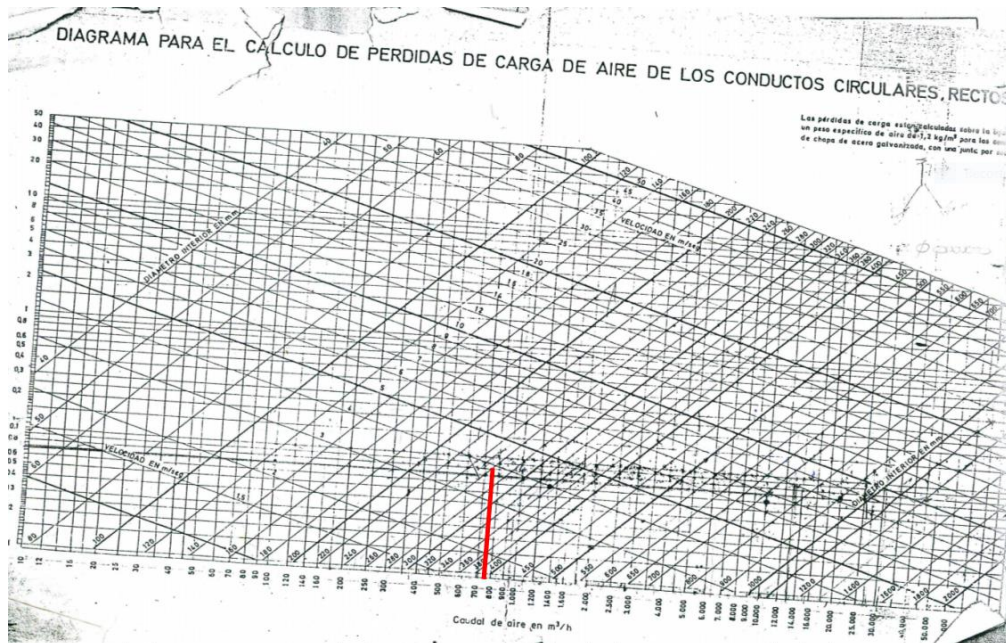
Definiciones:

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

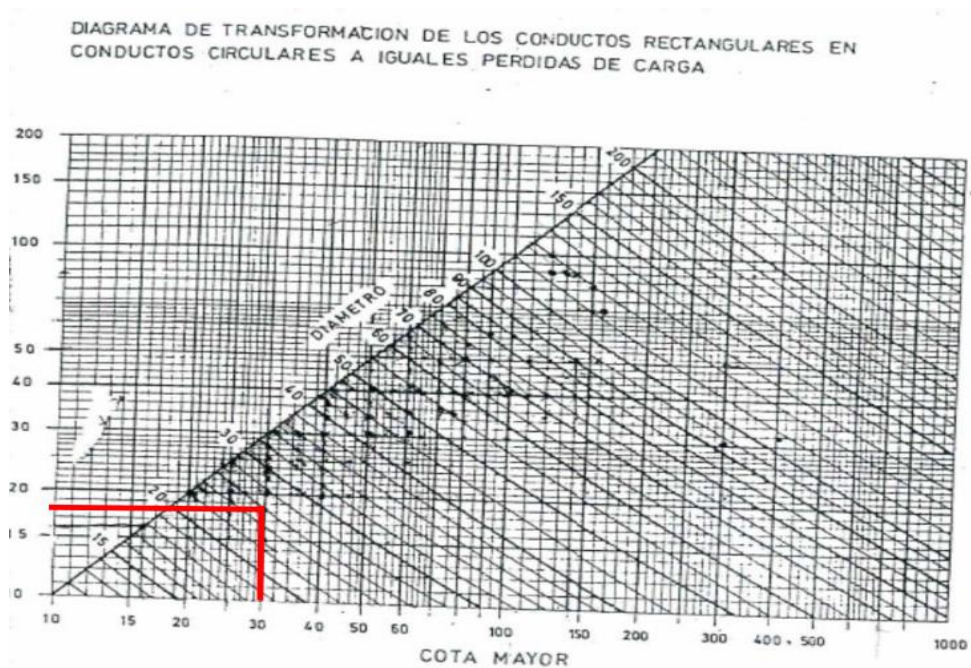
Q en m³/h: Caudal de aire

Δp en Pa: Pérdida de carga

3.5.3. Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga de aire en los conductos circulares



3.5.4. Diagrama de transformación de los conductos rectangulares en conductos circulares a iguales pérdidas de carga



3.6. Objetivos de Desarrollo Sostenible

En el año 2015, las Naciones Unidas establecieron los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que son un conjunto de objetivos a cumplir con el propósito de proteger nuestro planeta, hacer frente a la pobreza y velar por la prosperidad de la sociedad de generación en generación.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible son el plan a seguir para garantizar un futuro sostenible para la sociedad. En la siguiente imagen, se muestran los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, para los que, posteriormente, se han seleccionado y explicado brevemente cuales de ellos están directamente relacionados con el proyecto de climatización.



En relación con este proyecto, los objetivos más importantes son: Trabajo decente y crecimiento económico (Objetivo 8), Industria, innovación e infraestructuras (Objetivo 9), Producción y consumo responsables (Objetivo 12) y Acción por el clima (Objetivo 13).

➤ Trabajo decente y crecimiento económico

Este proyecto abarca una gran cantidad de empleos (no solo en el ámbito de la ingeniería) que contribuyen al crecimiento económico y a la mejora del bienestar de la sociedad. A pesar de la COVID-19 y su gran impacto en la economía mundial, la recuperación de esta pandemia reconducirá a una

situación económica mejor y se encauzará a la sociedad hacia un camino de desarrollo más sostenible; por lo que habrá más puestos de empleo, que conllevará al crecimiento económico.

➤ Industria, innovación e infraestructuras

Desempeñan un papel muy importante en la economía a la hora de introducir nuevas tecnologías, ya que se generan más empleos y aumentan los ingresos. Además, la innovación y el desarrollo tecnológicos ayudan a encontrar soluciones a problemas medioambientales y económicos.

➤ Producción y consumo responsables

Esta meta se relaciona directamente con el proyecto, ya que siempre se buscará conseguir el máximo rendimiento de los equipos buscando un consumo responsable de los recursos y el cumplimiento de las exigencias de climatización. De esta forma, se evitará el gasto innecesario de recursos para conseguir así un ahorro económico. Se buscará utilizar la energía de la manera más eficiente posible a fin de optimizar tanto el beneficio económico como el punto de confort del centro comercial.

➤ Acción por el clima

A pesar de que la emisión de gases a la atmósfera se redujo notablemente debido a la pandemia en 2020, el cambio climático está afectando a gran escala mundial (incremento del nivel del mar y fenómenos meteorológicos más violentos) y no se va a pausar. Por tanto, se deben tomar 5 medidas para solucionar los problemas económicos debidos a la pandemia y a la acción climática. Aunque en este proyecto no se trabajará con energías renovables, está empezando a ser una realidad la climatización de edificios con energías renovables, ayudando a reducir el impacto medioambiental de manera considerable y fomentando más empleo en estas energías.

4. Pliegos

Índice del pliego de condiciones

SISTEMAS Y MATERIALES	25
2.1 Tuberías	25
2.1.1 <i>General</i>	25
2.1.2 <i>Soportes de tuberías</i>	31
2.1.3 <i>Manguitos pasamuros</i>	38
2.1.4 <i>Acabados de las redes de tuberías y equipos asociados</i>	39
2.1.5 <i>Pruebas de estanqueidad</i>	40
2.1.6 <i>Tuberías de cobre</i>	46
2.1.7 <i>Tuberías de PVC</i>	46
2.1.8 <i>Relación con otros servicios</i>	47
2.2 Aislamientos conformados flexibles	48
2.2.1 <i>General</i>	48
2.2.2 <i>Especificaciones del material de aislamiento</i>	50
2.2.3 <i>Niveles de aislamiento</i>	51
2.2.4 <i>Condensaciones</i>	51

Página 2

2.2.5 <i>Colocación</i>	51
2.2.6 <i>Aislamiento de tuberías</i>	54
2.2.7 <i>Aislamiento de conductos</i>	57
2.3 Conductos	58
2.3.1 <i>Conductos de chapa metálica</i>	58

2.3.2	<i>Conductos de fibra de vidrio.....</i>	70
2.3.3	<i>Conductos flexibles.....</i>	71
2.3.4	<i>Distribución de aire.....</i>	71
2.4	<i>Equipos.....</i>	76
2.4.1	<i>Sistema VRF.....</i>	76
2.4.2	<i>Conductos flexibles.....</i>	83
2.4.3	<i>Unidades de tratamiento de aire (climatizadores).....</i>	86
2.4.4	<i>Depósitos de expansión.....</i>	95
2.4.5	<i>Difusores y rejillas.....</i>	98
2.4.6	<i>Elementos de regulación y control.....</i>	101
2.4.7	<i>Elementos de regulación intercalados en las tuberías.....</i>	105
2.4.8	<i>Sistemas de control.....</i>	106
2.4.9	<i>Bombas.....</i>	108
2.4.10	<i>Elementos antivibratorios.....</i>	114
2.4.11	<i>Acometidas de agua a equipos y redes.....</i>	117
2.4.12	<i>Cuadros secundarios.....</i>	118
2.4.13	<i>Conductores decobre y aluminio.....</i>	121
2.4.14	<i>Conductores eléctricos con aislamiento de 750 V.....</i>	123
2.4.15	<i>Conductores eléctricos con aislamiento de 0,6/1 KV.....</i>	126
2.4.16	<i>Canalizaciones eléctricas interiores y/o exteriores.....</i>	130
2.4.17	<i>Cajas de empalme y derivación.....</i>	147
2.5	<i>Mediciones a realizar.....</i>	150
2.5.1	<i>Eficiencia en equipos frigoríficos.....</i>	151

2.5.2	<i>Eficiencia en equipos caloríficos</i>	153
2.5.3	<i>Medidas de consumos</i>	154
		Página 3
2.5.4	<i>Medidas eléctricas</i>	154
2.5.5	<i>Medidas de temperaturas y humedades ambiente</i>	155
2.5.6	<i>Medidas acústicas de vibración</i>	156
2.5.7	<i>Número de mediciones</i>	156
2.5.8	<i>Resultados obtenidos en las pruebas</i>	157
2.5.9	<i>Verificación a condiciones máximas</i>	158
2.6	<i>Recepciones de obra</i>	158
2.6.1	<i>Recepción provisional</i>	158
2.6.2	<i>Recepción definitiva</i>	160

2 SISTEMAS Y MATERIALES

2.1 Tuberías

2.1.1 General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las redes de agua, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto. En general, el montaje de las redes de agua se realizará según el trazado que figura en planos, correspondiendo al Instalador el ajuste final, según las condiciones de obra.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo. La tubería no deberá enterrarse, ocultarse o aislarse hasta haber sido inspeccionada, probada y, el correspondiente certificado de pruebas, aprobado por la Dirección de Obra. Salvo que se autorice expresamente lo contrario, por la Dirección de Obra, no se tenderá tubería en paredes, ni enterrada en solados. En caso de que se diera este tipo de montaje, la tubería se instalará convenientemente protegida con aislamiento conformado o similar. En el caso de tuberías enterradas en exterior, éstas se protegerán con doble capa de cinta aislante, adecuada al uso.

Las tuberías deberán instalarse de forma limpia, nivelada y siguiendo un paralelismo con los paramentos del edificio, a menos que se indique expresamente lo contrario. En la alineación de las redes de tuberías no se admitirán desviaciones superiores al dos por mil. Toda la tubería, valvulería y accesorios asociados, deberán instalarse con separación suficiente de otros materiales y obras, para permitir su fácil acceso y manipulación y evitar todo tipo de interferencias.

Las tuberías se montarán empleando el menor número de uniones posible, no permitiéndose el aprovechamiento de recortes más que cuando no impliquen uniones adicionales.

Todas las dimensiones de tuberías que figuran en los planos son netas interiores, salvo indicación contraria, expresamente reseñada en los Documentos de Proyecto.

Las redes de agua serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos, para lo que se mantendrán pendientes mínimas de 3 mm/m. lineal en sentido ascendente, para la evacuación de aire o descendente de 5 mm/m. lineal, para desagüe de los puntos

bajos. Cuando limitaciones de altura no permitan las pendientes indicadas, se realizará escalón en tubería, con purga normal en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües.

En general, se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes (vacíados) en los puntos más bajos, quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tubería de purga, desagüe, colector abierto de desagües de purgas y botellones, así como todos los elementos y accesorios necesarios hasta el injerto en bajante o redde desagüe. Las conexiones a bajantes y redes de desagüe en general, incluso los injertos y piezas especiales, quedan incluidas dentro del suministro del instalador de climatización, con independencia de que ello se especifique o no en los demás documentos del proyecto. Todos los purgadores de aire serán manuales, salvo que se indique expresamente lo contrario. El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de 1/2". Todos los circuitos de purga y desagüe deberán estar físicamente interrumpidos, al objeto de controlar la

estanqueidad de las válvulas de cierre. Caso de no ser esto posible, la conexión a las bajantes se realizará mediante sifón registrable, que deberá contar con un tramo transparente, para inspección. Será responsabilidad del Instalador la coordinación en obra de la situación de estos requisitos.

Se prepararán las redes para la colocación de toda la instrumentación prevista en los Documentos de Proyecto y aquella que pueda requerirse, a petición de la Dirección de Obra. En general, esta preparación consiste en la ejecución de picajes para la colocación de vainas de medición, dedos de guante, etc. Tanto la ejecución de picajes, como la disposición de vainas y demás, son trabajos que quedan plenamente incluidos en el suministro del instalador, con

independencia de que ello quede específicamente indicado en los Documentos de Proyecto.

En las acometidas a bombas y salvo que se indique en obra expresamente lo contrario, la transformación al diámetro de acometida en impulsión se realizará con reducción tronco - cónica concéntrica de 30° y en aspiración con reducción tronco - cónica excéntrica, quedando alineada la tubería por su lado superior. En la curva de aspiración se dispondrá un punto de desagüe, salvo que exista uno en la parte inferior de la carcasa de la bomba.

Las tuberías deberán cortarse utilizando herramientas adecuadas y con precisión para evitar forzamientos en el montaje. Las uniones, tanto roscadas, como soldadas, presentarán un corte limpio exento de rebabas. Los extremos de las tuberías para soldar, se limarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, klingerit o del elemento adecuado al fluido trasegado. Las uniones roscadas deberán hacerse aplicando un lubricante sólo a la rosca macho, realizándose el sellado por medio de cáñamo o esparto enrollado en el sentido de la rosca.

Las soldaduras serán ejecutadas por soldadores de primera categoría, con certificado oficial y supervisión efectiva. El Instalador estará obligado a mostrar a la Dirección de Obra, a requerimiento de ésta, la cualificación de los soldadores destacados en la obra.

Para todas las tuberías, los cambios de sección deberán hacerse siempre mediante reducciones tronco - cónicas normalizadas. Los cambios de sección necesarios para efectuar las conexiones a equipos, se realizarán a no más de 50 cm. del punto de conexión a los equipos.

Siempre que no existan restricciones de espacio, se utilizarán curvas de radio amplio normalizadas. No se permite el curvado de los tubos en caliente pues ello debilita la pared del tubo y crea un punto débil en la instalación. En general, las derivaciones de circuitos en salas de máquinas, zonas técnicas, patinillos y las derivaciones de circuitos principales a circuitos secundarios se realizarán con tomas tipo "zapato" y nunca con "Tés" o injertos directos a 90°.

Cada sección de tubería, accesorios y valvulería deberá limpiarse a fondo antes de su montaje para eliminar la presencia de cualquier materia extraña. Asimismo, cada tramo de tubería deberá colocarse en posición inclinada para que sea cepillada, al objeto de eliminar toda costra, arenilla y demás materia extraña. Toda la tubería se limpiará con un trapo inmediatamente antes de su montaje. Los extremos abiertos de tuberías, deberán taponarse o taparse durante todos los períodos de inactividad y en general, los tubos no deberán dejarse abiertos en ningún sitio donde cualquier materia extraña pueda entrar en ellos. Toda la tubería acopiada en exteriores deberá estar cubierta con lonas o plásticos debidamente sujetos con alambres o cuerdas. Las condiciones de apilamiento de tubería quedarán limitadas por el tipo de material a apilar y en cualquier caso, las condiciones de apilamiento se atenderán a lo que en su caso marque la Dirección de Obra.

A todos los elementos metálicos no galvanizados, lleven o no aislamiento y aquéllos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el Fabricante, se les aplicará dos capas de pintura antioxidante, una previo a su montaje y la otra una vez realizada la instalación. Si no precisaran aislamiento térmico, se les aplicará dos manos de pintura antioxidante en todos los casos. La pintura antioxidante elegida será normalizada, de marca conocida y a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas por un minio de plomo, cromado de zinc y óxido de hierro.

A continuación se indican los tipos de tubería aceptados para las diversas

aplicaciones.

- Conducciones de agua de calefacción y agua refrigerada, en circuito cerrado
 - Tubería de acero electrosoldado, clase negra, según UNE EN 10255, para diámetros nominales hasta 6”.
 - Tubería de acero estirado sin soldadura, según UNE EN 10297-1, para diámetros nominales superiores a 6”.
 - Tubo de cobre, según UNE EN 1057, para diámetros nominales hasta 50 mm.
- Conducciones de agua en circuito abierto
 - Tubería de acero electrosoldado, clase galvanizada, según UNE EN 10255, para diámetros nominales hasta 6”.
 - Tubería de acero estirado sin soldadura, según UNE 19048, galvanizada, para diámetros nominales superiores a 6”.
 - Tubo de cobre, según UNE EN 1057, para diámetros nominales hasta 50 mm.
 - Tubería de acero inoxidable AISI-316 L.
- Conducciones de vapor y condensado, hasta 10 Kg/cm² de presión

- Tubería de acero estirado sin soldadura, según UNE EN 10255, para diámetros nominales hasta 6".

- Tubería de acero estirado sin soldadura, UNE EN 10297-1, para diámetros nominales superiores a 6".

- Tubería de acero estirado sin soldadura inoxidable AISI- 316 L, para uso de esterilización y humectación.

- Conducciones de combustibles líquidos (gasóleo y fuel oil)

- Tubería de acero estirado sin soldadura, según UNE EN 10255, para diámetros nominales hasta 6".

- Tubo de cobre, según UNE EN 1057, para diámetros nominales hasta 20 mm.

- Tuberías de materiales plásticos

- Tuberías de PVC de presión, PP y PB: aplicación en conducciones de agua fría, hasta 45 °C.

- Tuberías de PE: aplicación en conducciones de agua fría, hasta 45 °C, y combustibles gaseosos.

- Tuberías de PE reticulado: aplicación en calefacción por suelo radiante.

2.1.2 Soportes de tuberías

Cada soporte estará formado por varillas roscadas, ménsula y abrazadera de pletina o varilla. Todo el material que compone el soporte deberá resistir a la acción agresiva del ambiente para lo cual se utilizará acero cadmiado o galvanizado. Como tratamiento adicional para soportes en contacto con tubería de cobre se procederá a plastificar los mismos al objeto de evitar toda posible acción galvánica. Caso de que se utilicen soportes no galvanizados, lo que deberá contar con la aprobación previa de la Dirección Facultativa, será preciso aplicar una capa de pintura antioxidante en obra con posterior terminación en pintura negra. Queda prohibido el uso para soportería de elementos conformados en obra. El corte de varillas y ménsulas deberá realizarse de forma limpia sin producir deformaciones en las mismas o aristas cortantes, debiendo protegerse los cortes con pintura antioxidante.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón. Las ménsulas se instalarán perfectamente alineadas, en posición horizontal y deberán ser continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empalme de las mismas para conformar un soporte común. Las varillas tendrán longitud suficiente para permitir la correcta alineación (regulación en altura) de las redes de agua según lo indicado en el apartado anterior. Una vez finalizado el montaje y comprobada la alineación de las redes, las varillas se cortarán dejando una holgura máxima respecto a la ménsula de 3 cm. Las varillas empleadas serán continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empleo de varillas compuestas por trozos de varilla soldados entre sí. Las varillas deberán quedar perfectamente aplomadas y sólidamente fijadas a los elementos estructurales del edificio. Serán normalizadas y de sección variable en función de los diámetros de la tubería a soportar.

El elemento de unión con la tubería (abrazadera) irá sujeto a la ménsula y su configuración dependerá de la función a ejercer dependiendo de que la conducción deba ser apoyada, guiada o anclada.

Para una conducción apoyada bastará el empleo de abrazaderas en forma de pletina o varilla. El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, al mismo tiempo, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas y domine cualquier puente térmico. Cuando la conducción esté térmicamente aislada, el mismo aislamiento, que de ninguna manera deberá quedar interrumpido, podrá cumplir la función descrita. En este caso, la abrazadera deberá tener una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se transmite de la conducción al soporte.

Cuando la conducción deba estar guiada por el soporte, éste comprenderá unos asientos deslizantes, tipo rodillo, que no interrumpan el aislamiento térmico, aunque puedan producir puentes térmicos de irrelevante significancia. En los puntos de anclaje, o puntos fijos, la tubería quedará sólidamente fijada al soporte, con interrupción del aislamiento térmico en este punto, admitiéndose, en este caso, la presencia de pequeños puentes térmicos que se resolverán con refuerzo exterior del aislamiento. No está permitida la unión por soldadura entre el soporte y la tubería.

La colocación de los soportes deberá realizarse de forma que se elimine toda posibilidad de golpes de ariete y se permita la libre dilatación y contracción de las redes, al objeto de no rebasar las tensiones máximas admisibles por el material de la tubería. En general, los soportes se colocarán lo más cerca posible de cargas concentradas y a ambos lados de las mismas al objeto de resistir el esfuerzo originado no sólo por el peso de éstas sino también por su maniobra. Los puntos de sujeción se dispondrán

preferentemente cerca de cambios horizontales de dirección, dejando, sin embargo, suficiente espacio para los movimientos de dilatación. La separación máxima entre soporte y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes. Existirá, al menos, un soporte entre cada dos uniones y, preferentemente, se colocará al lado de cada unión.

En ningún caso la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación, en horizontal, entre el equipo y el soporte no podrá ser superior al 50% de la máxima distancia permitida entre soportes. Cuando un equipo esté apoyado elásticamente, la tubería que a él se conecte deberá soportarse de igual manera, mediante el empleo de soportes de muelle.

Los colectores se soportarán sólidamente a la estructura del edificio preferiblemente al suelo y en ningún caso descansarán sobre generadores, bombas u otros aparatos.

En cualquier caso, y a petición de la Dirección de Obra, se entregará el correspondiente cálculo de soportes.

Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico de acoplamiento que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos. A ambos lados de la junta elástica, se dispondrá un soporte, a una distancia de la misma igual, aproximadamente, al 25% de la máxima permitida entre soportes.

Las distancias entre soportes para tubería de acero, serán como mínimo las indicadas en la tabla:

TUBERÍAS DE ACERO		
Distancias entre soportes y pendientes		
Diámetro nominal (mm)	Distancia horizontal (m)	Pendiente (mm/m)
10	1,5	3,2
15	1,7	2,8
20	1,9	2,5
25	2,1	2,2
32	2,4	2,0
40	2,5	1,9
50	2,8	1,7
65	3,1	1,5
80	3,4	1,4
100	3,8	1,3
125	4,1	1,2
150	4,4	1,1
200	4,9	1,0
250	5,3	0,9
300	5,8	0,8
350	6,0	0,8
400	6,4	0,8
450	6,6	0,7
500	6,8	0,7
550	7,1	0,7
600	7,6	0,6

Las grapas y abrazaderas dispondrán de sistemas que permitan un desmontaje fácil de los tubos.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y con preferencia se colocaran éstos al lado de cada unión de dos tramos de tubería.

Los tubos de cobre, llevarán elementos de soportes, a una distancia no superior a la indicada en la tabla siguiente:

TUBERÍAS DE COBRE		
Distancias entre soportes y pendientes		
Diámetro nominal (mm)	Distancia horizontal (m)	Pendiente (mm/m)
10	1,0	5,0
12	1,1	4,5
15	1,2	4,1
18	1,3	3,7
22	1,4	3,4
28	1,6	3,0
35	1,7	2,8
42	1,9	2,6
54	2,1	2,3
63	2,3	2,1
80	2,6	1,9
100	2,8	1,7

Los soportes de las conducciones verticales serán desmontables y sujetarán las tuberías en todo su contorno, haciendo posible la libre dilatación de la misma. Se emplearán abrazaderas específicamente preparadas para este fin, no permitiéndose el uso de abrazaderas convencionales para soportería horizontal. La Dirección de Obra podrá rechazar soportes que considere inadecuados para este montaje. La distancia entre soportes para tubería de acero será de un soporte cada planta (máximo 3,5 m.). Para el caso de tubería de cobre y PVC se instalarán dos soportes por cada planta (máximo 2 m.). En cualquier caso, los soportes deberán quedar accesibles, quedando el Instalador obligado

a advertir a la Dirección de Obra en aquellos casos donde los

condicionantes de la obra no permitan conseguir una accesibilidad adecuada.

Se utilizarán soportes de muelle en todos los tramos de tubería principal situados a menos de 15 m. de la sala de máquinas de que provengan. Asimismo, se utilizarán soportes de muelle siempre que la tubería se conecte a equipos capaces de transmitir vibraciones. En general, estos soportes se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del Fabricante y se someterán a aprobación por parte de la Dirección de Obra.

2.1.3 Manguitos pasamuros

Siempre que la tubería atraviese obras de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir su paso y libre movimiento, sin estar en contacto con la obra de fábrica. Su suministro y montaje será responsabilidad del Instalador.

Los manguitos serán de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor con un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad ni reducción en la sección del aislamiento y quedarán enrasados con los forjados o tabiques en los que queden empotrados. No se permitirá reducción alguna en tubería o aislamiento al paso de la conducción por muros, forjados, etc. Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de mastic o similar de material intumescente, en cualquier caso. En el caso de tubos vistos, los manguitos deberán sobresalir, al menos, 3 mm. de la parte superior de los pavimentos. La sección del manguito permitirá el paso de la tubería con su aislamiento térmico con una holgura máxima de 3 cm.

Cuando se atraviesen elementos de obra a los que sea exigible una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto mantendrá, como mínimo, la misma resistencia.

Será responsabilidad exclusiva del instalador coordinar la instalación de los pasamuros con la empresa constructora y los demás oficios, colocando los mismos antes de la terminación de paredes, pisos, etc. Los costes de albañilería derivados de la instalación de pasamuros posteriormente a la terminación de los mencionados elementos constructivos, correrán por cuenta del Instalador.

2.1.4 Acabados de las redes de tuberías y equipos asociados

Será competencia del instalador la identificación de todas las redes de tuberías, accesorios y equipos asociados, mediante la terminación con pintura y la instalación de bandas y flechas visibles, de acuerdo con lo especificado en estos Documentos y según las instrucciones dadas por la Dirección de Obra.

En general, el acabado (identificación) de la tubería no aislada será con pintura siguiendo los códigos de colores marcados en la norma UNE 100100. La identificación de la tubería aislada se realizará con bandas de cinta adhesiva y flechas adhesivas marcando el sentido del flujo. En los puntos de registro en patinillos y derivaciones principales por techo se identificarán todas las redes con etiqueta adhesiva donde figure inscrita la referencia de proyecto. Esta identificación se colocará asimismo en las salidas y llegadas a colectores en salas de máquinas. Estas etiquetas adhesivas deberán ser resistentes a las agresiones del ambiente y a la temperatura del fluido conducido, deberán quedar sólidamente fijadas a la tubería y deberán tener un tamaño tal que permita su fácil identificación y lectura. En las salas de máquinas estas etiquetas serán de baquelita o material similar y de

tamaño suficiente que permita su identificación a cierta distancia. La distancia entre flechas indicadoras será no superior a 5 m. para redes que discurran por zonas vistas, debiendo aparecer en los puntos de registro para el caso de redes que discurran por zonas ocultas.

Las tuberías de vaciado y purga situadas en cualquier punto del edificio y que no precisen aislamiento se terminarán en pintura de color negro, debiendo quedar así mismo, adecuadamente identificadas. Con respecto a los soportes, todos los que discurran por zonas vistas y los soportes en salas de máquinas sin excepción, se terminarán con pintura de color negro.

Los equipos en salas de máquinas y zonas técnicas en general, deberán así mismo, terminarse en pintura e identificarse adecuadamente. La terminación con pintura se efectuará según los códigos de colores marcados en la norma UNE o siguiendo los criterios marcados por la Dirección de Obra. Todos los equipos se identificarán según las referencias de proyecto, empleándose para ello, etiquetas de baquelita o material similar, de tamaño suficiente. Como alternativa se admite la identificación con pintura cuando así lo autorice la Dirección de Obra.

2.1.5 Pruebas de estanqueidad

En el presente apartado se establecen los procedimientos y modos de actuación a seguir para la realización de las pruebas de estanqueidad hidráulicas encaminadas a detectar fallos de continuidad en las redes de tuberías. En el caso de que la red a probar no pueda admitir agua como fluido de prueba, ésta se realizaría empleando aire o gas inerte a baja presión. Dado el peligro que supone la realización de pruebas neumáticas, su aplicación se limita a casos extraordinarios debiendo realizarse según las indicaciones

dadas por la Dirección de Obra y bajo el expreso consentimiento de ésta.

Las pruebas de estanqueidad de la red de tuberías podrán realizarse sobre la totalidad de la misma o parcialmente, según lo exijan las circunstancias que concurren en la obra, la extensión de la red o según marque en su caso la Dirección de Obra. En cualquier caso, se efectuarán preferentemente pruebas parciales ante la dificultad que supone efectuar una única prueba en toda la red. Todas las partes de los distintos tramos de la red en prueba deberán estar no ocultos, ser fácilmente accesibles para la observación de fugas y eventualmente su reparación. Todos los extremos de los tramos en prueba deberán taponarse herméticamente.

Antes de realizar la prueba de estanqueidad de la red se procederá a limpiar la misma de todos los residuos procedentes del montaje, tales como cascarillas, aceites, barro, etc. Esta limpieza se realizará con agua limpia a una presión tal que se consiga una velocidad del agua no inferior a 1,5 m/seg. Se llenarán y vaciarán los sistemas cuantas veces sea necesario a requerimiento de la Dirección de Obra hasta dejar los circuitos totalmente limpios, libres de toda materia extraña. Durante los sucesivos vaciados y previo a la puesta en marcha definitiva del sistema, se desmontarán y limpiarán todos los filtros, valvulería de control y demás accesorios que por su naturaleza puedan haber retenido materia extraña durante el proceso de limpieza. Quedan incluidos en el suministro del Instalador los aditivos y productos químicos de limpieza que pudieran requerirse para limpieza y posterior conservación de la instalación de acuerdo con las características del agua y según marque la Dirección de Obra para cada caso. Una vez completado el proceso de limpieza, el agua del circuito debe quedar ligeramente básica con PH entre 7,2 y 7,5.

Se extenderá un certificado escrito garantizando la limpieza de los distintos circuitos indicando los siguientes datos de calidad del agua: Temperatura (°C), índice TAC (Título Alcalimétrico Total), índice PH, conductividad S/cm., TDS (Sólidos Disueltos Totales PPM) y dureza hF.

En casos excepcionales y con autorización expresa de la Dirección de Obra se permitirá la limpieza de circuitos hidráulicos con aire a presión, debiendo realizarse ésta en horario fuera del habitual de trabajo y en plantas o zonas libres de personal de obra. La limpieza con aire a presión es obligatoria en el caso de circuitos de aire comprimido y circuitos de refrigerante en fase gaseosa o líquida.

La fuente de presurización de los circuitos, ya sea ésta la red exterior de agua, una bomba de mano o un compresor de aire deberá tener una presión igual o superior a la de prueba. La conexión a la sección en prueba de la red estará dotada de los siguientes elementos: Válvula de corte del tipo de esfera, válvula de retención, válvula reductora de presión graduable, manómetro debidamente calibrado y de escala adecuada, válvula de seguridad tarada a la máxima presión admisible y manguito flexible de unión con la sección en prueba.

La realización de las pruebas incluirá los siguientes trabajos por fases: Preparación de la red, ejecución de las pruebas (pruebas de estanqueidad y pruebas de resistencia mecánica), determinación de puntos de fuga y reparación y puesta de la red en condiciones normales de trabajo. Los trabajos a realizar dentro de cada una de estas fases son los siguientes:

2.1.5.1 Preparación de la red

- Cerrar todos los terminales abiertos, mediante tapones o válvulas.
- Eliminar (aislar) todos los aparatos y accesorios que no puedan soportar la presión de prueba.

- Desmontar todos los aparatos de medida y control.
- Cerrar las válvulas que delimitan la sección en prueba o taponar los extremos.
- Abrir todas las válvulas incluidas en la sección en prueba.
- Comprobar que todos los puntos altos de la sección estén dotados de dispositivos para la evacuación de aire.
- Comprobar que la unión entre la fuente de presión y la sección esté fuertemente apretada.
- Antes de aplicar la presión, asegurarse que todas las personas hayan sido alejadas de los tramos de tubería en prueba.

2.1.5.2 Prueba preliminar de estanqueidad

- La prueba preliminar tendrá la duración necesaria para verificar la estanqueidad de todas las uniones.
- Llenar, desde su parte baja, la sección en examen, dejando escapar el aire por los puntos altos.
- Recorrer la sección y comprobar la presencia de fugas, en particular en las uniones.

2.1.5.3 Prueba de resistencia mecánica

- Una vez llenada la sección del fluido de prueba, subir la presión hasta el valor de prueba y cerrar la acometida de líquido.
- Si la presión en el manómetro bajara, comprobar primero que las válvulas o tapones de las extremidades de la sección cierran herméticamente y, en caso afirmativo, recorrer la red para buscar señales de pérdida de líquido.
- La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración necesaria para verificar visualmente la estanqueidad de todas y cada una de las uniones. En cualquier caso, se mantendrá la presión de prueba durante un tiempo mínimo de 24 h., para así obtener una cierta garantía de resistencia a la fatiga de las uniones.

2.1.5.4 Reparación de fugas

- La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se ha originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo. Se prohíbe la utilización de masillas u otros materiales o medios improvisados y provisionales.
- Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá todas las veces que sea necesario, hasta que la red sea absolutamente

estanca.

2.1.5.5 Terminación de laprueba

- Reducir la presión (gradualmente, cuando se trate de una prueba neumática).
- Conectar a la red los equipos y accesorios eventualmente excluidos de la prueba.
- Actuar sobre las válvulas de interrupción y los dispositivos de evacuación de aire en sentido contrario al indicado en la fase de preparación.
- Volver a instalar los aparatos de medida y control.

Las conexiones de equipos, accesorios y aparatos excluidos de las pruebas de estanqueidad deberán comprobarse durante las siguientes pruebas de funcionamiento de la instalación.

Las presiones de prueba (prueba de resistencia mecánica) a considerar serán de 1,5 vez la presión de timbre y/o presión máxima de servicio (con un mínimo de 6 bar para acero y 10 bar para cobre), siendo ésta la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio. La presión de la prueba preliminar de estanqueidad será de 3 bar. Estas presiones de prueba se refieren a redes de agua convencionales en sistemas de climatización. La presión de prueba para otro tipo de redes será la que determine la Dirección de Obra o, en su defecto, las que figuran definidas en la norma UNE EN 14336.

Una vez terminada la prueba y completados todos los trabajos indicados anteriormente de forma satisfactoria, se procederá a preparar el correspondiente Certificado de Pruebas Hidráulicas.

2.1.6 Tuberías de cobre

Las características del tubo de cobre responderán al tipo H de IBERCOBRE, excepto en tuberías enterradas, combustibles, refrigerantes y presiones excesivas donde será del tipo G.

Las uniones serán por manguitos, siendo soldados por capilaridad utilizándose el tipo de soldadura "blanda" o "fuerte" según uso o criterio de la Dirección de Obra. Los curvados necesarios se realizarán en frío, sin necesidad de relleno a no ser que la figura así lo requiriese.

Las soldaduras fuertes se prepararán con aleaciones en las que intervenga la plata con punto de fusión superior a los 540 °C. Las soldaduras blandas tendrán puntos de fusión inferiores a 260 °C. Estas aleaciones deberán usarse conjuntamente con un desoxidante apropiado, aprobado por la Dirección de Obra.

El proceso de soldadura incluirá los siguientes trabajos: Corte del tubo a escuadra, rebabado, limpieza del tubo, limpieza del alojamiento del manguito (si existe), aplicación de desoxidante sobre tubo y manguito, encaje a fondo de las piezas, calentamiento de la unión, aportación de soldadura y eliminación de residuos.

Antes de efectuar las uniones, los accesorios serán limpiados y el desoxidante aplicado al área entera del extremo del tubo o accesorio que ha de soldarse. Todos los extremos abiertos del tubo, se cerrarán con tubo de plástico durante la instalación y cada sección de tubo, deberá purgarse con aire limpio a presión sin aceite, antes de ser conectada y soldada.

2.1.7 Tuberías de PVC

Las tuberías de PVC tendrán un espesor de pared mínimo de 3,2 mm., siendo la presión de trabajo de 4 Kg/cm² en el caso de desagüe gravitacional y de 10 Kg/cm² en el caso de tubería a presión. En cualquier caso, cumplirán las normas UNE de referencia.

La tubería deberá ser capaz de trabajar sin sufrir ningún tipo de cambio de color, estrechamiento o alargamiento y en general cualquier otro tipo de alteración, hasta una temperatura de 60 °C. Toda tubería montada a intemperie, sin excepción, deberá protegerse con terminación de pintura especial para esta aplicación.

Todos los accesorios serán fabricados por inyección y deberán ser de bocas hembras, disponiéndose externamente de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera. Para tuberías verticales las uniones se podrán hacer por encolado o junta tórica. Para tuberías horizontales las uniones se harán siempre por encolado, debiendo colocarse juntas de expansión en número adecuado para absorber las dilataciones. Las tuberías se cortarán empleando únicamente herramientas adecuadas, tales como cortatubos o sierras. Después de cada corte, se eliminarán mediante lijado las rebabas que hayan podido quedar. Todos los cortes se realizarán perpendiculares al eje de la tubería. Queda prohibido manipular o curvar el tubo. Todos los desvíos o cambios se realizarán utilizando accesorios standard inyectados. Las uniones de tubería de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

En general se utilizará este tipo de tubería para los sistemas de desagüe de condensados.

2.1.8 Relación con otros servicios

En el trazado de las tuberías se tendrán en cuenta, en cuanto a cruces y paralelismos, lo exigido por las reglamentaciones vigentes de otros servicios.

Las distancias mínimas a conducciones de gas será de 3 cm en paralelo y 1 cm en cruces.

Las tuberías de agua discurrirán por debajo de las instalaciones eléctricas y a una distancia mínima de 3 cm, siempre que no afecten a la temperatura.

No se permite la instalación de tuberías en los siguientes lugares:

- En centros de transformación.
- Sobre cuadros eléctricos.
- En huecos y salas de máquinas de ascensores.
- En el interior de chimeneas.
- En el interior de conductos de ventilación y climatización.

2.2 Aislamientos conformados flexibles

2.2.1 General

El aislamiento térmico de las conducciones y los equipos se instalará después de las pruebas de estanqueidad del sistema y del limpiado y protección de las superficies. Cuando la temperatura en algún punto el aislamiento térmico pueda descender por debajo de la temperatura del punto de rocío del aire ambiente, con la consecuente formación de condensados, la cara exterior del aislamiento deberá estar protegida por una barrera anti-vapor sin solución de continuidad.

Cuando la temperatura en algún punto de la masa aislante de un conducto de aire pueda descender por debajo de la temperatura del punto de rocío del aire en el interior del conducto, deberá protegerse por una barrera anti-vapor la cara interna del aislamiento.

El aislamiento no quedará interrumpido en el paso de los elementos estructurales del edificio. El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con el aislamiento, con una holgura no superior a 3 centímetros. Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento en los soportes de las conducciones.

El puente térmico constituido por el soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico entre el mismo y la conducción, excepto cuando se trate de un conducto de transporte de aire o, en el caso de las tuberías, el soporte sea un punto fijo, la temperatura del fluido sea superior a 15 °C ó la conducción transporte agua sanitaria.

Tras la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y control y las válvulas quedarán visibles y accesibles.

Las franjas de color y las flechas de distinción del fluido transportado en las conducciones se pintarán o pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de la protección del mismo.

La Dirección facultativa rechazará cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o húmedo.

2.2.2 Especificaciones del material de aislamiento

Los materiales empleados en el aislamiento térmico de tuberías, conductos, aparatos y equipos responderán a las especificaciones contenidas en las normas UNE EN ISO 12241.

Los equipos y aparatos que estén aislados por el fabricante cumplirán la normativa específica que les afecte.

Los componentes de una instalación dispondrán de aislamiento térmico cuando contengan fluidos a temperatura:

- Inferior a la ambiente.

- Superior a 40 °C y estén situados en locales no calefactados o en el exterior.

Los materiales aislantes se identifican en base a las siguientes características:

- Conductividad térmica.

- Densidad aparente.

- Permeabilidad al vapor de agua.

- Absorción de agua por unidad de volumen o peso.
- Propiedades mecánicas (módulo de elasticidad y resistencias a compresión y flexión).
- Envejecimiento ante la presencia de agentes externos, como humedad, calor y radiaciones (particularmente ultravioleta).
- Coeficiente de dilatación lineal y cúbica.
- Comportamiento frente a parásitos, agentes químicos y fuego.

2.2.3 Niveles de aislamiento

Las tuberías, conductos, equipos y aparatos deberán cubrirse con los espesores mínimos de aislamiento según el apéndice 03.1 (Espesores mínimos de aislamiento térmico) del reglamento RITE.

En las mediciones se harán constar expresamente los espesores de aislamiento superiores a los indicados en dicho apéndice; de no existir indicaciones, se entenderá que son válidos dichos espesores.

Los conductos flexibles quedarán aislados con el mismo nivel del conducto aguas arriba, salvo que sean de tipo preaislado.

2.2.4 Condensaciones

En todos los casos, en el aislamiento de superficies con temperatura inferior a la temperatura ambiente se proveerá al aislamiento de una eficaz “barrera de vapor”, para evitar la condensación de agua.

2.2.5 Colocación

En la colocación del aislamiento deberán seguirse las indicaciones contenidas en las normas UNE EN ISO 12241.

Antes de la colocación del aislamiento deberá haberse quitado de la superficie a aislar toda materia extraña, herrumbre, etc. El aislamiento se efectuará a base de mantas, filtros, placas, segmentos o coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un asiento compacto y firme con las piezas aisladas y de que se mantenga uniforme el espesor.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de éste, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el transcurso del tiempo.

El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de manera que quede firme y

duradero. Se ejecutará disponiendo amplios solapes para evitar pasos de humedad al aislamiento y cuidando que no se aplaste.

En las tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el terminado será impermeable e inalterable a la intemperie, recomendándose los revestimientos metálicos sobre base de emulsión asfáltica o banda bituminosa.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y protección y conservar un espesor homogéneo del aislamiento, para evitar paso de calor dentro del aislamiento (puentes térmicos), se colocarán remachadas, entre los mencionados distanciadores y la anilla distanciadora correspondiente, plaquitas de amianto o material similar, de espesor adecuado.

Hasta un diámetro de ciento cincuenta milímetros (150 mm), el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas, deberá realizarse siempre con coquillas no admitiéndose para este fin, la utilización de lanas a granel o fieltros.

En ningún caso, en las tuberías, el aislamiento presentará más de dos juntas longitudinales por sección y capa.

El recubrimiento o protección del aislamiento de las tuberías y sus accesorios deberá quedar liso y firme.

Podrán utilizarse protecciones adicionales de aluminio, siendo éstas recomendables en las tuberías situadas a la intemperie. En estos casos, en los codos y demás elementos de forma, se realizará la protección en segmentos, individuales, engatillados entre sí.

Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables, de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas (dejando espacio para sacar los tornillos) del mismo espesor que el calorifugado de la tubería en que están intercalados, de manera que, al mismo tiempo que proporciona un perfecto aislamiento, sean fácilmente desmontables para la revisión de estas partes, sin deterioro del material aislante. Si es necesario dispondrán de drenaje.

En el caso de equipos y depósitos, los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica, provista de cierres de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje.

Delante de las bridas se instalará el aislamiento por medio de coronas frontales engatillados y, de tal forma, que puedan sacarse con facilidad los pernos de dichas bridas.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

Se evitará en los soportes, el contacto directo entre éstos y la tubería.

El recubrimiento y protección de los equipos deberá quedar liso y firme, pudiendo utilizarse protecciones adicionales de plástico, aluminio, etc., siendo obligatorio su uso para equipos situados a la intemperie.

En este caso, se realizará la protección con segmentos individuales engatillados entre sí.

2.2.6 Aislamiento de tuberías

Para el aislamiento de tuberías se utilizarán preferentemente coquillas conformadas en fábrica.

2.2.6.1 Espesores mínimos

Los espesores mínimos que se emplearán en los aislamientos, en función de la temperatura del fluido contenido, y considerando un material con conductividad térmica de $0,040 \text{ W/m}\cdot\text{°K}$ a 20°C , se indica en las siguientes tablas.

- Tuberías y accesorios con fluidos calientes

Diámetro exterior (mm)	Temperatura del fluido (°C)			
	40 a 65	66 a 100	101 a 150	más de 150
menor o igual a 35	20	20	30	40
de 35 a 60	20	30	40	40
de 60 a 90	30	30	40	50
de 90 a 140	30	40	50	50
mayor de 140	30	40	50	60
	Espesor mínimo de aislamiento térmico en mm			

Los espesores indicados son para tuberías que discurren en interiores de locales no calefactados, patinillos, galerías, salas de máquinas y similares.

Cuando las tuberías discurren por el exterior, los espesores de la tabla se incrementarán en 10 mm como mínimo.

- Tuberías y accesorios con fluidos fríos

Diámetro exterior (mm)	Temperatura del fluido (°C)			
	-20 a -10	-10 a 0	0 a 10	más de 10
menor o igual a 35	40	30	20	20
de 35 a 60	50	40	30	20
de 60 a 90	50	40	30	30
de 90 a 140	60	50	40	30
mayor de 140	60	50	40	30
	Espesor mínimo de aislamiento térmico en mm			

Los espesores indicados son para tuberías que discurren por el interior de locales no calefactados, patinillos, galerías, salas de máquinas y similares.

Cuando las tuberías discurren por el exterior, los espesores de la tabla se incrementarán en 20 mm como mínimo.

2.2.6.2 Cubre tuberías

Consistente en elementos cilíndricos de lana de vidrio aglomerado con ligantes sintéticos con estructura concéntrica abiertos por su generatriz. Presentan un

recubrimiento de aluminio reforzado y provisto de una lengüeta autoadhesiva que facilita el cierre sobre la tubería.

La temperatura de trabajo es de 120 °C como máximo, siendo la temperatura del lado del revestimiento no superior a 80 °C.

Su clasificación al fuego será no inflamable (Clase BL-s1,d0) No será corrosivo frente a los metales.

2.2.7 Aislamiento de conductos

Los conductos de chapa metálica se aislarán exteriormente con mantas o fieltros, dotados o no de barrera antivapor; la junta longitudinal coincidirá con la parte inferior del conducto.

El material se sujetará por medio de mallas metálicas, previa la aplicación de un adhesivo no inflamable sobre la superficie del conducto, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento, o simplemente con adhesivo.

Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal.

Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, pueden presentarse situaciones en las que tenga lugar formación de condensaciones sobre la superficie interior o en el interior de la estructura del material aislante. En este caso, las uniones longitudinales y transversales del conducto de chapa deberán estar selladas debidamente a fin de que el mismo conducto constituya una barrera antivapor, que impida la migración del vapor de agua desde el interior. Cuando se trate de conductos de fibra o de conductos aislados interiormente, deberá instalarse una barrera antivapor sobre la cara interior del

conducto.

Los espesores mínimos que se emplearán en los aislamientos, en función de la temperatura del fluido contenido, y considerando un material con conductividad térmica de 0,040 W/m. K a 20 °C, se indica en las siguientes tablas.

2.3 Conductos

2.3.1 Conductos de chapametálica

2.3.1.1 General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de chapa metálica de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

Los conductos de aire serán fabricados con chapa galvanizada de primera calidad con acabado interior completamente liso, debiendo ser toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos de la misma calidad, composición y Fabricante, adjuntándose en los envíos los certificados de origen correspondientes, según exija la Dirección de

Obra.

Los conductos serán herméticos al aire y no deberán vibrar o pulsar cuando el sistema esté en funcionamiento. Al objeto de obtener la estanqueidad necesaria en los conductos, de acuerdo con la norma UNE EN 1507 se sellarán todas las uniones con sellador inalterable adecuado al uso aprobado por la Dirección de Obra.

Se prestará especial atención al sellado de piezas especiales, derivaciones y conductos a intemperie con independencia de que éstos vayan aislados o no. Para cualquier conducto a intemperie se seguirán los criterios que suponen un sellado total del conducto.

Durante el montaje, todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes. Una vez instalados los equipos y efectuadas las conexiones a los ventiladores y antes de instalar las rejillas y/o difusores, todos los sistemas deberán insuflarse con aire manteniendo completamente abiertas todas las compuertas y salidas. Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde las rejillas y difusores, serán pintadas en negro. Esto es aplicable, asimismo, a los conductos de acoplamiento, plenums, etc.

Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores hasta que no se haya realizado la prueba de estanqueidad. Si por necesidad hubiese que realizar aperturas, el tapado posterior de protección indicado en el párrafo anterior, será lo suficientemente estanco como para realizar dichas pruebas.

Siempre que los conductos atraviesen muros, tabiquería, forjado o cualquier elemento de obra civil, deberán protegerse a su paso con pasamuros según detalle que figura en

planos, de forma que se ermita la continuidad del aislamiento y que en ningún caso morteros, escayolas, etc., queden en contacto con la chapa. Los pasamuros serán de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor de sección suficiente para permitir el paso del conducto aislado sin dificultad ni reducción en la sección del aislamiento. Los espacios libres entre conducto y pasatubos se rellenarán con empaquetadura de mastic o lana de roca. Será responsabilidad exclusiva del instalador coordinar la instalación de los pasamuros con la empresa constructora y los demás oficios, colocando los mismos antes de la terminación de paredes, pisos, etc. Los costes de albañilería derivados de la instalación de pasamuros posteriormente a la terminación de los mencionados elementos constructivos, correrán por cuenta del instalador.

Será obligación del instalador la limpieza exterior de los conductos de toda materia extraña, basura, yeso, etc. a requerimiento de la Dirección de Obra.

En general, el montaje de las redes de conductos se realizará según el trazado que figura en planos correspondiendo al instalador el ajuste final según las condiciones de obra. Asimismo, es competencia del instalador y por tanto queda incluido en su suministro, la instalación de cuñas, tabicas interiores y compuertas de regulación, a petición de la Dirección de Obra, según sea necesario para permitir el correcto equilibrado del sistema, con independencia de que ello haya sido o no especificado de modo concreto en los planos.

Los conductos se instalarán de forma limpia, nivelados y teniendo especial cuidado de no interferir en su montaje con las demás instalaciones. Todas las dimensiones de conductos que figuran en los planos son netas interiores, salvo indicación contraria expresamente reseñada en los Documentos de Proyecto.

Se practicarán orificios de prueba en tramos de conducto recto, en el tramo principal y en los ramales principales, lo más aguas abajo posible de codos y, en general, de dispositivos generadores de turbulencia. No se precisarán orificios de prueba en ramales

secundarios con tres terminales de aire o menos. Los agujeros de prueba serán herméticos, resistentes a la corrosión, y estarán marcados visiblemente de forma que se facilite su localización.

2.3.1.2 Conductos rectangulares

Los espesores de chapa, tipos de uniones y refuerzos transversales para los conductos rectangulares serán los que se indican en la norma UNE EN 1507, sin excepción. A requerimiento de la Dirección de Obra se justificará por parte del Fabricante, el criterio de fabricación adoptado de entre los posibles indicados en dicha norma.

En general, las uniones longitudinales serán de tipo engatillado con cierre PITTSBURGH o ACME de tipo exterior o interior en este último caso para conductos con refuerzos transversales.

Los tipos de refuerzos transversales admisibles y correspondientes espesores nominales de chapa, serán los marcados en la norma UNE EN 1507 sin excepción, debiendo cumplir, en cualquier caso, con las siguientes limitaciones:

- La deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.

- Las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder.

La deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:

- 10 mm. Para conductos de hasta 300 mm. de lado.
- 12 mm. Para conductos de hasta 450 mm. de lado.
- 16 mm. Para conductos de hasta 600 mm. de lado.
- 20 mm. Para conductos de hasta 600 mm. de lado.

Los refuerzos hechos por chapas de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm. serán galvanizados. Para espesores superiores, los refuerzos podrán ser de acero negro.

Todos los conductos de lado mayor o igual a 500 mm. presentarán un matrizado a punta de diamante o por ondulación transversal, no pudiendo considerarse estos matrizados como sustitutivos de los refuerzos. En los conductos de extracción de aire (presión negativa), la deflexión del matrizado deberá estar hacia el interior.

Todos los codos rectos indicados en los planos, serán provistos con alabes interiores de dirección de doble chapa. Estos alabes podrán ser de radio largo o corto debiendo mantener los espesores y distancias marcados por la norma UNE EN 1507. La fijación de los alabes será tal que no originen vibraciones al paso del aire. Todas las derivaciones de conductos principales contarán con pantalla divisora al objeto de guiar la dirección del flujo y permitir un reparto adecuado de caudales en la derivación. La fijación de las pantallas será tal que no originen vibraciones al paso del aire. Tanto los alabes de dirección como las pantallas divisoras constituyen accesorios de las redes de conductos que se requieren para conseguir un adecuado movimiento del flujo de aire dentro del conducto, por lo que se consideran incluidos en la Oferta del Instalador con independencia de que ello se indique de forma específica en los Documentos de Proyecto.

La relación del lado largo a lado corto del conducto será como máximo de 3,5. Si por

necesidades de montaje fuera preciso superar esta relación, deberá comunicarse a la Dirección de Obra quien deberá tomar una decisión respecto al modo de proceder, ya sea reforzando el conducto transversalmente o instalando pletinas interiores a modo de guía.

2.3.1.3 Aislamiento

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de conductos mediante manta o fieltro de fibras de vidrio, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

El campo de aplicación de este tipo de aislamiento será para todos aquellos conductos por los que discurra aire con temperatura superior a 40°C o bien en los que pueda existir una diferencia de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior a 5°C, excepto donde se indique específicamente lo contrario.

El aislamiento térmico solo podrá instalarse después de haberse efectuado el sellado completo de los sistemas de conductos y las correspondientes pruebas de estanqueidad de las distintas redes con éxito. Las superficies a aislar deberán estar limpias y secas, se rechazará cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o de contener humedad antes o después de su montaje.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos, no desprenderá olores, no sufrirá deformaciones como consecuencia de la formación de condensaciones y será de material no propagador de llama. La clasificación de comportamiento al fuego del material empleado será, como mínimo, Bs3-d0. Los materiales aislantes se identificarán en base a las características de conductividad

térmica, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua, absorción de agua por volumen o peso, propiedades de resistencia mecánica a compresión y flexión, módulo de elasticidad, envejecimiento ante la presencia de humedad, calor y radiaciones, coeficiente de dilatación térmica y comportamiento frente a parásitos, agentes químicos y fuego.

Los fabricantes de los materiales aislantes y materiales auxiliares para su colocación deberán responder de la veracidad de las características mencionadas en especificaciones o etiquetas, determinadas de acuerdo a normas UNE o, en su defecto, a normas internacionales reconocidas. En cualquier caso se cumplirá la norma UNE 100171.

El aislamiento interior de conductos será a base de planchas de fibras de vidrio semirrígidas debiendo cumplir estrictamente las condiciones y características. Se prestará especial atención al remate del aislamiento en las uniones que deberá quedar perfectamente sujeto por pletina metálica, insertado dentro de ésta. En todas las uniones y con independencia del aislamiento interior se instalará, en el exterior del conducto, un tramo de manta con malla según lo indicado más adelante en este capítulo. El objeto de este aislamiento exterior adicional es garantizar la continuidad del aislamiento en las uniones y reducir la transmisión de ruido a través de la unión. La unión del medio de fijación al conducto de chapa se hará por medio de adhesivo o soldadura o por medios mecánicos (grapas). En cualquier caso, la fijación deberá resistir un esfuerzo de, al menos, 200 N, mantener la barrera antivapor constituida por el conducto y, en caso de soldadura, mantener la resistencia a la corrosión de la chapa metálica. Los accesorios de fijación mecánica deberán comprimir el material aislante para mantenerlo firmemente en su lugar por medio de una arandela de forma y dimensiones tales que el material aislante no resulte roto o cortado.

En cualquier caso, se cumplirá lo indicado por la norma UNE 100172.

El aislamiento exterior de conductos será a base de manta de lana de fibra de vidrio, aglomerada con resinas termoendurecibles. Cuando se precise barrera de vapor, vendrá recubierto con papel Kraft de aluminio reforzado con malla de vidrio textil. El material se sujetará por medio de mallas metálicas inoxidables, previa la aplicación de un adhesivo no inflamable sobre la superficie del conducto, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal. Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, pueden presentarse situaciones en las que tenga lugar formación de condensaciones sobre la superficie interior o en el interior de la estructura del material aislante. En este caso, las uniones longitudinales y transversales del conducto de chapa deberán estar selladas debidamente a fin de que el mismo conducto constituya una barrera antivapor, que impida la migración del vapor de agua desde el interior. Cuando se trate de conductos aislados interiormente, deberá instalarse una barrera antivapor sobre la cara interior del conducto.

La densidad del aislamiento será mínima de 20 Kg/m^3 (+10%) con un coeficiente de conductividad de $0,035 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ a 24°C .

En cualquier caso y con independencia de la temperatura del aire transportado, el espesor del aislamiento será como mínimo de 20 mm. si va colocado en conductos por el interior al edificio y de 40 mm. mínimo si fuera colocado en conductos por el exterior del edificio, estén o no protegidos con camisa. Los espesores se mantendrán constantes en toda la longitud del conducto a aislar. No se permitirá la interrupción del aislamiento en ningún caso, debiendo quedar los soportes completamente por el exterior del material aislante.

La colocación del aislamiento será tal que no permita la formación de cámaras de aire, especialmente en los puntos de unión.

El acabado de los conductos vistos circulares aislados exteriormente será con camisa de aluminio. Como alternativa se puede considerar el aislamiento con conducto circular, con terminación en pintura de color a definir por la Dirección de Obra.

2.3.1.4 Pruebas en conductos de chapa

Antes de que la red de conductos se haga inaccesible por la instalación del aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán las pruebas de resistencia estructural y de estanqueidad para asegurar la perfecta ejecución de los conductos y sus accesorios y del montaje de los mismos.

Las pruebas se realizarán, preferiblemente, sobre la red total. Cuando la red esté subdividida en clases o si, por razones de ejecución de obra, se necesita ocultar parte de la red antes de su ultimación, las pruebas podrán efectuarse subdividiéndola en tramos, de acuerdo a su clasificación.

Para la realización de estas pruebas será preciso cerrar las aperturas de terminación de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, por medio de tapones de chapa u otro material, perfectamente sellados. El montaje de los tapones se hará al mismo tiempo que el de los conductos para evitar la introducción de cualquier materia extraña en ellos y se quitarán en el momento de efectuar la conexión de los elementos terminales.

La prueba de estanqueidad se realizará instalando un manómetro en U calibrado, sometiendo a la red de conductos a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo durante un tiempo mínimo de 5 minutos, no debiéndose apreciar durante ese tiempo variación de presión en el manómetro. Se procederá al reconocimiento por tacto

auditivo del conducto para detectar posibles fugas de aire procediéndose, caso de que éstas existan, a su sellado. Se repetirá la prueba cuantas veces sea necesario hasta que hayan quedado totalmente eliminadas las fugas de aire.

La prueba estructural se realizará una vez concluida la prueba de estanqueidad, para lo cual se someterá a la red de conductos a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo durante un tiempo mínimo de 15 min., no debiéndose apreciar deformaciones, ni disminución de estanqueidad por las uniones longitudinales y transversales.

La máxima deflexión permitida para los refuerzos transversales de los conductos, o sus uniones transversales cuando éstas actúan como refuerzos, es de 6 mm.

Si esta prueba diese lugar a deformaciones superiores a las máximas permitidas, habrá de subsanarse el elemento defectuoso y proceder a otra prueba preliminar para la detección de fugas de aire y, sucesivamente a otra prueba estructural.

Una vez completadas las pruebas, se procederá a rellenar la correspondiente hoja de prueba, conteniendo los siguientes datos:

2.3.2 Conductos de fibra de vidrio

Aun cuando se definan con el termino de "fibra de vidrio", podrán entenderse incluidos genéricamente los de fibras minerales, si sus características técnicas y funcionales cumplen mejoran las condiciones que aquí se especifican.

Estarán contruidos con paneles rígidos, de fibras aglomeradas con resinas termoendurecidas, la cara exterior recubierta con lamina de aluminio, malla de vidrio textil

y papel KRAFT adherido con cola ignifuga y la cara interior con lamina de aluminio o similar, debiendo estar clasificados como materiales Bs3-d0 en su comportamiento al fuego.

La conductividad térmica será de 0.03 Kc/h m °C, como máximo, a 24 °C, y su calor específico inferior a 0.2.Kc/Kg.°C.

Admitirá el paso de aire hasta 12m/sg. y temperaturas del mismo hasta 90°C, sin sufrir deterioro ni el panel ni el conducto construido, debiendo admitir este presiones estáticas de 50 mm.c.a.

Para la construcción de los conductos se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante, teniéndose especial cuidado en el "vendado" y sellado de aristas, acoplamientos y encuentros, para obtener la total estanqueidad al paso de aire.

Las reducciones o expansiones se harán con ángulos de 15 ° y los codos o derivaciones se ejecutarán con relación $D/R = 1$. (D: ancho; R: radio). En casos de imposibilidad manifiesta, se comunicará a la D.T.

No se utilizara este tipo de conductos si no es sobre un falso techo o por zonas ocultas a las vistas, salvo que expresamente así se indique.

2.3.3 Conductos flexibles

Para el acoplamiento entre conductos principales, rígidos y puntos de impulsión o aspiración de aire, podrá utilizarse conductos flexibles se así esta contemplado o pudiera ser admitido.

Su sección seta, en general, circular, y su fabricación garantizará la total estanqueidad al paso de aire, después de las deformaciones que sea preciso realizar para llevar a cabo el acoplamiento deseado.

Podrán estar fabricados con aluminio o materiales similares, siempre clasificados al fuego, como máximo, Bs3-d0.

Su rigidez transversal será suficiente para el uso previsto, debiendo admitir presiones interiores de al menos, 50 mmc.a.

Si se especificase, podría ser necesario que estuviesen aislados, lo que implicaría estuviesen contruidos con doble capa y material aislante intermedio, este fijado de manera que, tras su manipulación, no queden zonas sin el mismo.

2.3.4 Distribución de aire

2.3.4.1 General

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los sistemas y elementos de distribución de aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los Documentos de Proyecto.

El fabricante garantizará que todo el material de difusión y accesorios especificados sean de primera calidad y cumplan con las características técnicas que figuran en catálogos, en cuanto a su aplicación a las condiciones definidas en el Proyecto. Será competencia del instalador la verificación de estos datos, así como la realización de cuantas pruebas se consideren necesarias a solicitud de la Dirección de Obra. Estas pruebas podrán realizarse tanto en obra como en laboratorios especializados, según se considere necesario en cada caso.

Cuando el material especificado corresponda por dimensiones o características técnicas a material de fabricación no estandar, se solicitará del Fabricante confirmación sobre las prestaciones y características técnicas previstas en Proyecto para dicho material, según sea necesario y a solicitud de la Dirección de Obra.

El Instalador prestará especial atención en lo relativo a la protección de todo el material en obra, quedando entendido que puede ser rechazado cualquier material que presente raspaduras, abolladuras o cualquier tipo de desperfecto en general. La instalación se entregará con todo el material de difusión en perfecto estado de acabado y limpieza, siendo por tanto competencia exclusiva del instalador el cumplimiento de este concepto. Las rejillas, difusores y en general cualquier elemento terminal de distribución de aire, una vez comprobado su correcto montaje, deberán protegerse en su parte exterior con

papel adherido al marco de forma que cierre y proteja el movimiento de aire por el elemento, impidiendo entrada de polvo o elementos extraños. Esta protección será retirada cuando se prueben los ventiladores correspondientes.

Junto con cada unidad deberán suministrarse los puentes de montaje, marcos de madera o metálicos, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y en general todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede recibido perfectamente tanto al medio de soporte como al conducto que le corresponda. Las uniones entre conductos y difusores o rejillas se realizarán de la forma más segura y eficiente posible de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y según lo que aquí se especifica. Donde ello se considere necesario se procederá al sellado de la unión.

Todo el material de difusión y/o regulación se instalará perfectamente nivelado, siguiendo un paralelismo con los paramentos y perfiles de techo del edificio, así como con el resto de las instalaciones, tales como luminarias, detectores, etc. A petición de la Dirección de Obra se suministrarán e instalarán cuantas muestras se consideren necesarias al objeto de conseguir un montaje y aspecto final óptimo dentro del conjunto de las instalaciones del edificio. Queda incluido en el suministro del instalador el acabado final del material de difusión con pintura lacada, de color y características a definir en obra, con independencia de que ello haya sido explícitamente indicado en los demás documentos de proyecto.

2.3.4.2 Material de difusión

El material de difusión de aire estará construido en aluminio extruido o entallado, según los casos, con acabado de primera calidad en anodizado de 10 micras o esmalte metalizado sellado al horno.

Todos los terminales sin excepción, tanto de impulsión como de retorno o extracción de aire, irán provistos de mecanismos propios de regulación del volumen de aire con fácil control desde el exterior. En la fase de montaje se prestará especial atención para permitir el futuro acceso a esta regulación. Estos mecanismos de regulación serán de acero estampado y laminado, preferentemente de fabricación standard del fabricante, debiendo asegurarse la ausencia total de vibraciones al paso del aire, por lo que para cada caso se empleará el elemento de regulación más adecuado. El nivel sonoro máximo en terminales, después del ajuste definitivo de la instalación deberá ser no superior a 30NC.

Todas las rejillas de impulsión de aire serán de doble deflexión con la primera fila de aletas variable y en posición horizontal salvo que se indique lo contrario en obra. Todas las rejillas de retorno y/o extracción serán de simple deflexión con aletas variables.

Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

- Velocidad máxima efectiva de salida de aire: 4 m/s
- Nivel sonoro máximo: 40 dBA
- Velocidad máxima de aire en la zona ocupada: 0,25 m/s

Todas las rejillas lineales de impulsión y/o retorno de aire serán adecuadas para montaje en pared, suelo o techo según Proyecto, pudiendo suministrarse con o sin bastidor según requiera para el montaje previsto. Se suministrarán de las longitudes marcadas en planos, con longitud máxima por módulo de 2,5 m. Cuando así lo requiera el montaje, se cortarán a medida quedando este trabajo incluido en el suministro del instalador. En los módulos en que ello sea necesario, se suministrarán los extremos abatibles para permitir el acceso a dispositivos de regulación o control que así lo requieran. El perfil de las aletas será el adecuado para conseguir, en cada caso, una correcta distribución de la vena de aire. El perfil elegido deberá contar con la aprobación expresa

de la Dirección de Obra.

Todos los difusores lineales se suministrarán con plenum de chapa galvanizada con aislamiento termoacústico interior de fibra de vidrio con terminación en velo epoxi para protección contra la erosión. El plenum llevará incorporada una embocadura circular de entrada de aire normalizada según diámetro. El plenum debe quedar sólidamente fijado al forjado mediante varillas de suspensión de altura ajustable. No se permitirá, en ningún caso, el apoyo del conjunto plenum - difusor sobre el techo. El número de vías de la difusión será el indicado en los planos de Proyecto, siendo el perfil de las vías el adecuado para conseguir una correcta distribución de la vena de aire, en cada caso, debiendo someterse el perfil elegido a la aprobación de la Dirección de Obra. Los difusores se suministrarán de las longitudes marcadas en los planos, con longitudes máximas de 1,5 m. Cuando así lo requiera el montaje, tanto el difusor como su correspondiente plenum, se cortarán a medida, quedando este trabajo incluido en el suministro del Instalador.

Todos los difusores circulares responderán a las características marcadas en planos de Proyecto. Cuando se especifiquen difusores circulares convencionales, éstos serán del tipo de cono variable multiposicional para montaje en recintos con altura de techo superior a los 2,80 m. Se suministrarán con puente de montaje adecuado al tipo de conducto, pudiendo precisarse soportería adicional al techo en los tamaños grandes. La compuerta de regulación interior será del tipo mariposa, con cuello para su acoplamiento al difusor.

Los difusores rectangulares se suministrarán de dos o de cuatro vías según las características marcadas en los planos de Proyecto. El núcleo central del difusor será fácilmente desmontable para permitir un rápido y adecuado acceso a la conexión del conducto y sistema de regulación propio.

La selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

- Velocidad máxima efectiva de pasode aire: 2,5 m/s

2.4 Equipos

2.4.1 Sistema VRF

2.4.1.1 General

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los sistemas de caudal variable de refrigerante con la descripción funcional descrita en la memoria, materiales básicos relacionados en el presupuesto y mediciones y con las implantaciones y detalles que se reflejan en los planos.

Tanto en los montajes, como en el diseño, implantaciones y, en general, en cualquier concepto de aplicación, se deberán seguir las instrucciones y recomendaciones del fabricante. Si el instalador advirtiese alguna contradicción con relación a proyecto, previa a cualquier compra y por supuesto instalación, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra para su dictamen correspondiente. Una vez la obra finalizada deberá quedar garantizada por escrito por el fabricante, no sólo en relación a sus equipos, sino, también en sus accesorios, tuberías, conexiones y, en general, al conjunto como unidad funcional.

Todas las unidades deberán estar homologadas tanto nacionalmente como por la CEE,

cumpliendo las normativas vigentes. Las instrucciones de uso y mantenimiento entregadas en recepción provisional deberán estar correctamente expresadas en castellano.

2.4.1.2 Unidades exteriores

El tipo de unidad, recuperación, bomba de calor o sólo frío, se definirá en otros documentos del proyecto y se mantendrá la calidad definida en presupuesto.

Las unidades se montarán sobre bancada de obra o sobre estructura metálica a modo de bancada formando filas ordenadas agrupándose adecuadamente.

Incluirán todas las medidas correctoras, accesorios y elementos precisos para, no sólo cumplir las reglamentaciones vigentes al particular, sino minimizar los efectos acústicos y vibratorios máximo posible. Estarán totalmente protegidas contra intemperie en sus acabados, conexiones eléctricas y materiales. Su situación será tal que optimice sus transferencias térmicas y mantenimiento y, en caso de bomba calor, que permita correctamente sus condensaciones y desescarches. Se evitarán las reducciones del flujo de aire y los cortocircuitos con otras unidades u otras instalaciones.

La disposición relativa de las unidades optimizará las distancias entre las unidades exteriores e interiores, de forma que la unidad exterior más alejada de la vertical corresponderá con las interiores en plantas más altas o más próximas a la vertical y viceversa.

Las unidades dispondrán hasta sus pruebas envoltorios protectores de golpes y dispondrán de acabados exteriores especiales en función de los ambientes donde se monten (ambientes marinos, etc.). Estos acabados los incluirán tanto los materiales de la

unidad exterior, como los accesorios, bancadas, tornillerías, etc.

2.4.1.3 Unidades interiores

Se incluye el montaje de todas las unidades interiores tal y como se indica en el resto de documentos del proyecto.

Las unidades dispondrán de carcasa decorativa en todos los casos salvo que se indique específicamente lo contrario.

En el montaje de la unidad interior, se pondrá especial atención y como tal se exigirá por la Dirección de Obra aspectos tales como la correcta difusión y retorno de aire, registros cómodos de mantenimiento, posibilidad de reposición de todo el equipo, capacidad de desagüe de condensados y niveles sonoros y de vibración, debiendo adoptar el instalador aquellas medidas correctoras para que el funcionamiento final no incumpla la legislación vigente y se garanticen todos los aspectos anteriormente citados.

Especial atención tendrá la nivelación del equipo y su integración con la arquitectura que lo soporta, no quedando a la vista rozas, tuberías, conexiones, etc. Queda incluido cualquier cerco, placa, soporte, canaleta o accesorio preciso para ocultar estas anomalías. Se respetarán los espacios necesarios para su mantenimiento, así como los registros de acceso a los mismos.

En caso de no poder desaguar de forma segura naturalmente, el equipo llevará bomba de condensación de capacidad suficiente para trasegar el agua al punto designado de saneamiento.

2.4.1.4 Tubería y aislamiento

Los materiales de tubería y aislamiento, deben acoplarse correctamente en áreas protegidas y secas de forma que no sufra ninguna alteración previa a los montajes.

Los tubos de cobre frigorífico defosforado sin costura dispondrán de tapones en todos sus extremos. Deben utilizarse tubos largos o tubos enrollados (tubo de cobre con revestimiento termoaislante) para evitar puntos de soldadura.

Se pondrá especial atención en evitar pliegues, falsos sifones, embolsamientos y, en general, deformaciones que afecten al rendimiento. Todas las uniones y derivaciones serán con accesorios soldados, nunca abocargados, con soldadura tipo fuerte (fusión superior a 750°C) circulando nitrógeno por los tubos mientras se efectúa la soldadura (reemplazo por Nitrógeno).

Una vez completadas las soldaduras se realizará una limpieza de los circuitos con descarga de gas nitrógeno a presión (5 kg/cm²) para eliminar todo cuerpo extraño. El procedimiento se realizará de la forma siguiente: conectar la manguera de carga del regulador de presión a la válvula de servicio lado líquido de la unidad exterior: Ajustar los tapones obturados en las unidades interiores y verificar que el nitrógeno pase por el tubo de líquido de todas las unidades.

Todos los extremos de los tubos deben permanecer cerrados en todo momento por el método de pinchado, taponado o tapado con cinta dependiendo del tiempo hasta su conexión.

Previo al aislamiento se someterá al circuito a unas pruebas de hermeticidad a una

presión vez y media la presión de trabajo durante 24 horas, mínimo 42 kg/cm². Hasta alcanzar la presión de 42 kg/cm² se realizará el siguiente escalonamiento (3 kg/cm² durante 3 h; 15 kg/cm² durante 3 h; 28 kg/cm² durante 24 horas). Para finalizar se procederá a un secado en vacío de toda la instalación mezclado con introducción de nitrógeno alterna. (Vacío superior a 5mm Hg) (caudal superior a 40 l/m) durante al menos 2 horas. Se debe confirmar que el grado de vacío que se obtiene es superior a 5 mm de Hg. Una vez completada la prueba se añadirá carga refrigerante.

Todas las derivaciones se realizarán con piezas especiales suministradas por el fabricante o colectores de derivación.

Los materiales empleados para el aislamiento serán coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del vapor superior a 7000.

Se aislarán todos los tramos de tuberías incluyendo las uniones en ambas tuberías gas y líquido. Este aislamiento independiente para cada tubería formará un paquete mediante cinta de remate exterior abrazando ambos tubos más el cable de control.

Por exteriores todas las tuberías cuando discurren sueltas se protegerán con acabado en chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor. Cuando se formen mazos de conducción, estas se agruparán en bandeja metálica con tapa para protecciones del exterior.

Los recorridos de tuberías mantendrán direcciones paralelas o perpendiculares a los ejes de las plantas, evitando trazados oblicuos sin una ordenación racional. Se prestará especial atención en la colocación de soportería y en los trazados para absorber las dilataciones de las tuberías evitando rigidizar líneas no montando soportes finales, intercalar líneas de dilatación, etc. No obstante, se optimizarán las longitudes de tubería

para reducir distancias entre unidades. Se confirmará previo a ningún montaje que se cumplen todas las restricciones en cuanto a distancias o alturas entre unidades exteriores e interiores o entre unidades interiores entre sí.

En los sistemas, en los que se tengan que instalar elementos de regulación intermedios (sistema de recuperación) estos se instalarán de acuerdo a estos dos parámetros próximos al centro de gravedad físico de las unidades a las que atiende, y de acuerdo a las disponibilidades físicas para su alojamiento. Estos equipos dispondrán de valvulería de seccionamiento por circuito para aislamiento por sectores.

Una vez terminados los trabajos de instalación y comprobadas la hermeticidad de los circuitos, se cargará de refrigerantes calculandola carga con las recomendaciones del fabricante considerando la carga inicial existente en los equipos y añadiendo la necesaria carga adicional.

2.4.1.5 Condensados

Todas las unidades interiores dispondrán de tuberías de material PVC (mientras no se especifique lo contrario) para recogida de condensados de las baterías. Estos condensados de forma individual o por grupos se conducirán hasta redes de saneamiento generales.

Estas tuberías desaguarán preferentemente en el desagüe del lavabo más próximo o bote sifónico, de no ser así deberán efectuarse recogidas independientes hasta la red general horizontal de saneamiento, dotando de sifón registrable y con posibilidad de “cebado” de agua, previo a su injerto.

La pendiente mínima de las tuberías de condensados será mínima del 1/100 y la distancia entre soportes será de 1,5 m.

Una vez terminados los trabajos de instalación de las tuberías, se probarán los sistemas verificando que los drenajes circularan libremente.

2.4.2 Conductos flexibles

2.4.2.1 General

Los conductos flexibles serán de material no inflamable y que no desprenda gases tóxicos, serán resistentes a las acciones agresivas del ambiente, resistirán una presión interior de al menos 2000 Pa sin rotura y soportarán temperaturas de al menos 60°C sin deteriorarse.

El conducto flexible será el indicado en las mediciones.

2.4.2.2 Instalación

La suspensión de los conductos flexibles deberá hacerse a los intervalos recomendados por el fabricante. El elemento de soporte en contacto con el conducto flexible deberá tener la suficiente anchura para evitar la reducción del diámetro interior.

Las unidades terminales y los conductos rígidos deberán estar soportados a la estructura del edificio de forma firme independientemente del conducto flexible al que están conectados.

La longitud de los conductos flexibles será la menor posible. Deberán instalarse en línea recta entre la conexión a la red de conducto y la unidad terminal, siempre que sea posible. El manguito sobre el cual se acople el conducto flexible, deberá tener una longitud mínima de 5cm y deberá solaparse al menos 2'5 cm. La tolerancia máxima entre el diámetro exterior del manguito y el diámetro interior del conducto flexible será 1mm.

2.4.3 Unidades de tratamiento de aire (climatizadores)

2.4.3.1 Generalidades

Los climatizadores de tratamiento de aire, cumplirán las siguientes características:

- Construidos con perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado, que permitan extraer por simple desmontaje de los tornillos, cualquiera de los elementos montados en el climatizador. El conjunto llevará un acabado de pintura especial contra intemperie. Los climatizadores que vayan en zonas interiores, podrán ir sin pintura.

- Aislamiento interior, realizado con panel rígido de fibra de vidrio de 40 mm. de espesor y 36 kg/cm³. de densidad, recubierto con papel "KRAFT" aluminio tipo "ALUMISOL", a excepción de las zonas de humidificación y de Climatización.

La zona de Climatización, llevará aislamiento de fibra de vidrio de 40 mm. de espesor y 38 kgs/cm³. de densidad, sujeto con chapa perforada.

Los espesores de chapa y de los perfiles que forman los bastidores, estarán en relación al caudal y presión a las características del aparato, no admitiéndose ninguna clase de

deformación en ningún punto del climatizador.

Los Climatizadores de tratamiento de aire, cumplirán las siguientes características:

- Construidos con perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado, que permitan extraer por simple desmontaje de los tornillos, cualquiera de los elementos montados en el Climatizador. El conjunto llevará un acabado de pintura especial contra intemperie. Los climatizadores que vayan en zonas interiores, podrán ir sin pintura.

- Aislamiento interior realizado con papel rígido de fibra de vidrio de 40 mm. de espesor y 36 kg/cm³ de densidad, recubierto con papel "KRAFT" aluminio tipo "ALUMISOL", a excepción de las zonas de humidificación y de ventilación.

- La zona de ventilación, llevará aislamiento de fibra de vidrio de 40 mm. de espesor y 38 kg/cm³. de densidad, sujeto con chapa perforada.

- En la sección de humectación y del ventilador se instalará una puerta perfectamente estanca con ventanillas de vidrio con cámara de aire intermedia.

- La bandeja de recogida de agua de condensación y humidificación, será lo suficientemente robusta para no tener que descargar en el suelo, si no a través de perfiles laterales para evitar condensaciones y fugas, la bandeja llevará en fondo y laterales pintura bituminosa con un grosor de 3 mm.

Los espesores de chapa y de los perfiles que forman los bastidores, estarán en relación al caudal y presión de las características del aparato, no admitiéndose ninguna clase de deformación en ningún punto del climatizador.

Según Acuerdo del grupo de fabricantes de Unidades de Tratamiento de Aire de AFEC, sobre elementos de seguridad para cumplir la directiva de seguridad de máquinas y sus modificaciones para poder extender la declaración de conformidad CE correspondiente, las unidades de tratamiento de aire deben cumplir las siguientes características técnicas y documentales:

- Para todas las unidades climatizadoras, independientemente de su altura interior.
 - Cubrecorreas.
 - Tomas de tierra.
 - Carteles indicadores de peligros interiores.
 - Dispositivo de seguridad en puertas en zonas de sobrepresión.
 - Se entregará la siguiente documentación:
 - Con cada unidad el Certificado de conformidad CE.
 - Con cada entrega de material, las instrucciones de descarga y manipulación.
 - Con cada Pedido, el Manual de instalación, puesta en marcha y mantenimiento.

- Para unidades climatizadoras con altura interior mayor de 1.600 mm.

- Todo lo reflejado en el punto A.

- Rejillas de protección en los oídos de aspiración de los ventiladores (en todos los oídos).

- Punto de luz, (sin cablear), en las secciones de ventilador.

- Doble puerta de seguridad, o malla de protección, (con apertura de la segunda puerta mediante herramienta), en caso de riesgo de alta temperatura, (baterías de agua sobrecalentada, de vapor o eléctricas, y secciones de calentamiento con quemadores).

Rejilla de protección en la boca de descarga de los ventiladores de retorno, en el caso de que haya acceso.

- Unidades de extracción.

- Se aplicarán las mismas normas que a las unidades climatizadoras.

- Siempre que la descarga no esté conducida, llevará una rejilla de protección en la misma.

- Grupos motoventiladores. Siempre deberán incorporar:

- Cubrecorreas.
- Rejillas de protección en los oídos del ventilador (en todos los oídos).
- Toma de tierra.
- Protección en la descarga, si no va conducida.

2.4.3.2 Sección de batería de frío/calor

Todas las baterías, serán de construcción suficientemente sólida con tubos de cobre y aletas de aluminio.

Estarán dotadas de conexiones roscadas y con bridas a partir de 70 mm. de diámetro, grifos de vaciado y purgador de aire.

La sección de batería dispondrá en su parte inferior de una bandeja para recogida de condensados, con manguito roscado al exterior para desagüe.

2.4.3.3 Humidificación vapor autónomo

Humidificador de vapor producción autónoma por electrodos sumergidos y de las características operativas siguientes.

Capacidad de producción según se indica en cada posición.

Agua de alimentación de cualquier tipo con conductividad entre 30 y 1250 micro Siemens/cm., temperatura menor de 40°C y presión de 1 a 10 kg/cm².

Alimentación eléctrica a través de interruptor diferencial.

Descarga periódica de los fondos formados en la vaporización de agua programable en función de la calidad del agua de la instalación y mediante bomba de paletas que permita la descarga de partículas gruesas.

Central electrónica de mando que regule el nivel de inmersión de los electrodos, de modo que el consumo máximo no sobrepase el 20% del nominal, y con potenciómetro de ajuste manual del 10% al 100% de la capacidad máxima del equipo.

Con manga distribuidora de vapor en conducto/climatizador con orificio de retorno de condensado al tanque generador.

Cilindro (tanque) de producción de vapor desmontable para su limpieza y reutilización sustituyendo los electrodos consumidos. Electrodos fabricados en acero inoxidable con máxima superficie.

Avisadores ópticos indicativos de las funciones del equipo (opcionalmente para señalización a distancia).

2.4.3.4 Filtros

Los filtros de aire, serán del tipo "BAJA VELOCIDAD", regenerables e irán dispuestos en secciones.

Su resistencia será tal que la pérdida de presión en ellos cuando estén completamente limpios, será inferior a 5 mm. de columna de agua, mientras trabajan con 0,8 m³/h. de aire por cm². de superficie de filtro.

Las secciones del filtro, estarán construidas por marcos metálicos galvanizados, con malla metálica que sirve de soporte al material filtrante y clip de fácil desmontaje que permita un rápido cambio del mismo. Todos los materiales utilizados en la construcción de los filtros deberán ser anticorrosivos.

Además de los anteriores filtros y siempre que se indique en la Memoria-Presupuesto, podrán intercalarse otros tipos de filtros, tales como:

- Filtros en "V" montados en ángulo con velocidad de paso de aire a baja velocidad, con baja eficacia de filtración del tipo regenerables o no, según se indique.
- Filtros rotativos, con sistema de arrastre automático, por presostato diferencial, el cual pone en funcionamiento el aparato para reponer la manta filtrante nueva, con enrollamiento de la parte usada.
- Filtros de gran eficacia en forma de bolsas, provistos de bastidor individual y juntas de estanqueidad.
- Filtros de alta eficacia o absolutos del tipo "RÍGIDOS", provistos de bastidor

individual y juntas de estanqueidad.

Cuando se instalen filtros de gran eficacia, éstos se protegerán mediante una sección de filtraje anterior a los mismos que proteja adecuadamente la calidad de éstos. La eficacia de filtración de cada uno de los tipos de filtros, se define en la Memoria-Presupuesto.

2.4.3.5 Ventiladores

Los ventiladores que trabajen a presiones superiores a 50 mm. de presión estática, llevarán turbinas de palas múltiples del tipo "A REACCIÓN", con palas inclinadas hacia atrás, equilibrada estática y

dinámicamente, provista de cojinetes autolineables y provistos para un funcionamiento silencioso.

Para presiones inferiores, podrán montarse ventiladores de palas inclinadas hacia adelante.

Las velocidades de descarga en la boca de los ventiladores en ningún caso podrán ser superiores a las que se indican a continuación:

- Presión estática inferior a 10 mm. velocidad max. 7,5 m/s
- Presión estática inferior a 18 mm. velocidad max. 8,5 m/s
- Presión estática inferior a 30 mm. velocidad max. 9,5 m/s
- Presión estática inferior a 40 mm. velocidad max. 10,0 m/s
- Presión estática inferior a 50 mm. velocidad max. 11,0 m/s
- Presión estática superior a 50 mm. velocidad max. 13,0 m/s

El eje del ventilador será de acero, provisto de chavetas y chaveteros para la turbina y las poleas.

La entrada y salida del aire, dispondrá de marcos de angular para la fijación de las juntas antivibrantes que lo unen a la unidad a los conductos o a las rejillas de descarga.

El motor irá montado sobre soporte autolineable que permita sucesivos tensados de correas por accionamiento de un solo marco.

Todos los órganos móviles, cojinetes, correas, motor, etc. serán de fácil acceso, para facilitar la labor de inspección y entretenimiento.

Todas las transmisiones que no estén dentro de una sección metálica de ventilación, llevarán cárter protector de chapa galvanizada.

La instalación se realizará de cuerdo con las normas facilitadas por el Fabricante.

2.4.3.6 Evacuación agua de condensados

Sifón de vidrio de borosilicato para drenajes de condensados en climatizadores.

Se instalarán sifones de VIDRIO DE BOROSILICATO en todos los drenajes de bandejas de las unidades de tratamiento de aire.

Este sifón debe ser de, VIDRIO DE BOROSILICATO, para asegurar la condición de estérelidad frente a bacterias infecciosas que colonizan este tipo de instalaciones.

La altura de cierre del sifón debe soportar, al menos, el doble de la presión estática ejercida por el ventilador del sistema, pero como mínimo será 100mm

Deben conectarse directamente a la salida de la unidad de tratamiento de aire.

Los sifones deben permitir el registro para limpieza y eventual relleno de agua, facilitando así las labores de mantenimiento.

El diámetro del sifón coincidirá con el diámetro de la tubería de drenaje pero nunca será inferior a 25 mm.

Se debe asegurar que se cuenta con la altura de seguridad adecuada desde la salida de la bandeja, para permitir la instalación de los sifones y conseguir los gradientes correctos para el drenaje. Silenciadores

En los conductos de impulsión de los climatizadores y en general en todos los conductos donde sea necesario realizar una corrección acústica se montarán silenciadores de capacidad suficiente para reducir el nivel de ruido a valores inferiores, al límite indicado en la MEMORIA o Reglamentos Vigentes, de aplicación en este caso.

Los silenciadores, estarán contruidos con chapa de acero galvanizado y el material fonoabsorbente en ellos empleados, tendrán un espesor mínimo de 50 mm., y una densidad de 100 kg/cm³. y en la superficie en contacto con el aire, llevará un tejido absorbente ignífugo, que impida el arrastre de partículas del aislamiento por el aire a alta velocidad. La protección del aislamiento, se realizará, con chapa de acero galvanizado perforada al 80 %.

2.4.4 Depósitos de expansión

2.4.4.1 General

Los circuitos de agua caliente y agua refrigerada deberán equiparse con el correspondiente circuito de expansión.

Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados de un

dispositivo de expansión de tipo cerrado. El uso de vasos de expansión abiertos está limitado a sistemas de potencia térmica inferior a 70 kW.

En vasos de expansión cerrados, si el gas de presurización es aire, el colchón elástico no podrá estar en contacto directo con el fluido portador.

Los sistemas de expansión se diseñarán con la Norma UNE 100155.

La situación relativa de la bomba, conexión a expansión y generador será tal que durante el funcionamiento no quede ningún punto de la instalación en depresión y se facilite la evacuación de una eventual burbuja de aire o vapor.

Cuando se emplee vaso de expansión abierto, es recomendable la secuencia generador-vaso de expansión-bomba.

Estos vasos irán calorifugados y no expuestos a congelación y colocados en lugar accesible en todo momento al personal encargado del mantenimiento. El dispositivo de rebose estará diseñado especialmente para evitar la congelación del agua en su interior cuando exista esta posibilidad por el tipo de clima. En este caso se **RECOMIENDA** instalar el vaso con circulación.

En cualquier caso la instalación estará equipada con un dispositivo que permita comprobar en todo momento el nivel de agua de la instalación.

En caso de utilizarse vaso de expansión cerrado éste debe colocarse preferentemente en la aspiración de la bomba, teniendo especial cuidado de que la conexión al vaso se haga de forma que se evite la formación de una bolsa de aire en el mismo.

Cuando la expansión esté conectada en la impulsión de la bomba debe tenerse en

cuenta como medida de seguridad lo siguiente:

- Con el vaso de expansión abierto el desnivel entre la parte inferior del vaso y el punto más elevado de la unidad terminal, situada a más altura debe ser al menos igual a la altura manométrica de impulsión de la bomba.

- Con el vaso de expansión cerrado la presión estática a mantener en el vaso debe ser al menos igual a la presión de la columna que gravita sobre él, incrementada en la altura manométrica de la bomba más la sobrepresión originada por la dilatación del agua.

En caso de vaso de expansión abierto, la tubería de conexión al mismo (tubería de expansión o de seguridad) tendrá un diámetro interior mínimo, expresado en mm. de:

$d = 15 + 1,5 * P^{0,5}$ siendo P la potencia instalada expresada en kW. En cualquier caso este diámetro no será nunca inferior a 26 mm.

En caso de instalar tubería de circulación con peligro de helada, el diámetro interior de ésta será, expresado en mm.

$$d = 15 + P^{0,5}$$

El volumen comprendido entre la conexión de la tubería de expansión y la de rebose (volumen útil de expansión), será al menos de 6% del volumen total de la instalación y quedar siempre, cuando la temperatura del agua de la instalación sea la del ambiente, un volumen de agua mínimo en el interior, del vaso de un 2% del volumen total de la instalación.

No deberá existir ningún elemento de corte entre el generador y el vaso de expansión.

En el caso de que existan varios generadores, podrá hacerse la conexión al tubo de

expansión, a través de un colector común, cuya sección será la calculada por la fórmula anterior, en la que P será la suma de las potencias de los generadores.

Podrá existir una válvula entre el generador y el depósito de expansión siempre que esta válvula sea de tres vías y esté colocada de forma que al incomunicar el generador con el depósito de expansión, quede automáticamente aquél en comunicación con la atmósfera.

En el caso de que existan varios generadores, será preceptivo poner una válvula de tres vías, como la mencionada en el párrafo anterior, entre cada uno y el colector común de unión al depósito de expansión. Se recomienda que exista un vaso de expansión por generador.

Para unión de los generadores al depósito de expansión podrá utilizarse un tramo común de la red de distribución, siempre y cuando este tramo tenga el diámetro mínimo correspondiente a la fórmula indicada anteriormente y que entre él y los generadores no exista más que las válvulas de tres vías admitidas en este apartado.

En caso de vaso de expansión cerrado, el diámetro interior de la tubería de conexión al vaso será como mínimo de 20 mm. y el diámetro de la tubería de conexión de las válvulas de seguridad será el especificado para conexión al vaso de expansión abierto.

2.4.5 Difusores yrejillas

2.4.5.1 General

La selección de difusores y rejillas se hará de manera que en la zona de ocupación no se produzcan niveles de presión sonora debidos al funcionamiento de la instalación, superiores a los indicados en las RITE, en función del tipo del local.

Antes de la adquisición del material, la empresa instaladora presentará a la Dirección Facultativa una muestra de todos los elementos de distribución que pretende instalar, con el acabado y el color elegidos por la Dirección Facultativa.

Materiales y construcción

Según lo que se indique en las mediciones.

El área libre de las rejillas de retorno será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobrepresión tendrán las aletas de plástico o de aluminio provistas de burletes de plástico y eje de latón.

Las bocas de extracción de aire de locales húmedos serán circulares, con control de caudal por rotación del núcleo central, construidas de material plástico.

Distribución y montaje

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

La empresa instaladora deberá entregar, cuando así se lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

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

- El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aires.
- El “by-pass” de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- La creación de zonas sin movimiento de aire.
- La estratificación del aire.

La conexión de difusores o rejillas a la red de conductos o al plenum se efectuará después de haber presentado a la Dirección Facultativa planos de detalle que tengan en cuenta el acabado de la superficie y su constitución.

2.4.5.2 Medición y 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.

2.4.6 Elementos de regulación y control

En este capítulo se describen los instrumentos de medida más comúnmente empleados en el campo de la climatización, es decir: termómetros y manómetros fundamentalmente.

Los instrumentos de medida se instalarán en los lugares indicados en los esquemas hidráulicos y funcionales del Proyecto.

La medición a distancia por medio de cables conectados a un sistema computerizado situado en un lugar distinto del punto donde se efectúa la medida nunca podrá sustituir los instrumentos de lectura "in situ" y, en cualquier caso, deberá ir acompañada de tomas para la introducción de instrumentos de comprobación.

Cuando así se indique en las Mediciones, los aparatos de medida podrán ir equipados de contactos eléctricos para alarmas u otras funciones.

Todos los materiales que constituyen los instrumentos de medida deberán estar contruidos con materiales resistentes a los agentes corrosivos presentes en el medio a

medir y en el ambiente donde se sitúa el instrumento.

Con el fin de poder efectuar buenas lecturas, la escala del instrumento deberá ser adecuada a los valores mínimo y máximo que la magnitud puede alcanzar en el fluido. De otra parte, la escala deberá adaptarse a las disponibilidades del mercado.

Todos los aparatos de medida de lectura directa se situarán en lugares accesibles y bien iluminados.

Todos los aparatos de medida deberán suministrarse con verificación o calibrado de sus prestaciones por comparación con otro aparato patrón de mayor sensibilidad que servirá de contraste.

2.4.6.1 Termómetros

- Termómetros de esfera con tubo de inmersión rígido

Serán de mercurio vidriados y con la toma de temperatura acabada en acero inoxidable AISI-316, además ésta deberá ir envainada y con pasta conductora que evite falsas lecturas. Esta vaina estará instalada con pendiente, eliminando así la posible pérdida de pasta conductora hacia el exterior.

La precisión de este instrumento será de $\pm 1\%$

Su envolvente estará construida en acero embutido pintada al fuego, protección IP-21 y dispondrá de un vidrio o metacrilato de 3 mm de espesor.

Estarán articulados entre la toma de temperatura y la caja de indicación de temperaturas, para realizar una lectura fácil en cualquier posición sin dificultar las operaciones de mantenimiento e inspección.

El diámetro de esfera, será de 130 mm. y las escalas se elegirán, según la siguiente relación:

- Agua Enfriada de -10 a 30°C.
- Agua Estanque de 0 a 60°C.
- Agua Caliente de 0 a 120°C
- Agua Sobrecalentada de 0 a 250°C

- Termómetros de esfera a distancia (salida radial o dorsal)

Serán de bulbo y capilar de dilatación de mercurio, vidriado y permitirán una distancia de instalación mínima hasta 6 m, permitiendo así centralizar en un panel de toma de temperaturas todos los termómetros de un área determinada.

La precisión de este instrumento será de $\pm 1\%$

Además estarán provistos de un soporte de hierro fundido (triangular o circular) que

permitirá la instalación en pared (Salida Radial) o panel (Salida Dorsal).

La toma de temperatura será de acero inoxidable AISI-316, además ésta deberá ir envainada y con pasta conductora que evite falsas lecturas. Esta vaina estará instalada con pendiente, eliminando así la posible pérdida de pasta conductora hacia el exterior.

Su envolvente estará construida en acero embutido pintado al fuego, protección IP-21 y dispondrá de un vidrio o metacrilato de 3 mm de espesor.

El tubo capilar del termómetro tendrá un diámetro de 2,5 mm y el material con el que estará construido será de acero y recubierto en cobre.

2.4.6.2 Manómetros

- Manómetros estándar en baño de glicerina

El sistema de medida será mediante tubo BOURDON o muelle tubular y sus mecanismos estarán inmersos en un baño de glicerina o líquido amortiguador equivalente. Estarán diseñados por tanto para soportar condiciones de trabajo duras y con vibraciones. La carga de glicerina amortigua las vibraciones de la aguja y permite realizar mediciones más exactas, además también lubrica el mecanismo y alarga el tiempo de vida útil del manómetro.

La precisión de este instrumento será de clase 1 según UNE EN 837.

Serán construidos en caja hermética de latón ó acero inoxidable de 100 mm de diámetro y protección IP-55 y dispondrá de un vidrio o metacrilato de 3 mm

de espesor.

La posición de los manómetros será tal, que permita una rápida y fácil lectura y su conexión a la tubería estará situada en tramos rectos lo más alejado de codos o curvas.

Se instalarán, sobre grifo de bronce, su conexión a la tuberías o equipos serán a ½” gas y se realizarán a través de un bucle amortiguador.

La escala de lectura se elegirá en función de la presión a medir y de forma que la lectura de trabajo habitual este entre el 50% y el 70% de la escala total, que a su vez estará ligeramente por encima de la presión máxima esperada en el circuito.

Marcas de referencia aprobadas: BOURDON SEDEME Mod. MEX5.

NUOVA FIMA Mod. 01.10.

-Manómetros diferenciales conmembrana

Los manómetros diferenciales estarán contruidos con dos fuelles de acero inoxidable y balanza de fuerza o dos cámaras de presión divididas por una membrana de acero inoxidable.

Serán contruidos en caja hermética de acero inoxidable de 150 mm; de diámetro, protección IP-55 y dispondrá de un vidrio o metacrilato de 4 mm de espesor.

La precisión de este instrumento será clase 2 (2% del valor máximo de escala).

Se instalarán sobre un conjunto de tres (3) grifos de bronce (Toma alta presión, baja y

by-pass) para aislamiento y regulación del cero. Sus conexiones a las tuberías o equipos serán a ½” gas y se realizarán a través de bucles amortiguadores.

La escala de lectura se elegirá en función de la diferencia de presión diferencial a medir y de forma que la lectura de trabajo habitual este entre el 50% y el 70% de la escala total, que a su vez estará ligeramente por encima de la presión diferencial máxima esperada en el circuito.

Marca de referencia aprobada: BOURDON SEDEME Mod. MDX.

2.4.7 Elementos de regulación intercalados en las tuberías

Los elementos de regulación, serán los apropiados para los campos de temperaturas y presiones, etc., en que normalmente va a trabajar la Instalación. Estarán situados de tal manera que den una indicación correcta de la magnitud que deben medir o regular, sin que su indicación pueda estar afectada por fenómenos extraños a la magnitud que se quiere medir o controlar.

Todos los elementos de control, deberán poder dejarse fuera de servicio y sustituirse con el equipo en marcha, irán colocados en un sitio en el que fácilmente se pueda ver la posición de la escala indicadora de los mismos a la posición de regulación que tiene cada uno.

2.4.8 Sistemas de control

En cumplimiento con el RITE y siguiendo la IT 1.2.4.3 todas las instalaciones de

climatización y calefacción estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

Podrá ser eléctrico, neumático, electrónico o mixto, según se indique en las Mediciones- Presupuesto.

El fabricante de los elementos constitutivos de control elegido deberá tener un eficaz servicio postventa, que asegure con el tiempo el normal funcionamiento de sus equipos.

El enlace de los diferentes aparatos integrantes del control de la instalación (cableado y conexasión de aire comprimido) deberá ser realizado por el fabricante del material o al menos bajo su directa supervisión y responsabilidad, prestándose especial cuidado en el cableado de las unidades de control electrónico, que aseguren una ausencia total de interferencias que modifiquen las señales emitidas. El sistema adoptado garantizará las condiciones de diseño.

Los termostatos de ambiente, tendrán una sensibilidad no inferior a $\pm 0,5$ °C, y los de conducto de ± 1 °C. Los higrostatos tendrán una sensibilidad no inferior a $\pm 2,5$ % H.R.

Se montarán interruptores de flujo, instalados en las tuberías de entrada de agua enfriada y de condensación en cada una de las unidades enfriadoras.

Todas las válvulas y servomotores de la instalación, serán modulares, con desplazamiento proporcional a excepción de las baterías de inductores, que serán toda-nada. Las válvulas de control automático se seleccionarán con un valor Kv tal que la

pérdida de carga que se produce en la válvula abierta esté comprendida entre el margen de 0,60 a 1,30 veces la pérdida de carga del elemento o circuitos que se pretende controlar, cuando a través de la serie válvula- elementos o circuito controlado pase el caudal máximo de proyecto. Quedan excluidas de este criterio de diseño las válvulas automáticas que se deban dimensionar en función de la presión diferencial.

No obstante en este documento solo se exponen los mínimos necesarios relativos al sistema de control. Para una información detallada y precisa del proyecto de control se presentará un documento independiente que sienta las bases del proyecto de la gestión técnica centralizada.

Instalaciones de climatización

En estas instalaciones y en cumplimiento de la IT 1.2.4.3.1 el control del tipo todo-nada estará limitado a los casos siguientes:

- Para controlar límites de seguridad.

- Para controlar la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios.

- Para regular la velocidad de ventiladores de unidades terminales.

- Para controlar la emisión térmica de generadores en instalaciones individuales

- Para controlar el funcionamiento de la ventilación en salas de máquinas en las que se disponga de ventilación forzada.

Los sistemas de climatización formados por diferentes subsistemas deberán disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de los subsistemas en función del régimen de ocupación, sin afectar al resto de la instalación

Cada unidad terminal de una instalación de calefacción tendrá un dispositivo manual de interrupción de las aportaciones térmicas. Este dispositivo podrá ser el mismo que se utilice para el equilibrado del sistema, si es de tipo adecuado.

2.4.9 Bombas

Las condiciones de funcionamiento de una bomba, que se deberán suministrar al momento de la elección definitiva, son las siguientes:

- Tipo de fluido a transportar

- Temperatura máxima del fluido, °C

- Presión máxima de trabajo, bar

- Caudal volumétrico, L/s o m³/s

- Altura manométrica, m c.d.a. (ver nota)

- NPSH, en su caso, m c.d.a. (ver nota)

- Velocidad de rotación, rad/s o rpm

- Potencia absorbida, kW (para bombas de más de 750 W)

- Potencia del motor, kW

- Tipo de motor (eléctrico o diesel)

- Características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia)

- Clase de protección del motor (se indica en las Mediciones)

- Clase de aislamiento del estátor (se indica en las Mediciones)

- Diámetro de los acoplamientos hidráulicos, mm

- Peso del conjunto motobomba, incluida bancada metálica si existe

- Dimensiones principales

- Marca, tipo y modelo

Nota: según ISO Standard 2858, la presión y el NPSH de una bomba centrífuga pueden expresarse en metros de columna de líquido. Para pasar a Pa usará la expresión siguiente (Bernoulli):

$$\text{Presión (Pa)} = \text{altura (m)} * 9,80665 \text{ (m/s}^2\text{)} * \text{densidad (kg/m}^3\text{)}$$

Todos los impulsores de las bombas deberán estar hidrodinámicamente diseñados de manera que permitan un alto rendimiento; además todos los rodets saldrán equilibrados de fábrica para evitar esfuerzos axiales o radiales que puedan transmitir sobrecargas a los cojinetes.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de las presiones en aspiración e impulsión de un purgador de aire y un tapón para el vaciado.

La potencia del motor elegido para acoplar a la bomba debe ser suficiente para que el motor, en cualquier condición de funcionamiento de la bomba, no se sobrecargue, provocando el disparo de los dispositivos de protección.

Todas las bombas deberán ser de fabricación normalizada con fácil intercambiabilidad de piezas, en particular cierres, anillas, empaquetaduras, etc. que faciliten los repuestos y el mantenimiento.

Los datos característicos de funcionamiento de una bomba deberán estar garantizados por el Fabricante y certificados por un laboratorio oficial.

2.4.9.1 Materiales

Las bombas para circulación de agua en las redes de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria serán de tipo centrífugo, con rodete de una o varias etapas y construcción en materiales adecuados al fluido bombeado y a las condiciones de funcionamiento previstas.

Las bombas utilizadas en circuitos de tipo abierto, y en concreto para agua caliente sanitaria, estarán construidas en materiales resistentes a la corrosión, en general bronce y acero inoxidable.

El fabricante deberá facilitar las curvas de funcionamiento caudal/presión/potencia absorbida certificadas por una entidad acreditada.

La potencia del motor de accionamiento deberá cubrir todos los puntos de utilización posibles comprendidos en la curva característica de la bomba seleccionada, para evitar cualquier posibilidad de sobrecarga y el consiguiente disparo de los elementos de protección.

Las construcción debe obedecer a dimensiones normalizadas, de forma se facilite el posterior mantenimiento.

Dispondrán de tomas en aspiración e impulsión para medición de presión, purga y vaciado.

Las conexiones de la bomba a la tubería podrán ser roscadas hasta DN-32 o embridadas en cualquier caso.

Salvo indicación en contra, se seleccionarán bombas con velocidad de giro hasta 1500 rpm y cierre de tipo mecánico, sin goteo.

Todas las bombas estarán provistas de una placa de identificación en la que se indiquen las principales características de funcionamiento.

2.4.9.2 Montaje

En la instalación de los grupos motobomba se pondrá especial atención en que no se creen esfuerzos entre éstos y las tuberías a las que se conectan. Para ello, las tuberías se soportarán adecuadamente en las proximidades de las conexiones, evitando que su peso recaiga sobre la bomba.

En las conexiones de la bomba con la tubería se montarán, como norma general, manguitos antivibratorios.

Irán montadas sobre bases de hormigón, que tendrán un peso por lo menos del doble del grupo motobomba, y quedarán aisladas de la estructura del edificio por medio de un sistema antivibratorio adecuado.

Se respetarán las distancias mínimas de mantenimiento recomendadas por el fabricante y que permitan un fácil desmontaje de los diferentes elementos o del conjunto completo.

En las bombas centrífugas horizontales sobre bancada, con acoplamiento elástico entre la bomba y el motor, se revisará la alineación del conjunto después del montaje y antes de la puesta en marcha, reajustándola si es preciso.

Los grupos motobomba se fijarán preferentemente al suelo, sobreelevadas al menos

15 cm, y no a las paredes. Solo se admitirá la soportación directa a la tubería en bombas de pequeño tamaño y cuando así esté previsto por el fabricante.

Cuando la tubería de aspiración sea de diámetro superior al de conexión de la bomba y acometa a la misma horizontalmente, la pieza de reducción necesaria será de tipo excéntrico, con su generatriz recta

situada en la parte superior, de forma que se evite la formación de bolsas de aire.

En el punto de instalación de la bomba, en la tubería de aspiración, debe asegurarse la presión mínima necesaria a la temperatura de trabajo (NPSH) que garantice que no se producirán fenómenos de cavitación.

Todas las partes en movimiento dispondrán de una protección mecánica adecuada que evite contactos fortuitos.

Se dispondrán tomas de presión en la aspiración y en la impulsión, generalmente conectadas de forma permanente a un manómetro.

En la impulsión se dispondrá, a continuación del manguito antivibratorio, una válvula de retención y una válvula de interrupción. La válvula de retención se sustituye, en diámetros grandes, por una válvula motorizada de apertura y cierre enclavado con la marcha o paro de la bomba.

Cuando se utilicen bombas con prensaestopas, el goteo se recogerá de forma visible y se conducirá hasta el desagüe.

Se emplearán los tipos de bomba especificados en los planos y mediciones, que podrán ser:

2.4.9.3 Bombas centrífugas en línea

Las conexiones de aspiración e impulsión estarán situadas sobre el mismo eje y serán del mismo diámetro.

Permitirán el desmontaje del conjunto motor-rodete sin desmontar el cuerpo de la bomba de la tubería.

Podrán ser de rotor seco o húmedo, simples o dobles. Cuando sean dobles dispondrán en la impulsión de una clapeta que cierre automáticamente la circulación de agua por la bomba que esté parada.

Cuando se utilicen en circuitos de caudal variable llevarán incorporado el variador de velocidad y las protecciones eléctricas adecuadas.

2.4.9.4 Bombas centrífugas enbancada

Pueden ser de tipo monobloc, con el cuerpo de la bomba acoplado directamente a un motor eléctrico convencional refrigerado por aire, o estándar, con la bomba y el motor montados sobre una bancada común de perfiles de acero.

Las bombas de tipo monobloc permitirán el desmontaje del conjunto motor-impulsor sin necesidad de desacoplar el cuerpo de la bomba de las tuberías.

Las bombas de tipo estándar permitirán el desmontaje del conjunto completo formado por impulsor, eje, rodamientos y cierre sin desacoplar el cuerpo de la bomba de las tuberías ni mover el motor de su sitio. La unión del motor con la bomba se efectuará mediante un acoplamiento flexible y un espaciador.

2.4.10 Elementos antivibratorios

Todos los equipos de la instalación que en su normal funcionamiento produzcan vibraciones, deberán aislarse del resto del edificio por medio de soportes que impidan la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio a la vez que limitan el nivel sonoro.

Los soportes antivibratorios podrán ser de caucho fijado a armadura metálica o muelles de acero sobre armadura metálica con piso de caucho.

Cuando estén destinados a montaje en la intemperie, llevarán protección metálica adecuada.

Los soportes, deberán calcularse para una eficiencia de aislamiento de acuerdo con los siguientes valores:

EQUIPOS	ZONAS CRITICAS	ZONAS NO CRITICAS
– Ventiladores centrifugos. (Mayores de 25 cv.)	98 %	90 %
– Bombas centrifugas. (Mayores de 5 cv.)	98 %	90%
– Ventiladores centrifugos. (de 5 a 25 cv.)	98 %	90 %
– Bombas centrifugas. (de 3 a 5 cv.)	96 %	80 %

– Ventiladores centrífugos. (hasta 5 cv.)	96 %	80 %
– Bombas centrífugas. (hasta 3 cv.)	94 %	75 %
– Unidades de Inductores y Cajas Colgadas.	90 %	70 %
– Tubería colgada.	90 %	70 %

2.4.11 Acometidas de agua a equipos y redes

En toda instalación de agua existirá un círculo de alimentación que disponga de una válvula de retención y otra de corte, antes de la conexión a la instalación, recomendándose la instalación de un filtro.

La tubería de alimentación de agua podrá realizarse al depósito de expansión o a una tubería de retorno.

No podrá realizarse dicha alimentación con una conexión directa a la red de distribución de agua urbana, siendo necesaria una separación entre ambos circuitos.

Se instalará un equipo para el tratamiento de agua de alimentación en caso de que no se cumplan, para ésta, las limitaciones especificadas por los fabricantes de los equipos.

La alimentación automática de agua a las instalaciones únicamente se permitirá cuando esté suficientemente garantizado el control de la estanqueidad de lamisma.

En cualquier caso, la alimentación de agua al sistema no podrá realizarse por razones de salubridad, con una conexión directa a la red de distribución urbana. Será necesaria la existencia de una separación física entre ambos circuitos. Para este fin, se considerará suficiente el llenado a través de depósitos de expansión abiertos, o bien que la instalación de fontanería disponga de grupo de presión instalado de acuerdo con la legislación vigente.

Se identificarán todas las tuberías mediante colores y sentidos de flujo del fluido que circula por ellas.

2.4.12 Cuadros secundarios

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, todos los cuadros secundarios con la situación y elementos indicados en Proyecto, así como todos los accesorios necesarios para el buen funcionamiento y acabado de los mismos.

En estos cuadros se ubicarán dispositivos de mando y protección para cada una de las salidas de distribución y alimentación directa, identificación del circuito al que pertenecen para su fácil manejo y localización, siendo el poder de corte el adecuado a la intensidad

de cortocircuito que se pueda prever en ese punto del circuito y en ningún caso inferior a 10 kA. a 50 Hz.

En todos los cuadros figurará marca y modelo o, en su defecto, el nombre del fabricante, así como la fecha de fabricación de los mismos.

Serán de tipo armario, con puerta frontal de amplia apertura, articulada por bisagras interiores y con posibilidad de colocar

cerradura, pudiendo ser metálicos, de PVC o mixtos, según se indique en otros Documentos del Proyecto.

Los metálicos serán construidos en chapa de acero de 1,5 mm. de espesor, tratada químicamente para eliminar grasas o impurezas y dejarla limpia para aplicar tres manos de pintura al duco, del color a determinar por la Dirección Facultativa. Las bisagras quedarán ocultas, así como toda la tornillería de montaje propio del cuadro, o de los aparatos a montar en él y serán registrables por el frente para la conexión de los interruptores automáticos y diferenciales.

Los embarrados serán verticales, siendo en pletina de cobre, con intensidades de 150 a 250 A., según necesidades. Llevarán regletas para el neutro y la puesta a tierra.

Se cuidará la puesta a tierra del cuadro y, en especial, de la puerta mediante cable flexible o trenza de cobre.

Los de PVC serán construidos con doble aislamiento, con puerta sujeta con bisagras, ajustable a presión o por tornillos, siendo registrables por el frente para la conexión de interruptores automáticos y diferenciales. Los embarrados serán horizontales, siendo de intensidad suficiente, de acuerdo con las necesidades de servicio y llevarán regleta de conexión de neutro y tierra.

Las bases de los embarrados principales y de neutro estarán hechas de materiales de gran capacidad de aislamiento y una alta resistencia a la absorción de humedad.

Todos los cuadros estarán constituidos por uno o más interruptores diferenciales y pequeños interruptores automáticos, en número igual al de circuitos de la instalación

interior. Actuando los diferenciales de cada sectorización, como dispositivos generales de mando de la instalación en cada sector. En el reparto de circuitos monofásicos se prestará especial atención a que las tomas de cada fase queden potencialmente equilibradas.

La colocación de los cuadros se hará en los lugares indicados en los planos del Proyecto y a una altura media de 1,65 m., sobre el pavimento y en lugares fácilmente accesibles y de uso común, cuando sean edificios de oficinas capaces de ser ocupados por uno o varios inquilinos. En el caso de lugares de pública concurrencia, estos cuadros se instalarán en locales o recintos sin acceso directo del público o personas ajenas a la instalación. Según se indique en Proyecto, podrán ser de superficie o empotrables. En cualquier caso, las características de su ubicación definitiva serán a determinar en obra, por la Dirección.

Todas las entradas y salidas de neutros y tomas de tierra se harán mediante bornas o clemas, convenientemente dimensionadas.

Todos los elementos deberán ser perfectamente accesibles, debiendo evitar que la sustitución de cualquier interruptor o cable implique una engorrosa y complicada operación.

Especial atención se prestará a la acometida de las canalizaciones al cuadro, tanto si éste es empotrado, como de superficie. Las canalizaciones deberán estar perfectamente emboquilladas, peinadas y ordenadas en su acometida al cuadro, dotadas de sus correspondientes manguitos y adaptadores. Se deberán tomar las debidas precauciones, tanto en obra, como para su posterior utilización, de forma que no puedan penetrar pegotes de yeso, mortero o elementos similares de construcción en su interior, por lo que las uniones entre canalización y el cuadro deberán ser independientes y estancas. Asimismo, el

cableado interior estará perfectamente identificado, peinado y ordenado.

Los cuadros dispondrán del espacio necesario para alojar todos los elementos de mando y protección, así como espacio de reserva para que, en el caso de una ampliación reducida, ésta pueda instalarse en el cuadro. Estos espacios vendrán normalizados por módulos y los aparatos se fijarán mediante perfil DIN. (Reserva mínima a prever, 1/5 de su capacidad).

El Instalador queda obligado a efectuar con el material completo, por él aportado, la comprobación del perfecto funcionamiento de todos los elementos que componen dicho cuadro, en presencia de la Dirección Facultativa, sin perjuicio de la petición de comprobación oficial.

Todos los materiales, así como la instalación, cumplirán las normas UNE, el REBT y las instrucciones dadas por la Dirección de la Obra.

En la recepción provisional, con cada cuadro se entregará plano o planos de identificación de circuitos, de forma que cada terminal quede perfectamente identificado con su protección y circuito correspondiente. De estos planos, al igual que el resto que compongan el suministro de información, deberá entregarse el correspondiente vegetal, para los futuros cambios.

2.4.13 Conductores de cobre y aluminio

2.4.13.1 Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y

para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE de cableado.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.

- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.

- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

2.4.13.2 Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando y control y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

2.4.13.3 Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en el REBT y sus instrucciones técnicas complementarias.

2.4.13.4 Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

2.4.14 Conductores eléctricos con aislamiento de 750 V

Serán suministrados, montados y puestos a punto por el Instalador, los conductores eléctricos con aislamiento de 750 V., incluyendo todos aquellos elementos y accesorios necesarios para su buen acabado y funcionamiento, ateniéndose en todo momento a las

características indicadas en Proyecto, dictámenes de la Dirección Facultativa y normativa vigente al respecto.

En relación a los recorridos de los diferentes cableados, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose consecuentemente que el material contratado responde a longitudes precisas para el montaje, de acuerdo a las necesidades de la obra o los condicionantes descritos anteriormente.

Serán del tipo y denominación fijados en proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se adapten al tipo exigido, siendo éstos de marca de reconocida garantía técnica. De todas formas, para cualquier cambio de marca o modelo, se necesitará la autorización escrita de la Dirección Facultativa. Se ajustarán, en todo momento, a lo dispuesto en las normas UNE, VDE y al REBT.

Serán de cobre electrolítico, salvo indicación expresa de otro material, en el presupuesto, con aislamiento de PVC ignifugado, cumpliendo el ensayo de no propagación de incendio, poseyendo, además, un reducido factor de rozamiento para su fácil deslizamiento en el tendido por tubos. No se admitirán conductores rígidos, ni de cuerda, debiendo ser todos del tipo flexible.

Los cables sólo se podrán empalmar en cajas dispuestas al efecto y mediante elementos de conexión que garanticen una perfecta continuidad eléctrica, tales como bornas, no admitiéndose empalmes de hilos o cables, bajo ningún concepto, en el interior de la canalización, ni por retorcimiento en el interior de cajas. Sólo se admitirán empalmes para derivación, quedando terminantemente prohibidos su aplicación para extensión o reforma de líneas.

Estos conductores irán siempre canalizados bajo tubería o bandeja, en ningún caso al aire o fijados sobre las paredes y señalizándose dentro de la canalización para su fácil identificación, siendo del mismo color cada fase o neutro en todo su recorrido, siendo estos colores los normalizados. Para su tendido y posterior mantenimiento, sus redes canalizadas deberán disponer de sus correspondientes cajas de registro, con un máximo de una caja cada 15 m. de recorrido lineal, interpretándose cualquier curva o quiebro como 3 m. de longitud lineal equivalente. Las cajas de derivación pueden considerarse, asimismo, como de registro. De todo lo anterior se deduce que sólo se accederá al cable en las cajas de registro o cuadros correspondientes. Sus embornamientos terminales deberán quedar dieléctricamente protegidos.

Si los conductores son unipolares se agruparán por circuito, con abrazaderas adecuadas.

La sección mínima será de 2,5 mm² para fuerza, y 1,5 mm² para alumbrado. Se respetará la sección de 1,5 mm² incluso en derivaciones de alumbrado de poca potencia, reiterando que todas las conexiones se realizarán con terminales adecuados.

2.4.14.1 Designación de los cables eléctricos de tensiones nominales hasta 450/750V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de

armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

2.4.15 Conductores eléctricos con aislamiento de 0,6/1 KV

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, los conductores eléctricos con aislamiento 0,6/1 kV., necesarios para el buen funcionamiento y correcta distribución de la energía eléctrica en el edificio, así como todos los accesorios que se precisen para el buen acabado de la instalación, ateniéndose, en todo momento, a las características indicadas en Proyecto y dictámenes de la Dirección Facultativa y normativa vigente al respecto.

En relación a los recorridos de los diferentes cableados, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose consecuentemente, que el material contratado responde a las longitudes precisas para el montaje, de acuerdo a las necesidades de la obra o los condicionantes descritos anteriormente.

Cumplirán, en todo momento, lo dispuesto en las normas UNE, VDE, REBT e instrucciones técnicas complementarias.

Estarán fabricados en cobre electrolítico, salvo indicación expresa en el presupuesto para los de aluminio e irán aislados con una capa de PVC, neopreno o polietileno, bajo cubierta de PVC o goma sintética. En condiciones normales de uso no necesitarán disponer de armadura.

Serán ligeros y fáciles de instalar, poseerán una alta resistencia a la humedad y a los

agentes químicos y atmosféricos. La cubierta será resistente a la abrasión.

Salvo indicación expresa, en los documentos de Proyecto se colocarán cables tipo manguera tripolares o tetrapolares hasta secciones de 16 mm² y para secciones superiores se emplearán cables unipolares formando ternos, éstos irán en tubo o en bandeja y, en ningún caso, fijados sobre la pared directamente. La máxima sección admisible en cables unipolares será de 240 mm².

Los conductores que componen las mangueras cumplirán estrictamente con el código normalizado de colores y no se admitirán conductores encintados para cumplir con lo indicado en este párrafo.

Las derivaciones o empalmes sólo se podrán realizar en caja dispuesta para este fin, con los elementos necesarios de conexión que garantice una perfecta continuidad eléctrica. Sólo se admitirán empalmes para derivación, quedando terminantemente prohibida su aplicación para extensión o reforma de líneas. Su registro de montaje y mantenimiento quedará garantizado por cajas cada 15 m. lineales de canalización, interpretándose cualquier curva o quiebro como 3 m. de longitud lineal equivalente. Las cajas de derivación podrán considerarse, asimismo, como de registro. Si el montaje se realiza al aire dispondrá de fijadores o argollas deslizadoras cada 80 cm. como máximo. En estos casos, las acometidas a cuadros o cajas serán a través de boquillas estancas. Sus embornamientos terminales deberán estar protegidos.

En el montaje de estos cables, el radio mínimo de curvatura en los ángulos o cambios de dirección de su trazado equivaldrá a:

- Diez veces el diámetro exterior del cable en los unipolares.

- Cinco veces el diámetro exterior cuando éste sea menor de 25 mm. de diámetro.

- Seis veces el diámetro exterior cuando éste sea de 25 a 50 mm. de diámetro.
- Siete veces el diámetro exterior cuando éste sea superior a 50 mm. de diámetro.

Los tres últimos puntos se refieren a cables multipolares. En los protegidos con armaduras, el radio mínimo será diez veces el diámetro exterior del cable.

2.4.15.1 Designación de los cables eléctricos de tensiones nominales entre 1 kV y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo.
- Tensión nominal del cable en kV.
- Indicaciones relativas a los conductores.

Característ.	Posic.	Referencia a:	Síml.	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal ¹	U ₀ /U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm ²	
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm ² Pantalla conjunta. Sección en mm ²

1: Indicará los valores de U₀ y U en la forma U₀/U expresado en kV, siendo:

U₀ = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2.4.16 Canalizaciones eléctricas interiores y/o exteriores

2.4.16.1 General

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos aquellos elementos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de todas las canalizaciones interiores y/o exteriores que se indiquen en Proyecto, con los recorridos especificados en planos y, en su defecto, se atenderá a las normas dictadas por la Dirección Facultativa en cada caso, así como a las Instrucciones Complementarias del REBT, relacionadas con este tipo de instalaciones.

En relación a los recorridos de las diferentes canalizaciones, se señala que los indicados en Proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose, por lo tanto, que el material contratado responde, en dimensionamiento, a las necesidades de la obra y a los condicionantes señalados anteriormente.

Todos los materiales y elementos empleados serán los especificados en Proyecto, cumpliendo todos ellos las normas UNE que les correspondan, no admitiéndose cambio sobre los mismos, sin previo informe a la Dirección Facultativa, que dictaminará la aceptación o rechazo a las variantes propuestas.

Como norma general, no se admitirán las canalizaciones formadas únicamente por conductores grapados o suspendidos de techos o paramentos, debiendo ir todas las canalizaciones debidamente entubadas o en canales y/o bandejas apropiadas, según proceda.

Todas las canalizaciones seguirán recorridos rectos y paralelos a las líneas generales

del edificio y estarán convenientemente fijadas a los elementos arquitectónicos, con elementos resistentes a las condiciones mecánicas y químicas que se puedan presentar. La distancia de fijación será la señalada para cada caso en particular.

En todo el recorrido de la canalización, ya sea horizontal o vertical, no se apreciarán pandeos, ni deformaciones.

Todos los elementos serán resistentes al fuego, no siendo propagadores del mismo, ni productores de humos tóxicos. En los pasos de forjados o muros se dispondrán placas cortafuegos, en aquellos locales o sectores del edificio que así lo requieran, según la normativa vigente al respecto.

No se admitirán recorridos comunes dentro de la misma canalización de servicios con tensiones diferentes, debiendo ir éstas separadas físicamente, ya sea mediante tabique aislante apropiado, si la conducción se realiza con canal o bandeja, o bien con una distancia no inferior a 5 cm., si se realiza con tubo.

Las canalizaciones, tanto eléctricas, como de servicios especiales, se mantendrán separadas de las conducciones de gases, una distancia no inferior a 30 cm. y se atenderán, en todo momento, a las disposiciones y normas que dicten las Empresas Productoras y Suministradoras de dichos gases.

Entre las canalizaciones de fontanería o calefacción, la separación será la suficiente para evitar un calentamiento excesivo de las canalizaciones eléctricas. De igual modo, se dejará suficiente separación entre las canalizaciones eléctricas y las chimeneas.

Para las conducciones eléctricas de alta frecuencia, se equipará ésta, bien con cable apantallado o bien con tubo de acero, evitando así la interferencia con redes de baja tensión. Con todo, la distancia mínima será de 20 cm., al igual que para conducciones

telefónicas, siempre y cuando no se especifique lo contrario.

La separación con redes de megafonía será de 40 cm., como mínimo, para evitar perturbaciones magnéticas producidas. En todos los casos en que no exista una disposición reglamentaria sobre algún tipo de instalación no citada, la distancia a guardar con la canalización eléctrica será la que disponga la Dirección Facultativa.

Las montantes verticales se realizarán con canales / bandejas cerrados de chapa o PVC o bien con tubos rígidos de acero o PVC, según se especifique en otros Documentos de Proyecto. La instalación se hará adosada a las paredes de los patinillos, utilizando los soportes adecuados que el Fabricante suministre para este fin.

La distancia entre dos soportes de la montante será como máximo de 60 cm., empleándose para la fijación de los mismos, tiros spit o tornillo y taco, según el material de las paredes.

Si la canalización es metálica deberán llevar una puesta a tierra en toda su longitud, con un punto de conexión en cada tramo.

En canalizaciones de larga longitud se deberán prever los pasos por juntas de dilatación del edificio, así como dilataciones propias, previendo el Instalador, por este motivo, las disposiciones y elementos adecuados.

Cualquiera que sea el tipo de canalización, no se situarán paralelamente por debajo de conducciones que den lugar a condensaciones y, en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

No se admitirá la conducción de canalizaciones eléctricas y no eléctricas por el mismo

canal o hueco en la construcción.

Todas las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que, en cualquier momento, se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente las partes deterioradas.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que queden claramente identificadas en todas sus partes y circuitos, con el fin de proceder con facilidad a las reparaciones y transformaciones que hubiera que hacer. Asimismo, todos los conductores se dispondrán con sus colores normalizados, manteniéndose éstos en toda la canalización.

2.4.16.2 Sobre bandejas dePVC

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto todas las canalizaciones de este tipo que figuren en Proyecto, con los recorridos y características que se indiquen. Asimismo, se incluirán dentro del suministro y montaje, todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen acabado y funcionamiento de la instalación.

Los materiales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto para cada caso particular, no aceptándose cambios o sustituciones sin previo informe y aceptación del cambio por parte de la Dirección Facultativa.

Tanto la bandeja, como los accesorios complementarios de instalación, serán de las mismas características, ajustándose a las normas UNE que les correspondan, así como a todas aquellas especificaciones que figuren en Proyecto o pueda dictar la Dirección Facultativa, en su momento, todo ello de acuerdo con el REBT.

Todos los elementos estarán convenientemente dimensionados para evitar los defectos

generados por temperaturas altas de funcionamiento de la instalación o por ataques químicos que se pudieran presentar, siendo el tipo de protección el que se indique en el Proyecto o, en su defecto, el que dicte la Dirección Facultativa.

Las bandejas irán ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los conductores. Estos irán sujetos mediante abrazaderas adecuadas, tanto en la red horizontal, como en la vertical, llevando la señalización necesaria para la identificación del circuito correspondiente.

Las bandejas contarán con tapa de protección, salvo que se indique expresamente lo contrario en otros Documentos del Proyecto. Cuando discurren por intemperie contarán con tapa sin excepción.

El trazado de las canalizaciones seguirá, siempre que sea posible, líneas paralelas a la edificación, discurrendo por áreas de uso común, para una mejor accesibilidad. La fijación de las mismas se realizará mediante soportes adecuados para techo o pared, según los casos y serán del mismo Fabricante que la bandeja, debiendo soportar sobradamente los esfuerzos a que están sometidos, debido al peso de los cables y a su propio peso. La distancia entre soportes será la que defina el Fabricante mediante sus tablas de características, en ningún caso mayor de 1,5 m. y no tolerándose ningún tipo de pandeo o deformación. Las derivaciones que parten de la bandeja se realizarán, bien bajo tubería o bien bajo canales, según se indique en los Documentos del Proyecto, no admitiéndose otro tipo de derivación que el indicado, todo ello con los accesorios correspondientes para su perfecta instalación.

Únicamente se permitirán empalmes de conductores dentro de cajas dispuestas al efecto en la canalización, debiendo ser éstas del mismo material que la canalización y, a ser posible, del mismo Fabricante. Los empalmes se realizarán mediante elementos conectadores adecuados que garanticen una unión perfecta entre las dos partes, así como

la seguridad de la instalación.

Se tendrá especial cuidado en no situar estas canalizaciones debajo de conductos y tuberías que puedan dar lugar a condensaciones y, en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

En ningún caso, se admitirán servicios eléctricos y no eléctricos circulando por la misma bandeja.

Toda la canalización se dispondrá fácilmente accesible, de forma que permita realizar, con facilidad, los futuros trabajos de mantenimiento.

La colocación de los cables se dispondrá de tal forma que el aire pueda circular libremente entre ellos debiéndose prever, como espacio de reserva mínimo, el 50% del espacio total de la bandeja.

Tanto las bandejas, como sus accesorios de instalación, no serán propagadores del fuego, ni generadores de humos tóxicos, debiendo

ser, asimismo, autoextinguibles. Así tendrán clasificación Bs3-d0 y cumplirá la siguiente norma: UNE EN 50226

2.4.16.3 Sobre bandejas metálicas

Es competencia del Instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de todas las canalizaciones de este tipo que, figuren en Proyecto, con los recorridos y características que se indiquen. Asimismo, se incluirán dentro del suministro y montaje, todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen acabado y funcionamiento de la instalación.

Los materiales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto para cada caso particular, no aceptándose cambios o sustituciones sin previo informe y aceptación del cambio por parte de la Dirección Facultativa.

En tanto no se indique de forma expresa, el tipo de material de la bandeja y sus accesorios, será según se indica: galvanizado en caliente para interior y/o atmósferas húmedas, acero inoxidable para exterior.

Tanto la bandeja, como los accesorios complementarios de la instalación, serán de las mismas características, ajustándose a las normas UNE que les correspondan, así como a todas aquellas especificaciones que figuren en Proyecto o pueda dictar la Dirección Facultativa, en su momento, todo ello de acuerdo con el REBT.

Todos los elementos irán convenientemente protegidos contra la corrosión, siendo el tipo de protección el que se indique en el Proyecto o, en su defecto, el que dicte la Dirección

Facultativa.

Las bandejas irán ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los conductores, éstos irán sujetos mediante abrazaderas adecuadas, tanto en la red horizontal, como en la vertical, llevando la señalización necesaria para la identificación del circuito correspondiente.

Las bandejas contarán con tapa de protección salvo que se indique expresamente lo contrario en otros Documentos del Proyecto, cuando discurran por intemperie contarán con tapa sin excepción.

El trazado de las canalizaciones seguirá, siempre que sea posible, líneas paralelas a la edificación, discurriendo por áreas de uso común para una mejor accesibilidad. La fijación de las mismas se realizará mediante soportes adecuados para techo o pared, según los casos y serán del mismo fabricante que la bandeja, debiendo soportar sobradamente los esfuerzos a que están sometidos, debido al peso de los cables y a su propio peso. La distancia entre soportes será la que defina el Fabricante mediante sus tablas de características, en ningún caso, mayor de 1,5 m. y no tolerándose ningún tipo de pandeo o deformación.

Las derivaciones que parten de la bandeja se realizarán, bien bajo tubería o bien bajo canales, según se indique en los Documentos del Proyecto, no admitiéndose otro tipo de derivación que el indicado, todo ello con los accesorios correspondientes para su perfecta instalación.

No se admitirá, en ningún caso, como línea de tierra, la envolvente de la bandeja, debiendo llevar cada línea su toma de tierra independiente, formada por conductor eléctrico de la sección adecuada y con colores normalizados, fácilmente identificables en todo momento. Tanto la bandeja, como todos sus accesorios metálicos, utilizados para el

montaje y acabado, deberán estar puestos a tierra en toda su longitud, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independiente.

Únicamente se permitirán empalmes de conductores, dentro de cajas dispuestas al efecto en la canalización, debiendo ser éstas del mismo material que la canalización y, a ser posible, del mismo Fabricante. Los empalmes se realizarán mediante elementos conectores adecuados, que garanticen una unión perfecta entre las dos partes, así como la seguridad de la instalación.

Se tendrá especial cuidado en no situar estas canalizaciones debajo de conductos y tuberías, que puedan dar lugar a condensaciones y, en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

En ningún caso, se admitirán servicios eléctricos y no eléctricos, circulando por la misma bandeja.

2.4.16.4 Sobre bandejas metálicas de rejilla

Toda la canalización se dispondrá fácilmente accesible, de forma que permita realizar con facilidad los futuros trabajos de mantenimiento. Asimismo, quedará identificada en todo su recorrido, según instrucciones que, en su momento, diera la Dirección Facultativa.

La colocación de los cables se dispondrá de tal forma que el aire pueda circular libremente entre ellos, debiéndose prever como espacio de reserva mínimo del 50% del espacio total de la bandeja.

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto todas las canalizaciones de este tipo que figuren en Proyecto, con los recorridos y características que se indiquen en él, así

como todos los accesorios y elementos necesarios para el correcto acabado y funcionamiento de la instalación.

Todos los materiales serán del tipo y denominación indicados en Proyecto, no admitiéndose cambios sin previo informe a la Dirección Facultativa, que será la encargada de dictaminar la aceptación o rechazo de las variantes propuestas.

En tanto no se indique de forma expresa, el tipo de material de la bandeja y sus accesorios, será según se indica: Zincado bicromatado para interior, galvanizado en caliente para interior con atmósferas húmedas, acero inoxidable para exterior.

Tanto la bandeja, como los elementos y accesorios necesarios para su instalación, serán de las mismas características, ajustándose a las normas UNE que les correspondan, así como a todas aquellas especificaciones que figuren en Proyecto o pueda dictar la Dirección Facultativa, en su momento. Todo ello de acuerdo con el R.E.B.T.

Todos los elementos componentes de la instalación irán convenientemente protegidos contra la corrosión, siendo el tipo de protección el que se indique en el Proyecto o, en su defecto, el que dicte la Dirección Facultativa.

Las bandejas contarán con tapa de protección salvo que se indique expresamente lo contrario en otros Documentos del Proyecto. Cuando discurran por intemperie contarán con tapa sin excepción.

Las uniones entre tramos se realizarán con los elementos dispuestos al efecto por el Fabricante.

La sujeción y fijación de la bandeja se realizará mediante los elementos de que disponga el Fabricante del electrocanal para estefin y siendo los adecuados para forjados

o paramentos, según los casos. Estos soportes deberán resistir sobradamente los esfuerzos a que estén sometidos, debidos al peso de los cables y al propio peso de la canalización. La distancia entre soportes será la que defina el fabricante en sus tablas de características y de forma que la separación entre dos soportes consecutivos, no dé lugar a ningún tipo de pandeo o deformación en el electrocanal y no siendo nunca mayor de 1,2 m.

No se admitirá, en ningún caso, como línea de tierra, la envolvente de la bandeja, debiendo ir ésta prevista mediante conductor de cobre de la sección adecuada al circuito al que pertenezca y con los colores normalizados, siendo fácilmente identificables en todo momento. Tanto la canalización como todos sus accesorios metálicos utilizados en el montaje y acabado, deberán estar convenientemente puestos a tierra en toda su longitud, debiendo existir un punto de conexión en cada tramo independiente.

Las bandejas serán metálicas de varillas electrosoldadas, realizadas en acero al carbono galvanizado en caliente de espesor > 70 micras.

Las varillas tendrán un diámetro nunca inferior a 5 mm. y contarán con borde de seguridad.

La bandeja deberá montarse mediante soportes y accesorios realizados con el mismo material y tratamiento que la bandeja sin excepción.

2.4.16.5 Bajo tubería rígida de PVC

Será responsabilidad del Instalador, el suministro y montaje de todos los elementos necesarios para el correcto acabado y funcionamiento de la instalación, ateniéndose para ello a lo especificado, tanto en Proyecto, como a las órdenes que al respecto dicte la Dirección de Obra.

Asimismo, cumplirá, en todo momento, lo indicado en el REBT e instrucciones técnicas complementarias.

La tubería a emplear será la indicada en Proyecto, pudiendo admitirse variantes, siempre y cuando éstas representen igual calidad, estén homologadas por las compañías eléctricas y el Ministerio de Industria y la Dirección Facultativa acepte dicho cambio. De este modo, todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalme y derivación, etc., que se empleen en las instalaciones de tubería rígida de PVC, tendrán las mismas características exigidas para los tubos, cumpliendo todos ellos las normas UNE que les correspondan.

Se empleará tubería rígida de PVC en todas aquellas líneas que indiquen en Proyecto, aunque éstas vayan empotradas.

El interior del tubo presentará una superficie totalmente pulida y libre de asperezas y sus extremos estarán exentos de rebabas que impliquen algún deterioro en los cables durante su tendido.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados, que aseguren la continuidad de la protección a los conductores. Si se utilizan manguitos roscados, las roscas estarán perfectamente terminadas y la unión se hará sin emplear estopa, sino sellativo adecuado que asegure la estanqueidad. Si se ensamblan en caliente, se recubrirá el empalme con ola especial, quedando la unión totalmente estanca y sin deformaciones.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones en la sección de los mismos. Los radios de curvatura del acodamiento, en el caso de no emplear curvas suministradas por el Fabricante, se ajustarán, en sus valores mínimos, en función del diámetro del tubo, a lo exigido al respecto en el REBT.

Cuando la canalización de tubos cruce una junta de dilatación, se montarán dispositivos de dilatación, tales como manguitos dilatadores, capaces de absorber dichas dilataciones.

Los tubos, cuando penetren en cajas o aparatos, irán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos análogos o bien convenientemente mecanizados.

La fijación a techos o paramentos se hará mediante tiros spit o similar, con abrazaderas, siendo la distancia máxima entre abrazaderas de 0,8 m. En ningún caso, se permitirá el anclaje mediante tacos de madera o plástico.

Los tubos quedarán perfectamente con las líneas principales del edificio, no debiendo presentar combas, ni deformaciones apreciables.

Los empalmes de conductores se realizarán en cajas dispuestas para este fin, con elementos conectores adecuados, siendo la distancia máxima entre cajas menor de 15 m. en recorridos rectos, debiéndose garantizar la fácil retirada o introducción de los cables en los tubos, después de colocados y fijados éstos, con todos sus accesorios. Por este motivo, el número de curvas entre dos registros consecutivos no será superior a tres o, en su defecto, la suma de los ángulos de las curvas existentes (menos de tres) no será mayor de 270°.

La unión entre tubos rígidos y flexibles, si fuera necesario, se realizará bien en cajas dispuestas al efecto o mediante racores o elementos especiales de conexión, que garanticen la total estanqueidad de la instalación en estepunto.

Los elementos de fijación se colocarán repartidos a lo largo del tubo, de forma que una

fijación se coloque cerca de cada equipo, máquina o caja de registro y el resto entre equipos, guardando la distancia fijada anteriormente.

Todos los materiales, con que estén fabricados estos tubos, poseerán buenas propiedades dieléctricas, químicas y mecánicas, asegurando el grado de protección exigible a la instalación. Asimismo, serán resistentes al fuego y no propagadores del mismo, autoextinguibles y no productores de humostóxicos.

2.4.16.6 De suelo bajo pavimento o de superficie

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, las diferentes canalizaciones eléctricas, no sólo con los trazados básicos de los planos, sino con todos aquéllos necesarios para el buen funcionamiento, cumplimiento de los dictámenes de la Dirección y normativa vigente al respecto.

Todos los canales, cajas de registro y derivación, así como los accesorios complementarios, serán de la marca, tipo y características descritos en Proyecto.

Todos los elementos a utilizar, en este tipo de instalaciones, estarán convenientemente homologados por el Ministerio de Industria y por la CTNE, en el caso de utilizarse para servicios telefónicos, tanto exteriores, como interiores. Asimismo, cumplirán con lo dispuesto en las normas UNE y en el REBT.

En toda la instalación se deberá cuidar al máximo la correcta alineación, tanto de las torretas y cajas, como de los canales, si éstos son vistos. Asimismo, la nivelación deberá ser la correcta para todos los elementos. Si el tendido se hace con tubos, deberán preverse en aquéllos que no vayan a ser utilizados inicialmente, guías de acero para el tendido posterior de cables en futuras ampliaciones.

Toda la instalación, tanto con canales, como con tubos, deberá ir prevista para alojar los servicios normales de electricidad, telefonía, proceso de datos, etc., debiendo ir estos servicios separados físicamente unos de otros. Asimismo, las instalaciones irán ampliamente dimensionadas con vistas a absorber las futuras ampliaciones que se realicen.

Todos los elementos de instalación en suelo o bajo pavimento serán resistentes e indeformables a los esfuerzos mecánicos, que sobre ellos se puedan desarrollar. Asimismo, contarán con buena resistencia a los productos químicos y a los agentes atmosféricos del local donde se instalen. Poseerán, también, buenas propiedades térmicas y eléctricas.

La tubería a emplear será flexible o rígida, según se indique en proyecto, debiendo ir, en el caso de ser flexible, convenientemente reforzada. No se permitirá, en ningún caso, el empalme de tubos entre dos cajas consecutivas, debiendo ir éstos en tramo continuo de una caja a la siguiente. Tampoco se permitirán empalmes de conductores dentro de las canalizaciones, ya sea tubo o canal, debiéndose realizar éstos dentro de las cajas dispuestas al efecto y usando para ello bornas o clemas de conexión adecuadas.

Durante el montaje de canales y cajas, éstas deberán estar cerradas y protegidas para evitar deterioros y entradas de suciedades, tales como restos de cemento, escombros, etc., en las mismas. Los elementos de protección deberán ser lo suficientemente robustos como para soportar el desarrollo de la obra, sobre los mismos, sin roturas, ni deterioros excesivos.

En el caso de contar esta instalación con canales o cajas de material plástico, éstos serán resistentes al fuego, no propagadores del mismo y no creadores de humos tóxicos.

En el caso de que parte o partes de la instalación no cumplan con las normas indicadas en los Documentos de Proyecto o dictámenes de la Dirección Facultativa, éstas podrán

ser rechazadas, quedando el Instalador obligado a reformar la instalación en todas las partes afectadas, sin cargo alguno.

2.4.16.7 Bajo tubería flexible de PVC

El Instalador suministrará y montará todos aquellos elementos especificados en Proyecto, ateniéndose a las marcas y tipos allí fijados, no admitiéndose cambios sin previo aviso a la Dirección Facultativa, que deberá dar el visto bueno a dicho cambio.

Estas instalaciones se atenderán, en todo momento, a lo especificado en las instrucciones técnicas complementarias del REBT y a las normas que, al respecto, dicte la Dirección de Obra.

Sólo se admitirán canalizaciones de este tipo en montajes no vistos, ya sean empotrados o sobre falsos techos, debiendo soportar las acciones a que puedan estar sometidos una vez instalados.

En el caso de ir empotrados, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos sean recubiertos con una capa, como mínimo, de 1 cm., del revestimiento de las paredes o techos.

Se cuidará de que las curvas sean lo suficientemente amplias para que, en las mismas, la sección del tubo no pierda su circularidad, ni en su superficie aparezcan grietas, ni fisuras.

Si la canalización discurre entre el forjado y el falso techo, no se admitirá otro tipo de fijación que grapas de material aislante, con clavo spit o similar, siendo la distancia máxima entre soportes de 0,5 m., debiendo ir la canalización tomada entre grapas para

que no aparezcan combas.

No se permitirá el empleo de estas canalizaciones en paso por el piso, ni en zonas húmedas o con altas temperaturas. Como norma general y salvo especificaciones en contra, cada tubo sólo contendrá un único circuito.

No se admitirán empalmes de tubos entre cajas, debiendo ser su colocación continua. Asimismo, la distancia máxima entre cajas no será superior a 15 m. en tramos rectos, quedando éstos perfectamente accesibles y registrables.

Las conexiones de conductores se realizarán en las cajas dispuestas al efecto y mediante elementos adecuados, que garanticen la perfecta continuidad eléctrica, no permitiéndose el empalme de cables mediante simple retorcimiento, ya sea dentro o fuera de las cajas.

La instalación de los tubos deberá estar perfectamente alineada, siguiendo direcciones horizontales o verticales, según las líneas generales del edificio.

Una vez instalados los tubos con todos sus accesorios, permitirán la fácil introducción y extracción de los conductores, desechándose la instalación que no cumpla este requisito.

El número de curvas entre dos registros consecutivos no será superior a tres y, en cualquier caso, a 270°.

La unión de este tipo de tubos con otros rígidos, en el caso de ser necesaria, se hará por medio de cajas o racores especiales a tal fin, de forma que se garantice la total estanqueidad de la instalación.

Todos los materiales poseerán buenas propiedades dieléctricas químicas y mecánicas, serán resistentes al fuego y no propagadores del mismo.

2.4.17 Cajas de empalme y derivación

El Instalador suministrará, montará y pondrá a punto, todas las cajas necesarias para empalmes o derivaciones, así como todos aquellos elementos y accesorios que se exijan en Proyecto o que sean necesarios para la correcta fijación, acabado y funcionamiento de la instalación.

Las cajas serán del tipo y denominación que se fijan en Proyecto y para cada caso particular, pudiendo admitirse variantes sobre las mismas, siempre y cuando sus características técnicas se ajusten a las del tipo prefijado y la Dirección Facultativa acepte y esté conforme con dicho cambio.

Todas las cajas empleadas en la instalación cumplirán con las normas UNE, con lo dispuesto en el REBT y con las especificaciones dictadas por la Dirección Facultativa al respecto.

Las cajas de registro y derivación, así como las de mecanismos, estarán construidas con materiales aislantes y anticorrosivos, estando previstas para una tensión de utilización de 750 V. y dispondrán de aberturas, espesores debilitados o entradas troqueladas ciegas de tamaños concéntricos, para que puedan ser practicadas con facilidad al colocarlas y permitir así el acceso de los conductores con sus cubiertas protectoras.

En su interior, cuando proceda, tendrán alojados bornes de conexión sólidamente fijados, que permitan la introducción y fijación de los conductores por tornillos de

presión, pudiendo realizarse así las conexiones necesarias. En ningún caso, se permitirá la realización de empalmes o derivaciones dentro o fuera de las cajas por medio de simple retorcimiento de los cables. No se permitirá tampoco la conexión de más de cuatro hilos en cada borna. Las bornas irán numeradas para su fácil identificación y serán del tipo que se especifique en el Proyecto.

Todas las cajas contarán con un cierre hermético formado por tapas desmontables, fijadas según necesidades, bien por tornillos o bien a presión, de tal forma que garanticen la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad a las conexiones interiores, así como su verificación en casonecesario.

Las dimensiones de las cajas serán tales que permitan alojar holgadamente, en su interior, todos los conductores o elementos indicados en los planos. Asimismo, estarán en consonancia con el tipo de canalización que reciban, siendo del mismo material y tipo que la misma, salvo especificación en contra en otros Documentos de Proyecto.

La unión entre caja y canalización, si ésta es tubería flexible o rígida, se realizará mediante tuerca y contratuerca y si se requiere estanqueidad total deberán emplearse prensaestopas adecuados.

Durante la ejecución de las obras, las cajas estarán debidamente protegidas para impedir la penetración de restos de yeso, cemento y otro tipo de suciedades y los conductores se introducirán antes en las cajas. Las conexiones se efectuarán una vez acabado el enlucido.

Si la disposición de las cajas es superficial, la fijación a techos y paredes se realizará como mínimo en dos puntos de la caja, mediante tornillo y tacos o tiros spit de acero, para lo cual deberán ir provistas de taladros en el fondo de las mismas. Para conseguir una buena estanqueidad y protección contra la corrosión del punto de anclaje, se utilizarán arandelas de nylon en los tornillos y tiros spit.

Las cajas para instalación empotrada en techos o paredes serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica y a los agentes corrosivos, que no ardan, ni se deformen con el calor. Deberán ir provistas de una pestaña que contornee la boca de la caja y otros elementos que impidan su salida de la pared, cuando se manipulen una vez empotradas. Estarán provistas de rebajes, en toda su superficie lateral, para facilitar la entrada de los tubos. Las tapas de las cajas circulares irán roscadas y las de las cajas rectangulares o cuadradas con tornillos.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables, una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la

superficie exterior del revestimiento de la pared o techo, cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

2.5 Mediciones a realizar

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo completado el instalador las pruebas preliminares de rodaje y regulación, el Instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en este apartado y siguientes.

Se efectuarán, como mínimo, las pruebas y mediciones que se indican a continuación, reservándose la Dirección de Obra el derecho de exigir mediciones y pruebas adicionales y necesidades de las distintas instalaciones. Corresponderá a la Dirección de Obra decidir, para cada caso, si las pruebas se realizan sobre la totalidad de equipos o por muestreo.

Será competencia exclusiva del instalador realizar todas las mediciones y pruebas que se incluyan en el documento denominado PROTOCOLO DE PRUEBAS que, en su momento, entregará la Dirección de Obra.

En este documento se reflejará, para cada prueba y según proceda para cada caso, lo siguiente:

- Croquis del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.
- Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.
- Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación.
- Persona, hora, fecha de realización y firma.

Este protocolo de pruebas no sustituye, en modo alguno, a otros documentos de pruebas y mediciones que deban prepararse según la reglamentación vigente, así como certificados u homologaciones de los equipos instalados.

Asimismo, será responsabilidad del instalador verificar todas las mediciones realizadas y secuencias de funcionamiento con el instalador del sistema de control centralizado, con independencia de que ello se indique o no, de forma expresa, en los Documentos de Proyecto.

La prestación de energía, agua y combustible necesarios, tanto para la realización de las pruebas, como para la simulación de las condiciones nominales necesarias, será competencia exclusiva del Instalador, salvo que se indique expresamente lo contrario en el contrato.

2.5.1 Eficiencia en equipos frigoríficos

Previo al comienzo de las pruebas cada equipo deberá estar completamente limpio e identificado y deberá contar con todas las placas requeridas por la Reglamentación vigente, según lo indicado en los correspondientes apartados de este Pliego de Condiciones. Se comprobarán las cargas de aceite y refrigerante, asimismo, se comprobarán enclavamientos con detectores de flujo y bombas.

Se realizarán, por cada equipo frigorífico, las siguientes mediciones:

- Temperaturas seca y húmeda aire exterior.
- Temperaturas agua entrada y salida enfriador.
- Temperaturas de entrada y salida del condensador, agua o aire (según equipo).
- Presiones de evaporador y condensador para cada circuito.

- Tensión de funcionamiento y potencia absorbida en bornes para cada circuito frigorífico y total.

- Caudales de agua en evaporador (previando los manguitos de medida para colocación de caudalímetro y/o válvula de medición de caudal). Pérdida de carga a través del evaporador y validación con la gráfica de Fabricante.

- Caudales de aire o agua en condensador (s/ equipo). En el caso de equipos de condensación por agua, el procedimiento será idéntico al utilizado para evaporador.

- Comprobación de tarado de todos los elementos de seguridad y verificación de ajuste de los puntos de consigna según proyecto.

Con las mediciones indicadas y realizadas, se redactará el correspondiente protocolo, determinando los CEE (Coeficientes de Eficiencia Energética), tanto de enfriador como

de condensador. Estas mediciones deben efectuarse tanto en temporada de verano como en temporada de invierno.

Este apartado es de aplicación a los equipos que a continuación se indican, con las limitaciones y características propias de cada uno de ellos.

- Grupos frigoríficos de todo tipo
- Equipos de ciclo reversible, bomba de calor, de todo tipo.
- Equipos frigoríficos especiales para salas de ordenadores.
- Torres de refrigeración.

2.5.2 Eficiencia en equipos caloríficos

Previo al comienzo de las pruebas, cada equipo deberá estar completamente limpio e identificado y deberá contar con todas las placas requeridas por la Reglamentación vigente según lo indicado en los correspondientes apartados de este pliego de condiciones. Se comprobará el funcionamiento de la instalación de suministro de combustible.

Asimismo, se comprobarán enclavamientos con detectores de flujo y bombas, así como aislamiento de calderas.

Se realizarán, por cada caldera, las siguientes mediciones:

- Temperatura ambiente en sala de máquinas (°C) y temperatura exterior.
- Caudal de agua (m³/h) (previando los manguitos de medida para colocación de caudalímetro y/o válvula de medición de caudal).
- Temperatura de entrada y salida agua caliente.
- Temperatura de salida de humos (°C).
- Índice opacimétrico (Escala Bacharach).
- Contenido de CO₂ en humos (% con analizador Orsat).
- Porcentaje de CO y pérdidas de calor por chimenea.
- Comprobación de funcionamiento del quemador. Tensión de funcionamiento y potencia absorbida.

Con las mediciones indicadas y realizadas, se redactará el correspondiente protocolo, determinando el rendimiento de cada caldera, calor sensible perdido en chimenea y calidad de combustión. Estas mediciones deben efectuarse en temporada de invierno.

2.5.3 Medidas de consumos

Tensión de funcionamiento y potencia absorbida para cada uno de los motores que componen la instalación. Donde proceda, se indicará el térmico instalado y su regulación.

Si el motor acciona una máquina cuyo funcionamiento tenga un control de capacidad, ya sea por etapas o del tipo proporcional, la potencia absorbida se realizará, como mínimo, al 100, 75, 50 y 25% de la máxima nominal.

2.5.4 Medidas eléctricas

Las mediciones se realizan con aparatos de medida independientes a los montados permanentes, contrastando los posibles errores de medición.

- Tensiones de alimentación generales y parciales, a intensidad nominal y máxima.
- Frecuencia en cuadro general.
- Tierras generales de cuadro y parciales de máquinas.

Las medidas de potencia en cada equipo se realizarán durante las pruebas y tomas de datos particulares de cada uno.

En el protocolo de mediciones se indicarán, además, las comprobaciones realizadas con relación al siguiente equipamiento, anotándose los resultados obtenidos:

- Prueba de diferenciales.
- Prueba de magnetotérmicos.
- Calibrado y prueba de guardamotores.

- Calibrado y prueba de térmicos.
- Calibrado y prueba de arrancadores.
- Verificación de enclavamientos (mecánicos, eléctricos y a través del sistema de control).

2.5.5 Medidas de temperaturas y humedades ambiente

Para cada edificio concreto se determinarán las medidas a realizar. Estas medidas

deben efectuarse en temporada de invierno, temporada de verano y época intermedia. Como mínimo, se efectuará lo siguiente:

- 1 Medida por fachada y planta.
- 1 Medida en cada zona interior (zonas diferentes) por planta.
- 1 Medida de condiciones exteriores.

2.5.6 Medidas acústicas de vibración

Se efectuarán, como mínimo, las siguientes:

- Una medición con instalación parada en cada uno de los puntos indicados en el punto I.C.-56 G), salas de máquinas y cuartos técnicos de todo tipo.
- Una medición con toda la instalación en marcha en los mismos puntos.
- Mediciones en exterior según se requiera.

2.5.7 Número de mediciones

Las mediciones indicadas en los apartados anteriores son las mínimas exigidas, siendo optativo de la Dirección de Obra realizar otro tipo de mediciones o pruebas si lo considerara necesario para la recepción provisional. La forma de realizar las mediciones será según

especifique la Dirección de Obra para cada caso concreto, debiendo estar de acuerdo con la norma ASHRAE y/o normativa UNE aplicable.

Las pruebas se podrán realizar conjuntamente con un representante de la PROPIEDAD y aquellas personas que la Dirección de Obra determine.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección de Obra. La Dirección de Obra se reserva el derecho de exigir los tipos de aparatos e instrumentación que, por sus características, considera más adecuados para la realización de las distintas pruebas y mediciones. Será responsabilidad exclusiva del instalador y por tanto queda plenamente incluido en su trabajo, el suministro y empleo de cualquier tipo de aparato que le pueda ser solicitado por la Dirección Facultativa.

En ningún caso, deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, debiendo servir las mediciones para el contraste de éstos.

2.5.8 Resultados obtenidos en las pruebas

Los resultados obtenidos en las pruebas serán presentados en el Documento de PROTOCOLO DE PRUEBAS dentro de los quince días siguientes a la realización de las mismas. La Dirección de Obra se reserva el derecho de verificar todas aquellas pruebas que considere conveniente y exigir nuevas comprobaciones.

La cuantificación de estos resultados será, salvo que se especifique lo contrario en otro Documento del Proyecto, la siguiente:

- Medidas de temperatura y humedad ambientales.

Las indicadas en la memoria, para las hipótesis de cálculo consideradas, con variaciones admisibles de +1°C en temperatura seca y +10% en humedad relativa.

- Medidas acústicas y de vibración.

2.5.9 Verificación a condiciones máximas

Antes de realizar la recepción definitiva, todas las mediciones y pruebas de comprobación efectuadas con anterioridad a la recepción provisional serán realizadas, como mínimo, dos veces. Una en verano, con condiciones exteriores similares a las máximas estivales indicadas en la memoria y otra en invierno con las mínimas consideradas. La realización de estos trabajos será competencia exclusiva del Instalador, quien completará los correspondientes protocolos de pruebas, según proceda.

Estas mediciones se efectuarán conjuntamente con el servicio de mantenimiento del edificio o responsable de la PROPIEDAD, debiendo notificar previamente a la Dirección de Obra la realización de las mismas.

2.6 Recepciones de obra

2.6.1 Recepción provisional

Una vez realizado el protocolo de pruebas por el instalador y completadas las verificaciones a satisfacción por la Dirección de Obra, todo

ello acorde a la normativa vigente, el instalador deberá presentar la siguiente documentación:

- Copia del certificado de la instalación presentado ante la Delegación del Ministerio de Industria y Energía.
- Protocolo de pruebas (original y copia).
- Manual de instrucciones (original y copia).
- Libro oficial demantenimiento.

- Proyecto actualizado (original y copia).

- Esquemas de principio y control, coloreados y enmarcados para su ubicación en salas de máquinas.

Una vez contrastada la documentación indicada, la Dirección de Obra emitirá el acta de recepción correspondiente con las firmas de conformidad correspondientes de Instalador y PROPIEDAD. Es facultad de la Dirección de Obra adjuntar con el acta relación de puntos pendientes, cuya menor incidencia en el funcionamiento de la instalación permitan la recepción de la obra, quedando claro el compromiso del instalador de su corrección en un plazo a determinar.

Desde el momento en que la Dirección de Obra acepte la recepción provisional, se contabilizarán los períodos de garantía establecidos, tanto de los elementos, como de su montaje. Durante este período es obligación del Instalador la reparación, reposición o modificación de cualquier defecto o anomalía, salvo los originados por uso o mantenimiento, todo ello sin ningún coste para la PROPIEDAD y programado según ésta para que no afecte al uso y explotación del edificio. Asimismo, será obligación del Instalador atender a las consultas y/o reclamaciones que la PROPIEDAD,

usuario y/o Dirección de Obra puedan necesitar, comprometiéndose a acudir al edificio a efectuar cuantas comprobaciones se le solicite. Este trabajo queda plenamente incluido en el alcance de los trabajos de obra del Instalador, salvo que lo indique expresamente como excluido de su Oferta.

2.6.2 Recepción definitiva

Transcurrido el plazo contractual de garantía y subsanados todos los defectos advertidos en la instalación, el Instalador notificará a la PROPIEDAD, con quince días mínimos de antelación, el cumplimiento del período. Caso de que la PROPIEDAD no objetara ningún punto pendiente, la Dirección de Obra emitirá el acta de recepción definitiva, quedando claro que la misma no estará realizada y, por lo tanto, la instalación seguirá en garantía hasta la emisión del mencionado Documento.

5. Presupuesto

Índice del presupuesto

5.1. Presupuesto detallado

- 5.1.1. Fan-coils y climatizadores
- 5.1.2. Equipos en cubierta
- 5.1.3. Tuberías
- 5.1.4. Valvulería
- 5.1.5. Conductos
- 5.1.6. Difusores
- 5.1.7. Rejilla

5.2. Resumen del presupuesto

5.1. Presupuesto detallado

Nº	Descripción	Unidades	€/ud.	Total (€)
5.1.1. Fan-coils y climatizadores				
1.1	Fan-coil Marca: AIRLAN Modelo: FCLI 44 Potencia frigorífica:3,64 kW Potencia calorífica: 2,74 kW Instalación en falso techo, batería de agua de cobre, no precisa de red de difusores, filtro de aire de propileno, 50 Hz	3	1.603,31	4.809,93
1.2	Fan-coil Marca: AIRLAN Modelo: FCLI 64	3	1.985,62	5.956,86

	<p>Potencia frigorífica:4,61 kW</p> <p>Potencia calorífica: 3,19 kW</p> <p>Instalación en falso techo, batería de agua de cobre, no precisa de red de difusores, filtro de aire de propileno, 50 Hz</p>			
1.3	<p>Fan-coil Marca: AIRLAN</p> <p>Modelo: FCLI 124</p> <p>Potencia frigorífica:8,80 kW</p> <p>Potencia calorífica: 11,17 kW</p> <p>Instalación en falso techo, batería de agua de cobre, no precisa</p>	52	2.532,78	131.704,56

	de red de difusores, filtro de aire de propileno, 50 Hz			
1.4	<p>Climatizador Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 3,75 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 4,4 kW</p>	1	5.760,84	5.760,84

	<p>Caudal de impulsión de aire: 2.800 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 1.230,42 m³/h</p>			
1.5	<p>Climatizador Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 38,11 kW</p>	1	8.751,82	8.751,82

	<p>Potencia frigorífica: 47,68 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 8.800 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 6.064 m³/h</p>			
1.6	<p>Climatizador</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p>	1	7.981,15	7.981,15

	<p>Potencia calorífica: 208,41 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 203,23 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 34.300 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 16.230 m³/h</p>			
1.7	<p>Climatizador Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una</p>	1	9.157,89	9.157,89

	<p>capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 66,3 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 73,787 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 9.936 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 2.851 m³/h</p>			
1.8	<p>Climatizador</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP,</p>	1	15.516,40	15.516,40

	<p>recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 75,16 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 95,27 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 12.806 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 3.647 m³/h</p>			
1.9	<p>Climatizador Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación</p>	1	10.159,36	10.159,36

	<p>BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 52 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 58,146 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 7.862 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 2.304 m³/h</p>			
1.10	<p>Climatizador</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación</p>	1	13.984,10	13.984,10

	<p>BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 31,54 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 35,395 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 4.804 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 1.434 m³/h</p>			
1.11	<p>Climatizador</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con</p>	1	8.431,79	8.431,79

	<p>comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 233,97 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 261,886 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 36.540 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 12.377 m³/h</p>			
1.12	<p>Climatizador Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo</p>	1	9.268,64	9.268,64

	<p>de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 11,36 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 15,722 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 6.796,8 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 2.851,98 m³/h</p>			
1.13	<p>Climatizador</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router</p>	1	8.965,87	8.965,87

	<p>integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 36,39 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 46,51 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 6.415 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 2.067 m³/h</p>			
1.14	<p>Climatizador</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación</p>	1	12.548,69	12.548,69

	<p>remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 29,36 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 37,7 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 5.180 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 1.638 m³/h</p>			
1.15	<p>Climatizador Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel</p>	1	14.518,83	14.518,83

	<p>sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 46,25 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 59,29 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 8.159 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 2.601 m³/h</p>			
1.16	<p>Climatizador</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y</p>	1	8.836,62	8.836,62

	<p>reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 43,53 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 55,38 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 7.631 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 2.447 m³/h</p>			
1.17	<p>Climatizador</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia</p>	1	11.350,25	11.350,25

	<p>energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 55,65 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 71,432 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 9.811 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 3.101 m³/h</p>			
1.18	<p>Climatizador</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p>	1	8.367,43	8.367,43

	<p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 19,95 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 26,24 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 3.590 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 1.114 m³/h</p>			
1.19	<p>Climatizador Marca: TROX</p>	1	10.051,68	10.051,68

	<p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 105,36 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 138,69 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 18.990 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 5.915 m³/h</p>			
--	--	--	--	--

<p>1.20</p>	<p>Climatizador Marca: TROX Modelo: TKM 50 Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente. Potencia calorífica: 39,68 kW Potencia frigorífica: 52,41 kW Caudal de impulsión de aire: 7.199 m³/h</p>	<p>1</p>	<p>12.549,30</p>	<p>12.549,30</p>
--------------------	---	----------	------------------	------------------

	Caudal de retorno del aire: 2.275 m³/h			
1.21	Climatizador Marca: TROX Modelo: TKM 50 Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente. Potencia calorífica: 47,8 kW Potencia frigorífica: 63,33 kW	1	7.658,48	7.658,48

	<p>Caudal de impulsión de aire: 8.720 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 2.788 m³/h</p>			
1.22	<p>Climatizador Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 701,55 kW</p>	1	8.860,52	8.860,52

	<p>Potencia frigorífica: 59,18 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 8.167 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 2.638 m³/h</p>			
1.23	<p>Climatizador</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: TKM 50</p> <p>Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una capa metálica muy resistente.</p>	1	7.697,05	7.697,05

	<p>Potencia calorífica: 52,99 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 68,72 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 9.559 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 3.195 m³/h</p>			
1.24	<p>Climatizador Marca: TROX Modelo: TKM 50 Con ventiladores de gran eficiencia energética y reducido nivel sonoro, operación remota con router integrado, módulo de control con comunicación BacNet TCP-IP, recubierto de una</p>	1	12.348,88	12.348,88

	<p>capa metálica muy resistente.</p> <p>Potencia calorífica: 52,89 kW</p> <p>Potencia frigorífica: 71,95 kW</p> <p>Caudal de impulsión de aire: 31.795,2 m³/h</p> <p>Caudal de retorno del aire: 12.845,2 m³/h</p>			
5.1.2. Equipos en cubierta				
2.1	<p>Grupos frigoríficos</p> <p>Marca: PHOENIX</p> <p>Modelo: PH1233</p> <p>Potencia entre 320 kW y 1.23 kW, rango de T^a ambiente hasta -20°C, válvula de</p>	5	61.248,68	306.243,4

	expansión electrónica.			
2.2	Calderas Marca: ADISA Modelo: ADI LT400 Caldera condensación a gas, rendimiento elevado, funcionamiento a bajo nivel soro, presión máxima de trabajo de 6 bar, hecha de acero.	6	5.700	34.200
2.3	Bombas 1 y 2 Marca: GRUNDFOS Modelo: TP 50-180/2 Pérdida de carga: 5,27 m.c.a. Caudal nominal:	2	933,00	1.866

	<p>3.002,353 l/h</p> <p>Bomba de una etapa, equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador, cierre de fuelle de caucho no equilibrado, 2 polos, 50 Hz.</p>			
2.4	<p>Bombas 3 y 4</p> <p>Marca: GRUNDFOS</p> <p>Modelo: TP 50-180/2</p> <p>Pérdida de carga: 6,64 m.c.a.</p> <p>Caudal nominal: 5.984,2 l/h</p> <p>Bomba de una etapa, equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador, cierre</p>	2	859,00	1.718

	de fuelle de caucho no equilibrado, 2 polos, 50 Hz.			
2.5	Bombas 5 y 6 Marca: GRUNDFOS Modelo: TP 50-180/2 Pérdida de carga: 17,66 m.c.a. Caudal nominal: 67.050,748 l/h Bomba de una etapa, equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador, cierre de fuelle de caucho no equilibrado, 2 polos, 50 Hz.	2	1.266,00	2.532
2.6	Bombas 7 y 8	2	1.650	3.300

	<p>Marca: GRUNDFOS</p> <p>Modelo: TP 50-180/2</p> <p>Pérdida de carga: 15,46 m.c.a.</p> <p>Caudal nominal: 142828,28 l/h</p> <p>Bomba de una etapa, equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador, cierre de fuelle de caucho no equilibrado, 2 polos, 50 Hz.</p>			
2.7	<p>Bombas 9 y 10</p> <p>Marca: GRUNDFOS</p> <p>Modelo: TP 50-180/2</p> <p>Pérdida de carga: 18,68 m.c.a.</p>	2	2.015,00	4.030

	<p>Caudal nominal:</p> <p>98.906,812 l/h</p> <p>Bomba de una etapa, equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador, cierre de fuelle de caucho no equilibrado, 2 polos, 50 Hz.</p>			
2.8	<p>Bombas 11 y 12</p> <p>Marca:</p> <p>GRUNDFOS</p> <p>Modelo: TP 50-180/2</p> <p>Pérdida de carga:</p> <p>22,03 m.c.a.</p> <p>Caudal nominal:</p> <p>248.572 l/h</p> <p>Bomba de una etapa, equipada con un motor asíncrono refrigerado por</p>	2	2.516,00	5.032

	<p>ventilador, cierre de fuelle de caucho no equilibrado, 2 polos, 50 Hz.</p>			
5.1.3. Tuberías				
3.1	<p>Tubería acero negro DIN 2440</p> <p style="text-align: center;">3/8"</p> <p>Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.</p>	52,8	12,8	675,48
3.2	<p>Tubería acero negro DIN 2440</p> <p style="text-align: center;">1/2"</p> <p>Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye</p>	258,7	13,7	3.544,19

	transporte y montaje.			
3.3	Tubería acero negro DIN 2440 3/4" Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.	135,4	14,66	1.984,96
3.4	Tubería acero negro DIN 2440 1" Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.	352,2	16,50	5.811,3
3.5	Tubería acero negro DIN 2440	163,78	18,05	2.956,23

	<p>1 1/4"</p> <p>Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.</p>			
3.6	<p>Tubería acero negro DIN 2440</p> <p>1 1/2"</p> <p>Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.</p>	132	19,53	2.577,96
3.7	<p>Tubería acero negro DIN 2440</p> <p>2"</p> <p>Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de</p>	340,80	20,78	7.081,82

	pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.			
3.8	Tubería acero negro DIN 2440 2 1/2" Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.	280,8	22,03	6.186,02
3.9	Tubería acero negro DIN 2440 3" Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.	160,39	23,48	3.765,96

<p>3.10</p>	<p>Tubería acero negro DIN 2440</p> <p>4"</p> <p>Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.</p>	<p>305,6</p>	<p>24,86</p>	<p>7.597,22</p>
<p>3.11</p>	<p>Tubería acero negro DIN 2440</p> <p>5"</p> <p>Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.</p>	<p>370,6</p>	<p>25,54</p>	<p>9.465,12</p>
<p>3.12</p>	<p>Tubería acero negro DIN 2440</p> <p>6"</p>	<p>340,6</p>	<p>27,10</p>	<p>9.230,26</p>

	Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.			
3.13	Tubería acero negro DIN 2440 8" Tubería de acero negro soldado, accesorios, con dos capas de pintura anti-oxidante, incluye transporte y montaje.	360,3	27,86	10.037,96
3.14	Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 3/8" Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción	52,8	6,50	343,2

	<p>de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que transportan agua caliente, especificaciones de materiales contenidas en las normas UNE EN ISO 12241</p>			
3.15	<p>Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 3/8"</p> <p>Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que transportan agua caliente, especificaciones de materiales contenidas en las</p>	258,7	7,65	1.979,05

	normas UNE EN ISO 12241			
3.16	Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 1/2" Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que transportan agua caliente, especificaciones de materiales contenidas en las normas UNE EN ISO 12241	135,4	8,43	1.141,42
3.17	Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 3/4" Espesor determinado por el RITE,	352,2	9,32	3.282,5

	<p>protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que transportan agua caliente, especificaciones de materiales contenidas en las normas UNE EN ISO 12241</p>			
3.18	<p>Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 1 1/4"</p> <p>Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que transportan agua caliente, especificaciones</p>	163,78	9,53	1.560,82

	de materiales contenidas en las normas UNE EN ISO 12241			
3.19	Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 1 1/2" Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que transportan agua caliente, especificaciones de materiales contenidas en las normas UNE EN ISO 12241	132	11,28	1.488,96
3.20	Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 2"	340,80	13,85	4.720,08

	<p>Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que transportan agua caliente, especificaciones de materiales contenidas en las normas UNE EN ISO 12241</p>			
3.21	<p>Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 2 1/2"</p> <p>Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que</p>	280,8	15,61	4.383,29

	<p>transportan agua caliente, especificaciones de materiales contenidas en las normas UNE EN ISO 12241</p>			
3.22	<p>Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 3"</p> <p>Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que transportan agua caliente, especificaciones de materiales contenidas en las normas UNE EN ISO 12241</p>	160,39	16,87	2.705,78
3.23	<p>Aislamiento mediante coquilla</p>	305,6	17,69	5.406,06

	<p>de espuma elastomérica 4"</p> <p>Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que transportan agua caliente, especificaciones de materiales contenidas en las normas UNE EN ISO 12241</p>			
3.24	<p>Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 5"</p> <p>Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el</p>	370,6	19,32	7.160

	<p>contacto con tuberías que transportan agua caliente, especificaciones de materiales contenidas en las normas UNE EN ISO 12241</p>			
3.25	<p>Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 6"</p> <p>Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que transportan agua caliente, especificaciones de materiales contenidas en las normas UNE EN ISO 12241</p>	340,6	20,80	7.084,48

3.26	Aislamiento mediante coquilla de espuma elastomérica 8" Espesor determinado por el RITE, protección de la tubería, reducción de pérdida de energía, evita el contacto con tuberías que transportan agua caliente	360,3	22,47	8.095,94
5.1.4. Valvulería				
4.1	Manguito antivibratorio 2" Con tirantes de acero	4	150,00	600,00
4.2	Manguito antivibratorio 5" Con tirantes de acero	4	170,00	680,00
4.3	Manguito antivibratorio 8"	4	190,00	760,00

	Con tirantes de acero			
4.4	Válvula de corte tipo mariposa 2” Marca: Hard 200 Fabricado con latón y acero inoxidable.	12	214,38	2.572,56
4.5	Válvula de corte tipo mariposa 2 1/2” Marca: Hard 200 Fabricado con latón y acero inoxidable.	7	235,48	1.648,36
4.6	Válvula de corte tipo mariposa 4” Marca: Hard 200 Fabricado con latón y acero inoxidable.	1	258,69	258,69
4.7	Válvula de corte tipo mariposa 5” Marca: Hard 200	5	280,15	1.400,75

	Fabricado con latón y acero inoxidable.			
4.8	Válvula de corte tipo mariposa 8" Marca: Hard 200 Fabricado con latón y acero inoxidable.	4	296,17	1.184,68
4.9	Válvula de regulación 3/8" Con conexiones roscadas, fabricada de metal	15	35,90	538,5
4.10	Válvula de regulación 3/4" Con conexiones roscadas, fabricada de metal	23	38,71	890,33
4.11	Válvula de regulación 1/2" Con conexiones roscadas,	21	39,78	835,38

	fabricada de metal			
4.12	Válvula de regulación 1” Con conexiones roscadas, fabricada de metal	14	48,50	679,00
4.13	Válvula de regulación 1 1/2” Con conexiones roscadas, fabricada de metal	7	101,86	713,02
4.14	Válvula de regulación 2” Con conexiones roscadas, fabricada de metal	9	250,87	2.257,83
4.15	Válvula de regulación 2 1/2” Con conexiones roscadas, fabricada de metal	7	352,05	2.464,35

4.16	Válvula de regulación 4" Con conexiones roscadas, fabricada de metal	1	455,80	455,80
4.17	Válvula de regulación 5" Con conexiones roscadas, fabricada de metal	1	480,70	480,70
4.18	Válvula de regulación 8" Con conexiones roscadas, fabricada de metal	1	530,62	530,62
4.19	Válvula de bola 3/4" Con bridas, DIN PN10/40, con rango de presión PN40, con conexiones roscadas	23	19,87	457,01

4.20	Válvula de bola 1/2" Con bridas, DIN PN10/40, con rango de presión PN40, con conexiones roscadas	21	22,97	482,37
4.21	Válvula de bola 1" Con bridas, DIN PN10/40, con rango de presión PN40, con conexiones roscadas	7	27,05	189,35
4.22	Válvula de bola 1 1/4" Con bridas, DIN PN10/40, con rango de presión PN40, con conexiones roscadas	5	35,64	178,2
4.23	Válvula de bola 1 1/2" Con bridas, DIN PN10/40, con	7	43,55	304,85

	rango de presión PN40, con conexiones roscadas			
4.24	Válvula de control de 3 vías 3/8” Con conexiones roscadas	15	42,35	635,25
4.25	Válvula de control de 3 vías 3/4” Con conexiones roscadas	23	50,72	1.166,56
4.26	Válvula de control de 3 vías 1/2” Con conexiones roscadas	21	68,88	1.446,48
4.27	Válvula de control de 3 vías 1” Con conexiones roscadas	14	90,08	1.261,12
4.28	Válvula de control de 3 vías 1 1/4” Con conexiones roscadas	5	125,88	629,4

4.29	Válvula de control de 3 vías 1 1/2" Con conexiones roscadas	7	140,78	985,46
4.30	Válvula de control de 3 vías 2" Con conexiones roscadas	8	170,05	1.360,4
4.31	Válvula de control de 3 vías 2 1/2" Con conexiones roscadas	7	226,80	1.587,6
4.32	Válvula de control de 3 vías 4" Con conexiones roscadas	1	260,30	260,30
4.33	Válvula de control de 3 vías 5" Con conexiones roscadas	1	277,48	277,48
4.34	Filtros de agua 3/8", tipo Y, DN-10	15	31,40	471,00

4.35	Filtros de agua 3/4" Marca: AmesPore Fabricado con acero inoxidable, según la norma DIN 2768v	23	32,82	754,86
4.36	Filtros de agua 1/2" Marca: AmesPore Fabricado con acero inoxidable, según la norma DIN 2768v	21	35,05	736,05
4.37	Filtros de agua 1" Marca: AmesPore Fabricado con acero inoxidable, según la norma DIN 2768v	14	37,50	525,00
4.38	Filtros de agua 1 1/4" Marca: AmesPore	5	84,37	421,85

	Fabricado con acenro inoxidable, según la norma DIN 2768v			
4.39	Filtros de agua 1 1/2" Marca: AmesPore Fabricado con acenro inoxidable, según la norma DIN 2768v	7	125,20	876,4
4.40	Filtros de agua 2" Marca: AmesPore Fabricado con acenro inoxidable, según la norma DIN 2768v	9	180,99	1.628,91
4.41	Filtros de agua 2 1/2" Marca: AmesPore Fabricado con acenro inoxidable, según la norma DIN 2768v	7	275,40	1.927,8

4.42	Filtros de agua 4" Marca: AmesPore Fabricado con acenro inoxidable, según la norma DIN 2768v	1	297,32	297,32
4.43	Filtros de agua 5" Marca: AmesPore Fabricado con acenro inoxidable, según la norma DIN 2768v	2	315,88	631,76
4.44	Filtros de agua 8" Marca: AmesPore Fabricado con acenro inoxidable, según la norma DIN 2768v	2	340,91	681,82
4.45	Válvula de asiento 1" Marca: INOXPA Con acabado superficial de Ra<0,5µm, con	7	170,85	1.195,95

	actuador neumático de doble efecto, con cierre acero inoxidable			
4.46	Válvula de asiento 1 1/4” Marca: INOXPA Con acabado superficial de Ra<0,5µm, con actuador neumático de doble efecto, con cierre acero inoxidable	5	196,50	982,5
4.47	Válvula de asiento 1 1/2” Marca: INOXPA Con acabado superficial de Ra<0,5µm, con actuador neumático de doble efecto, con cierre acero inoxidable	7	203,85	1.426,95

4.48	Válvula de asiento 2” Marca: INOXPA Con acabado superficial de Ra<0,5µm, con actuador neumático de doble efecto, con cierre acero in- oxidable	8	215,00	1.720,00
4.49	Válvula de asiento 2 1/2” Marca: INOXPA Con acabado superficial de Ra<0,5µm, con actuador neumático de doble efecto, con cierre acero in- oxidable	7	228,12	1.596,84
4.50	Válvula de asiento 4” Marca: INOXPA	1	243,75	243,75

	<p>Con acabado superficial de Ra<0,5µm, con actuador neumático de doble efecto, con cierre acero inoxidable</p>			
4.51	<p>Válvula de asiento 5"</p> <p>Marca: INOXPA</p> <p>Con acabado superficial de Ra<0,5µm, con actuador neumático de doble efecto, con cierre acero inoxidable</p>	1	259,64	259,64
5.1.5. Conductos				
5.1	<p>Conductos Zona Oficinas, longitud en m²</p> <p>Marca: CLIMAVER neto</p> <p>Conductos de impulsión y de</p>	191,4	35	6.699

	<p>retorno, espesor de 25 mm, lámina de aluminio reforzada con malla de vidrio en la cara exterior, buena absorción acústica</p>			
5.2	<p>Conductos Zona Ocio Planta Inferior, longitud en m²</p> <p>Marca: CLIMAVER neto</p> <p>Conductos de impulsión y de retorno, espesor de 25 mm, lámina de aluminio reforzada con malla de vidrio en la cara exterior, buena absorción acústica</p>	1.304,8	35	45.668
5.3	<p>Conductos Zona Ocio Planta Baja, longitud en m²</p>	2.860	35	100.100

	<p>Marca: CLIMAVER neto</p> <p>Conductos de impulsión y de retorno, espesor de 25 mm, lámina de aluminio reforzada con malla de vidrio en la cara exterior, buena absorción acústica</p>			
5.4	Aislamiento conductos, en m²	4.356,2	17	74.055,4
5.1.6. Difusores				
6.1	<p>Difusor rotacional</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: Serie VDW</p> <p>600X24</p> <p>Ejecución circular, reducido nivel sonoro, con deflectores, de elevada inducción.</p>	1	112,56	112,56

6.2	Difusor rotacional Marca: TROX Modelo: Serie VDW 600X48 Ejecución circular, reducido nivel sonoro, con deflectores, de elevada inducción.	14	164,98	2.309,72
6.3	Difusor rotacional Marca: TROX Modelo: Serie VDW 825X72 Ejecución circular, reducido nivel sonoro, con deflectores, de elevada inducción.	223	185,83	41.440,09
6.4	Difusor rotacional Marca: TROX	7	176,98	1.238,86

	<p>Modelo: Serie VDW</p> <p>652X54</p> <p>Ejecución circular, reducido nivel sonoro, con deflectores, de elevada inducción.</p>			
5.1.7. Rejillas				
7.1	<p>Rejilla de retorno</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: Serie AT</p> <p>325X325</p> <p>Rejilla simple deflexión horizontal con compuerta de regulación</p>	20	28,45	569
7.2	<p>Rejilla de retorno</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: Serie AT</p> <p>165X425</p>	26	31,35	815,1

	Rejilla simple deflexión horizontal con compuerta de regulación			
7.3	Rejilla de retorno Marca: TROX Modelo: Serie AT 225X425 Rejilla simple deflexión horizontal con compuerta de regulación	27	29,62	799,74
7.4	Rejilla de retorno Marca: TROX Modelo: Serie AT 225X325 Rejilla simple deflexión horizontal con compuerta de regulación	12	32,45	389,4
7.5	Rejilla de retorno	16	34,90	558,4

	<p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: Serie AT</p> <p>225X525</p> <p>Rejilla simple deflexión horizontal con compuerta de regulación</p>			
7.6	<p>Rejilla de retorno</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: Serie AT</p> <p>325X525</p> <p>Rejilla simple deflexión horizontal con compuerta de regulación</p>	5	40,15	200,75
7.7	<p>Rejilla de retorno</p> <p>Marca: TROX</p> <p>Modelo: Serie AT</p> <p>125X225</p> <p>Rejilla simple deflexión</p>	28	26,78	749,84

	horizontal con compuerta de regulación			
				Total
				1.156.680,66€

Tabla 27. Presupuesto parcial del sistema de climatización

5.2. Resumen del presupuesto

Nº	Descripción	Total (€)
1	Fan-coils y climatizadores	355.236,54
2	Equipos en cubierta	358.921,4
3	Tuberías	120.266,06
4	Valvulería	46.550,80
5	Conductos	226.522,4
6	Difusores	45.101,23
7	Rejillas	4.082,23
Total		1.156.680,66€
Un millón ciento cincuenta y seis mil seiscientos ochenta euros con sesenta y seis céntimos		

Tabla 28. Presupuesto total del sistema de climatización